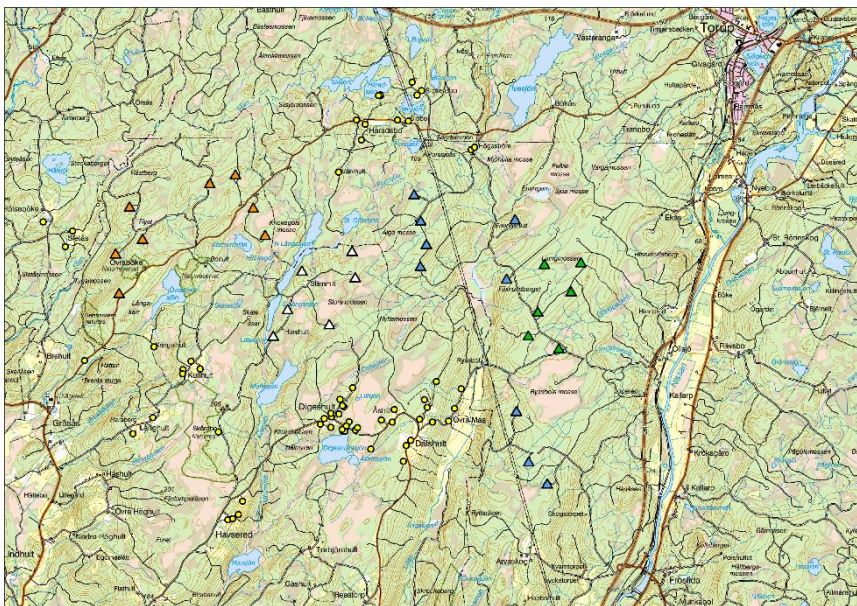


Ljudimmissionsberäkning av ljud från vindkraft

Vindpark Gräsås - 6 vindkraftverk med totalhöjd 200 m



Kundinformation

Projekt: Vindpark Gräsås
Kund: RWE Renewables Sweden AB
Kundreferens: Clemens Kellander

Projektinformation

Dokument-ID: 10-21003 C01
Projekt nr: 10-21003
Datum: 2024-03-22

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

RWE Renewables Sweden AB (RWE) har sökt tillstånd enligt miljöbalken för en vindpark, vindpark Gräsås, på fastigheterna Gräsås 1:5 och Stämmilt 1:2 i Halmstad kommun, Hallands län. Tillstånd meddelades av miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen i Hallands län (MPD) 2023-03-01. Tillståndet överklagades av flera parter och överprövades av Mark- och miljödomstolen vid Vänersborgs Tingsrätt (MMD) i mål M 1600-23. I den vidare handläggningen har MPD inkommit med en kompletteringsbegäran till RWE, där bland annat ljudberäkningar efterfrågas. I denna beräkningsrapport redovisas beräkningar av A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus samt lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5 -200 Hz. För vindpark Gräsås antas en ny verkslayout, jämfört med tidigare redovisade ljudberäkningar i tillståndsprocessen. Kumulativt ljudbidrag från tre närliggande befintliga vindparker, vindpark Fröslida, vindpark Ryssbol och vindpark Bohult redovisas enskilt och kumulativt tillsammans med vindpark Gräsås. Dessa beräkningar ligger till grund för bedömning av kumulativ reglering av vindpark Gräsås, redovisat i Akustikkonsulten PM 10-21003 PM05 Kumulativ reglering 240322.

Beräkning av A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus utförs för vindpark Gräsås, 6 vindkraftverk av verkstyp Siemens Gamesa SG 6.6-170 med navhöjd 115 m och totalhöjd 200 m, med den nordiska beräkningsmetoden Nord2000 i enlighet med praxis. Praxis innebär att beräkningarna utförts för medvind 8 m/s på 10 m höjd. Naturvårdsverket rekommenderar i sin vägledning, *Vägledning om buller från vindkraftverk* (2020-12-01), beräkningsmetoden Nord2000 för beräkning av ljud från vindkraftverk. Därutöver beräknas lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5-200 Hz, baserat på beräknad ljudnivå i samma frekvensband utomhus och en antagen konservativ fasaddämpning. Kumulativt ljudbidrag från vindpark Fröslida, 9 vindkraftverk av verkstyp GE 2.5XL 2,75 MW med navhöjd 100 m, vindpark Rysbol, 6 vindkraftverk av verkstyp Vestas V110 2,2 MW med navhöjd 95 m, och vindpark Bohult, 8 vindkraftverk av verkstyp GE 1.6-100 1,6 MW med navhöjd 96 m ingår i beräkningarna. Samtligt underlag och förutsättningar om närliggande vindparker har erhållits av RWE. Lågfrekvent ljud inomhus beräknas endast med kumulativt ljudbidrag från de närliggande vindparkerna, lågfrekvent ljud från endast vindpark Gräsås är lägre än detta resultat.

Beräkningarna redovisas som A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus samt lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5-200 Hz i 61 ljudkänsliga punkter. Därutöver redovisas ljudkartor med A-vägd ekvivalent ljudnivå med ISO-linjer i steg om 5 dB. Enligt Naturvårdsverkets vägledning ska ingen hänsyn tas till osäkerheter vid redovisning av ekvivalenta ljudnivåer, *"Enligt praxis ska osäkerheten inte läggas på resultatet som en marginal vid jämförelse med begränsningsvärden i bullervillkor. Inte heller ska bullervillkor genomgående skärpas för att ta hänsyn till osäkerheten."*

Resultatet jämförs mot riktvärdet enligt praxis för A-vägd ekvivalent ljudnivå, 40 dBA. För lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5-200 Hz görs jämförelsen mot riktvärdena i *Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMFS 2014:13*. Folkhälsomyndighetens riktvärden redovisas i detalj på sida 4. Beräkning av lågfrekvent ljud inomhus utgår från Akustikkonsultens metod beskriven på sida 5. Resultatet kan sammanfattas enligt nedan:

Jämförelse mot riktvärde - Ekvivalent ljudnivå

Riktvärdet för A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus, 40 dBA, **innehålls** i samtliga ljudkänsliga punkter för vindpark Gräsås, både enskilt samt kumulativt med ljudbidrag från de tre närliggande vindparkerna Fröslida, Ryssbol och Bohult. Det finns ytterligare 7 reglerinställningar med en lägre ljudeffektnivå ner till 99,0 dBA för vindkraftverken i vindpark Gräsås, vilket gör att det finns en skyddsmarginal på 7,0 dBA. Det är genom beräkningarna visat att det finns faktiska och tekniska möjligheter att innehålla riktvärdet på ekvivalent ljudnivå med givna förutsättningar.

Jämförelse mot riktvärden - Lågfrekvent ljud

Riktvärdena inomhus i 1/3-oktavband mellan 31,5-200 Hz, motsvarande Folkhälsomyndighetens riktvärden i FoHMFS 2014:13, **innehålls** för alla frekvenser i alla ljudkänsliga punkter, både enskilt samt kumulativt med ljudbidrag från de tre närliggande vindparkerna Fröslida, Ryssbol och Bohult.

Innehållsförteckning

Sida	Innehåll
5	Riktvärden lågfrekvent ljud
6	Metod lågfrekvent ljud
7	Beräkningsförutsättningar
8-10	Ljuddata
11-14	Verksdata
15-17	Resultat - Ekvivalent ljudnivå (Ljudkarta)
18-21	Resultat - Ekvivalent ljudnivå (Punktberäkning)
22-31	Resultat - Lågfrekvent ljud

Riktvärden lågfrekvent ljud

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

I Naturvårdsverkets vägledning anges även:

"Målsättningen inför en vindkraftsetablering bör vara att Folkhälsomyndighetens riktvärden för buller inomhus alltid ska klaras. Om det i efterhand visar sig att riktvärdena överskrids i någon bostad bör man utreda om det är möjligt att åtgärda bullret från vindkraftverket. Om det inte är möjligt eller rimligt att göra sådana åtgärder kan verksamhetsutövaren i stället utföra ljudisolerande åtgärder på den berörda bostaden.

Mark- och miljööverdomstolen har bedömt att ett åtgärdsinriktat villkor utifrån de riktvärden som anges i Folkhälsomyndighetens allmänna råd är den lämpligaste regleringen för att säkerställa att bostäder inte utsätts för oacceptabla nivåer inomhus (se MÖD 2016:4, MÖD 2016:31 och Mark- och miljööverdomstolens avgöranden den 14 december 2016 i mål nr M 4596-15 och M 1344-16)."

Enligt Naturvårdsverket bör således villkor på lågfrekvent ljud konstrueras som ett åtgärdsinriktat villkor, i likhet med de hänvisade domarna.

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	Vindparksägare	Verkstyp	Antal vindkraftverk	Totalhöjd [m]	Ljudeffektnivå [dBA]
Gräsås	RWE	Siemens Gamesa SG 6.6-170	6	200	106,0
Fröslida	Arise AB	GE 2.5XL 2,75 MW	9	150	105,1/105,5
Ryssbol	Kumbro Vind AB	Vestas V110 2,2 MW	6	150	105,9/106,5
Bohult	AREF II Wind Bohult AB	GE 1.6-100 1,6 MW	8	146	105,5/106,3

Beräkningsparametrar i programvara	
Beräkningsprogram	SoundPLAN 8.2
Beräkningsstandard	Nord2000
Sökradie	30 000 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 m4/3/s2
Turbulenta temperaturfluktuationer	0,008 K/s2
Effektiv flödesresistans mark	Klass D
Effektiv flödesresistans vatten	Klass H
Koordinatsystem	Sweref99 TM
Höjddata	Höjdpunkter 5x5 m

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. I Naturvårdsverkets vägledning förtydligas vilka förhållanden som ska gälla för ljud från vindkraftverk enligt Elforsk 98:24, "*De meteorologiska förhållandena som anges i standarden avseende vind- och temperaturprofil bör dock alltid följas vilket innebär exempelvis att kvällar med mycket kraftig inversion ska undvikas.*", samt vid jämförelse mot riktvärden, "*Det kan dock uppstå för platsen ovanliga väderförhållanden då ljudnivån blir högre än vad standardförhållanden ger upphov till, exempelvis vid kraftig inversion. Högre ljudnivåer som uppstår vid enstaka tillfällen bör inte ses som överskridanden av villkor.*".

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]
Siemens Gamesa SG 6.6-170	AM 0	106,0

Referens ljuddata: Ljudeffektnivå och frekvensspektrum i 1/3-oktavband har tagits från leverantörens dokument SG-F18.16-TR-01093 _R0 daterat 2023-03-16. Då dokumentet är sekretessbelagt av Siemens Gamesa Renewable Energy kan frekvensdata ej redovisas. Redovisad ljudeffektnivå motsvarar den högsta angivna ljudeffektnivån för samtliga vindhastigheter och reglerinställning "AM 0". Det finns ytterligare 7 reglerinställningar med en lägre ljudeffektnivå ner till 99,0 dBA, vilket gör att det finns en skyddsmarginal på 7,0 dBA för samtliga vindkraftverk.

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffektnivå, L _{WA} [dBA]	25 Hz	31 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz
GE 2.5XL 2,75 MW	Normal Operation	105,1	72,5	74,7	76,8	79,7	83,0	85,4	87,0	88,1	91,5
			200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz
			91,7	92,1	92,7	89,6	91,4	94,6	96,4	96,9	94,2
			1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz	8000 Hz	10000 Hz
			93,4	92,2	90,0	89,2	87,0	86,0	81,3	75,0	70,8

Referens ljuddata: Ljudeffektnivå och frekvensspektrum i 1/3-oktavband för vindkraftverk HyFr011 har tagits från Akustikverkstan rapport 16-287-R2A daterad 2017-03-29 erhållen av RWE. Enligt rapporten är vindkraftverket inställt i reglerinställningen Normal Operation med Wind Boost.

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffektnivå, L _{WA} [dBA]	25 Hz	31 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz
GE 2.5XL 2,75 MW	Normal Operation	105,5	69,9	74,5	77,1	80,3	84,0	86,4	87,7	88,9	87,7
			200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz
			89,8	89,6	91,0	92,6	92,7	95,4	95,1	97,2	94,0
			1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz	8000 Hz	10000 Hz
			94,2	94,2	92,7	92,3	90,0	89,2	85,7	73,7	71,3

Referens ljuddata: Ljudeffektnivå och frekvensspektrum i 1/3-oktavband för vindkraftverk HyFr012 har tagits från Akustikverkstan rapport 16-287-R2A daterad 2017-03-29 erhållen av RWE. Enligt rapporten är vindkraftverket inställt i reglerinställningen Normal Operation med Wind Boost.

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffektnivå, L _{WA} [dBA]	25 Hz	31 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz
Vestas V110 2,2 MW	M0.P4.P4.30	105,9	71,8	76,1	79,3	82,7	85,2	88,6	90,0	89,9	88,8
			200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz
			88,0	91,7	92,5	91,6	93,5	95,7	96,0	96,9	96,7
			1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz	8000 Hz	10000 Hz
			95,5	95,0	93,5	89,1	85,0	81,1	73,1	66,2	57,9

Referens ljuddata: Ljudeffektnivå och frekvensspektrum i 1/3-oktavband för vindkraftverk Ryssbol 21 har tagits från Akustikverkstan rapport 16-287-R2A daterad 2017-03-29 erhållen av RWE. Enligt rapporten är vindkraftverket inställt i reglerinställningen M0.P4.P4.30 med Wind Sector Management 0-360°.

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffektnivå, L _{WA} [dBA]	25 Hz	31 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz
Vestas V110 2,2 MW	M0.P4.P4.30	106,5	72,6	76,7	78,9	81,7	84,7	88,1	89,5	91,4	92,7
			200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz
			93,9	94,7	95,5	95,7	95,1	96,6	96,3	96,2	95,6
			1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz	8000 Hz	10000 Hz
			94,4	93,2	91,3	86,8	83,4	79,1	-	-	-

Referens ljuddata: Ljudeffektnivå och frekvensspektrum i 1/3-oktavband för vindkraftverk Ryssbol 28 har tagits från Akustikverkstan rapport 16-287-R2A daterad 2017-03-29 erhållen av RWE. Enligt rapporten är vindkraftverket inställt i reglerinställningen M0.P4.P4.30 med Wind Sector Management 0-360°.

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffektnivå, L _{WA} [dBA]	25 Hz	31 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz
GE 1.6-100 1,6 MW	NRO 0	105,5	68,3	70,7	74,0	77,1	80,7	83,0	86,3	86,4	89,0
			200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz
			89,0	90,1	90,8	91,7	93,2	96,7	95,7	96,3	96,5
			1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz	8000 Hz	10000 Hz
			96,0	94,5	92,3	88,5	86,5	81,7	77,2	75,1	70,9

Referens ljuddata: Ljudeffektnivå och frekvensspektrum i 1/3-oktavband för vindkraftverk HaBo 01 har tagits från Akustikkonsulten rapport 90-19004 A01 Ljudimmissionsberäkning 190628 daterad 2019-06-28 erhållen av RWE. Enligt rapporten är vindkraftverket inställt i reglerinställningen NRO med serrations.

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffektnivå, L _{WA} [dBA]	25 Hz	31 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz
GE 1.6-100 1,6 MW	NRO 0	106,3	70,1	73,7	77,1	80,4	83,1	85,0	85,0	84,4	85,4
			200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1000 Hz	1250 Hz
			90,5	91,7	92,4	95,4	98,1	98,8	97,7	96,2	95,7
			1600 Hz	2000 Hz	2500 Hz	3150 Hz	4000 Hz	5000 Hz	6300 Hz	8000 Hz	10000 Hz
			94,4	91,5	88,5	85,9	82,9	79,3	76,4	75,0	74,0

Referens ljuddata: Ljudeffektnivå och frekvensspektrum i 1/3-oktavband för vindkraftverk HaBo 02 har tagits från Akustikkonsulten rapport 90-19004 A01 *Ljudimmissionsberäkning 190628* daterad 2019-06-28 erhållen av RWE. Enligt rapporten är vindkraftverket inställt i reglerinställningen NRO utan serrations.

Information om ljuddata
Beräkningarna gäller utifrån de använda ljuddata, ljudeffekt samt frekvensspektrum. För de närliggande befintliga vindparkerna antas ljuddata i enlighet med refererade rapporter för samtliga vindkraftverk. Ljuddata garanteras inte av Akustikkonsulten i Sverige AB.

Vindpark Gräsås								
Vindkraftverk	Verkstyp	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Reglerinställning	Ljudeffekt [dB(A)]	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå [möh]	Marknivå [möh]
1	Siemens Gamesa SG 6.6-170	376148	6310598	AM 0	106,0	115	291	176
2	Siemens Gamesa SG 6.6-170	375275	6310258	AM 0	106,0	115	300	185
3	Siemens Gamesa SG 6.6-170	376202	6310139	AM 0	106,0	115	290	175
5	Siemens Gamesa SG 6.6-170	375025	6309586	AM 0	106,0	115	292	177
6	Siemens Gamesa SG 6.6-170	375749	6309321	AM 0	106,0	115	304	189
7	Siemens Gamesa SG 6.6-170	374775	6309125	AM 0	106,0	115	285	170

Vindpark Fröslida								
Vindkraftverk	Verkstyp	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Reglerinställning	Ljudeffekt [dB(A)]	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå [möh]	Marknivå [möh]
HyFr02.2	GE 2.5XL 2,75 MW	379542	6306549	Normal Operation	105,5	100	279	179
HyFr03.2	GE 2.5XL 2,75 MW	379218	6306934	Normal Operation	105,5	100	267	167
HyFr05.2	GE 2.5XL 2,75 MW	379007	6307810	Normal Operation	105,5	100	268	168
HyFr06	GE 2.5XL 2,75 MW	378837	6310114	Normal Operation	105,5	100	251	151
HyFr08_1_4	GE 2.5XL 2,75 MW	378981	6311155	Normal Operation	105,5	100	260	160
HyFr09	GE 2.5XL 2,75 MW	377333	6310334	Normal Operation	105,5	100	270	170
HyFr010	GE 2.5XL 2,75 MW	377441	6310717	Normal Operation	105,5	100	285	185
HyFr011	GE 2.5XL 2,75 MW	377344	6311128	Normal Operation	105,1	100	281	181
HyFr012	GE 2.5XL 2,75 MW	377223	6311585	Normal Operation	105,5	100	279	179

Information om verksdata

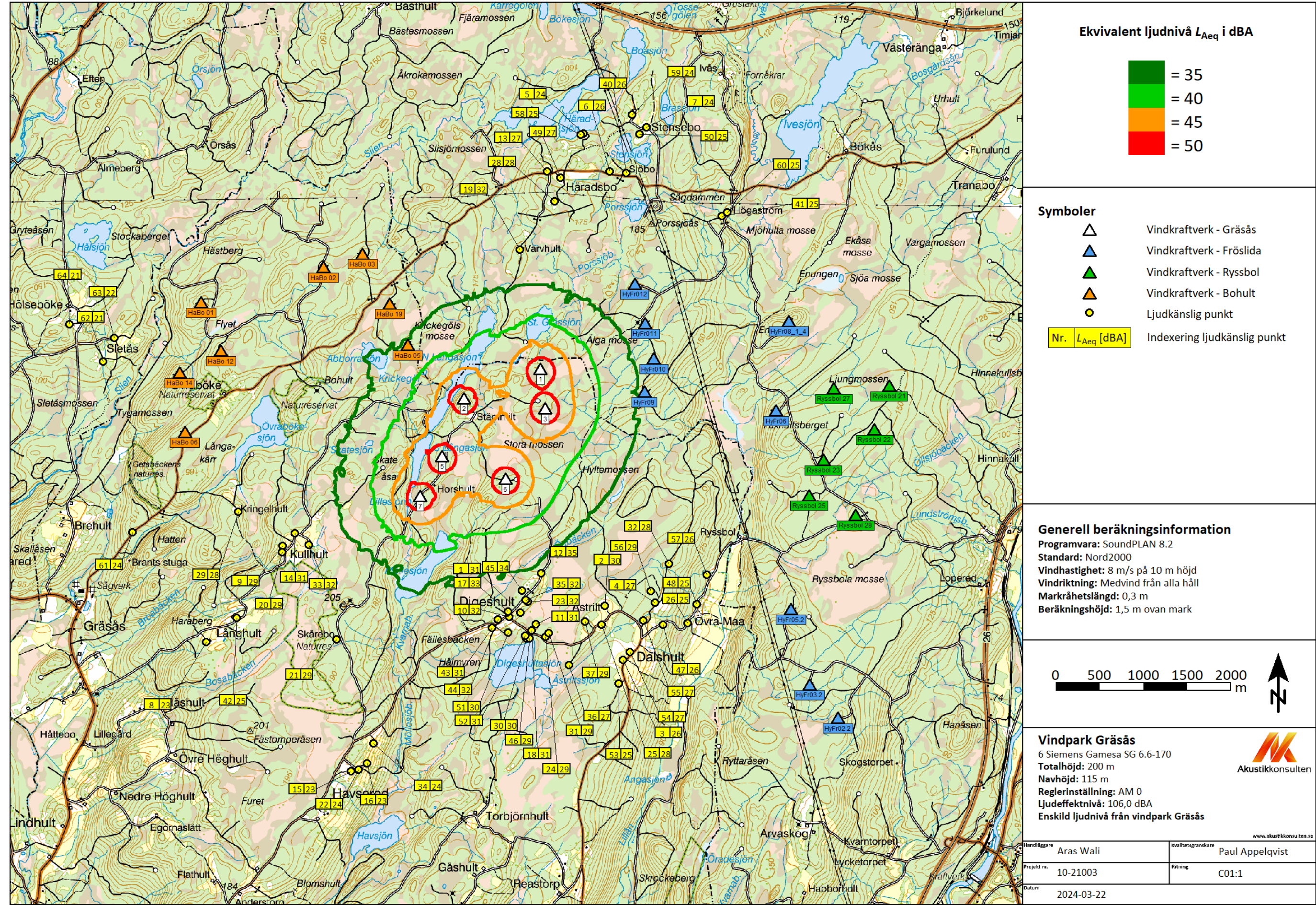
Verksdata för vindpark Fröslida har tagits från Akustikverkstan rapport 16-287-R2A daterad 2017-03-29 erhållen av RWE.

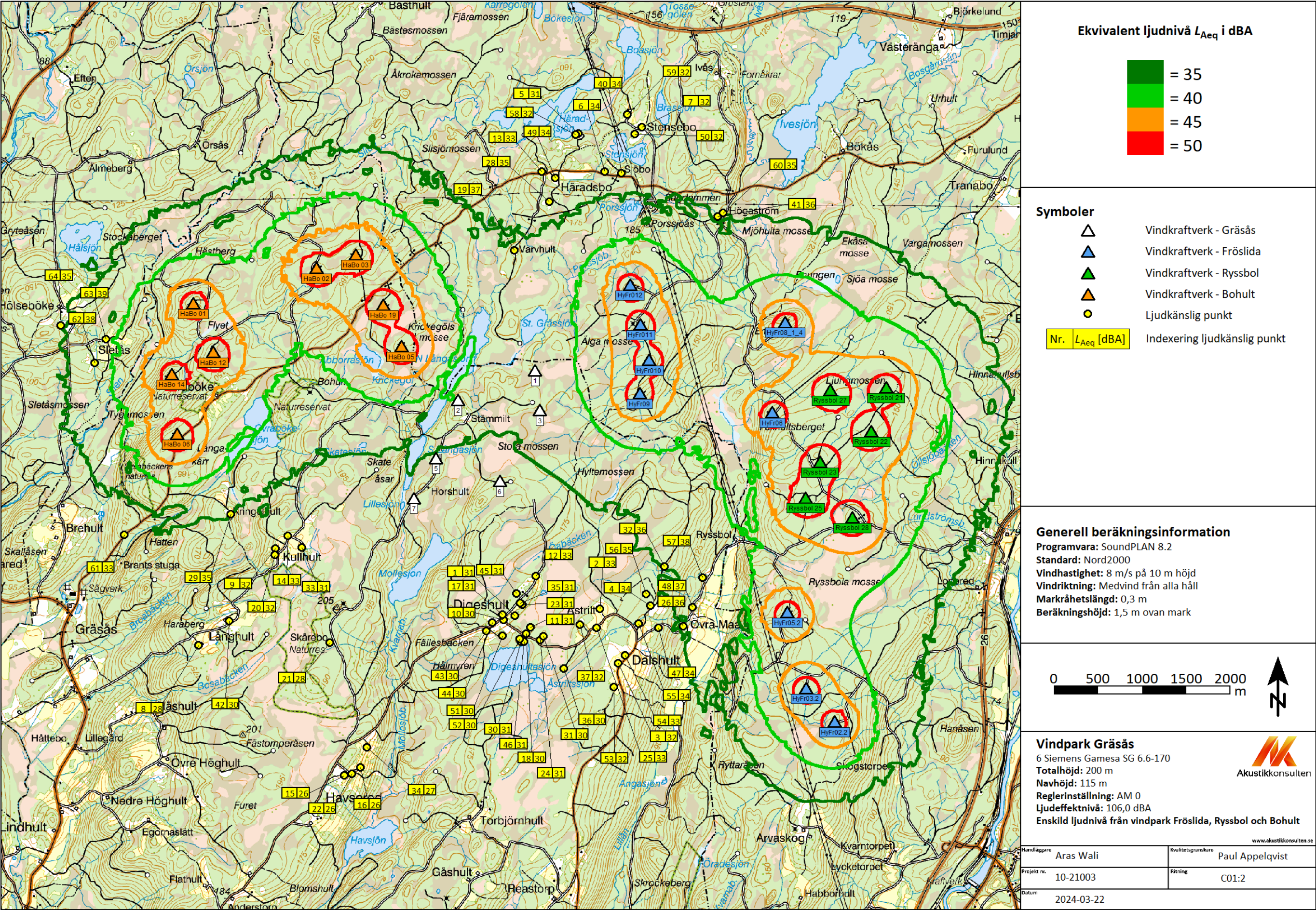
Vindpark Ryssbol								
Vindkraftverk	Verkstyp	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Reglerinställning	Ljudeffekt [dB(A)]	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå [möh]	Marknivå [möh]
Ryssbol 21	Vestas V110 2,2 MW	380125	6310403	M0.P4.P4.30	105,9	95	248	153
Ryssbol 22	Vestas V110 2,2 MW	379959	6309898	M0.P4.P4.30	106,5	95	253	158
Ryssbol 23	Vestas V110 2,2 MW	379375	6309545	M0.P4.P4.30	106,5	95	266	171
Ryssbol 25	Vestas V110 2,2 MW	379214	6309131	M0.P4.P4.30	106,5	95	254	159
Ryssbol 27	Vestas V110 2,2 MW	379495	6310374	M0.P4.P4.30	106,5	95	245	150
Ryssbol 28	Vestas V110 2,2 MW	379742	6308904	M0.P4.P4.30	106,5	95	255	160

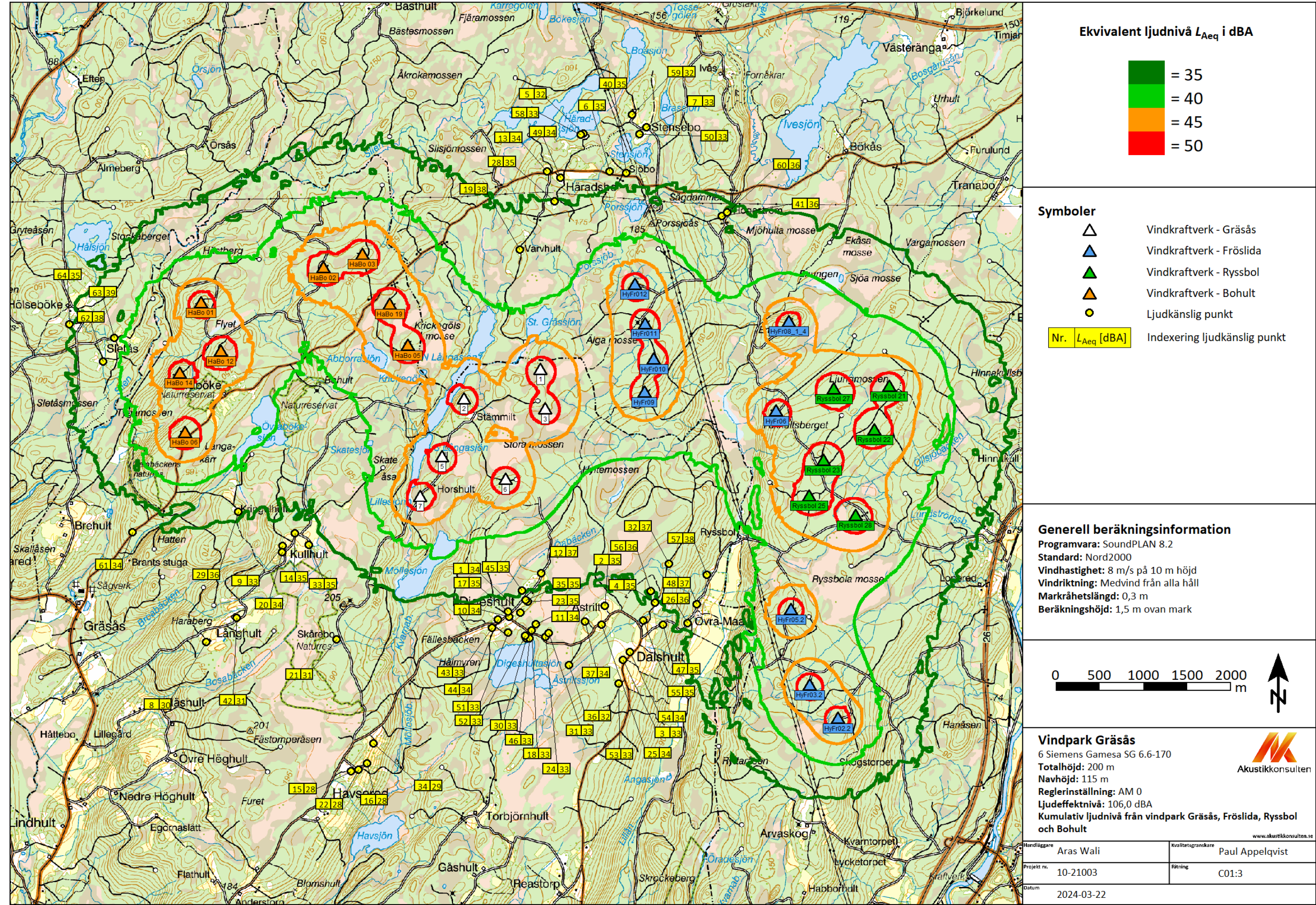
Information om verksdata
Verksdata för vindpark Fröslida har tagits från Akustikverkstan rapport 16-287-R2A daterad 2017-03-29 erhållen av RWE.

Vindpark Bohult								
Vindkraftverk	Verkstyp	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Reglerinställning	Ljudeffekt [dB(A)]	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå [möh]	Marknivå [möh]
HaBo 01	GE 1.6-100 1,6 MW	372275	6311372	NRO 0	105,5	96	255	159
HaBo 02	GE 1.6-100 1,6 MW	373670	6311778	NRO 0	106,3	96	260	164
HaBo 03	GE 1.6-100 1,6 MW	374118	6311935	NRO 0	106,3	96	266	170
HaBo 05	GE 1.6-100 1,6 MW	374632	6310876	NRO 0	106,3	96	279	183
HaBo 06	GE 1.6-100 1,6 MW	372090	6309868	NRO 0	106,3	96	261	165
HaBo 12	GE 1.6-100 1,6 MW	372502	6310808	NRO 0	106,3	96	250	154
HaBo 14	GE 1.6-100 1,6 MW	372029	6310557	NRO 0	105,5	96	236	140
HaBo 19	GE 1.6-100 1,6 MW	374429	6311356	NRO 0	106,3	96	280	184

Information om verksdata
Verksdata för vindpark Fröslida har tagits från Akustikkonsulten rapport 90-19004 A01 Ljudimmissionsberäkning 190628 daterad 2019-06-28 erhållen av RWE.







Resultat - Ekvivalent ljudnivå

Ljudkänslig punkt	Fastighets-beteckning	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Marknivå [möh]	Enskilt bidrag [dBA]		Kumulativt [dBA]	Innehålls 40 dBA
					Gräsås	Fröslida + Ryssbol + Bohult	Gräsås + Fröslida + Ryssbol + Bohult	JA/NEJ
1	DIGESHULT 1:8>1	375920	6307787	177	31	31	34	JA
2	ÅSTRILT 1:7>1	376881	6307866	167	30	33	35	JA
3	DALSHULT 1:7>4	377092	6307241	164	26	32	33	JA
4	DALSHULT 1:21>1	377456	6307903	151	27	34	35	JA
5	HÄRADSBO 1:7>1	376639	6313344	155	24	31	32	JA
6	HÄRADSBO 1:5>1	376936	6312910	165	26	34	35	JA
7	STENSEBO 1:8>1	377358	6313420	159	24	32	33	JA
8	LÅNGHULT 1:8>1	372333	6307448	170	23	28	30	JA
9	KULLHULT 1:10>1	373205	6308561	189	29	32	33	JA
10	DIGESHULT 1:6>1	375795	6307740	182	32	30	34	JA
11	DIGESHULT 1:4>1	376100	6307652	173	31	31	34	JA
12	DIGESHULT 1:5>1	376156	6308247	176	35	33	37	JA
13	HÄRADSBO 1:3>1	376228	6312907	170	27	33	34	JA
14	KULLHULT 1:12>1	373347	6308709	189	31	33	35	JA
15	HAVSERED 1:7>1	373988	6305945	187	23	26	28	JA
16	HAVSERED 1:5>1	374170	6306035	176	23	26	28	JA
17	DIGESHULT 1:4>1	375780	6307800	183	33	31	35	JA
18	DIGESHULT 1:9>1	376048	6307582	173	31	30	33	JA
19	VARVHULT 1:1>1	375915	6312002	179	32	37	38	JA
20	KULLHULT 1:8>1	373202	6308491	186	29	32	34	JA
21	SKÅREBO 5:1>1	373825	6307477	193	29	28	31	JA
22	HAVSERED 1:5>1	374076	6305965	181	24	26	28	JA
23	DIGESHULT 1:4>1	376005	6307917	182	32	31	35	JA
24	DIGESHULT 1:4>1	376210	6307508	170	29	31	33	JA
25	ÅSTRILT 2:1>1	376848	6307645	170	28	33	34	JA
26	ÖVRA MAA 2:10>1	377828	6307663	109	25	36	36	JA
28	HÄRADSBO 1:8>1	376312	6312561	181	28	35	35	JA
29	KULLHULT 1:11>1	372700	6308958	168	28	35	36	JA
30	DIGESHULT 1:14>1	375987	6307488	169	30	31	33	JA

Ljudkänslig punkt	Fastighets-beteckning	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Marknivå [möh]	Enskilt bidrag [dBA]		Kumulativt [dBA]	Innehålls 40 dBA
					Gräsås	Fröslida + Ryssbol + Bohult	Gräsås + Fröslida + Ryssbol + Bohult	JA/NEJ
31	DIGESHULT 1:15>1	376244	6307549	172	29	30	33	JA
32	ÖVRA MAA 1:3>1	377617	6308355	151	28	36	37	JA
33	KULLHULT 1:9>1	373504	6308574	189	32	31	35	JA
34	HAVSERED 1:4>1	374246	6306268	177	24	27	29	JA
35	DIGESHULT 1:4>1	375979	6307932	184	32	31	35	JA
36	ÅSTRILT 1:8>1	376478	6307177	168	27	30	32	JA
37	ÅSTRILT 1:9>1	376661	6307684	179	29	32	34	JA
40	STENSEBO 1:2>1	377128	6312887	167	26	34	35	JA
41	BÖKÅS 5:1>1	378222	6312391	129	25	36	36	JA
42	LÅNGHULT 1:2>1	372684	6307727	180	25	30	31	JA
43	DIGESHULT 1:2>1	375599	6307610	178	31	30	33	JA
44	DIGESHULT 1:3	375663	6307705	182	32	30	34	JA
45	DIGESHULT 1:4>1	375936	6308046	182	34	31	35	JA
46	DIGESHULT 1:13>1	376022	6307487	169	29	31	33	JA
47	DALSHULT 1:13>1	377550	6307645	139	26	34	35	JA
48	ÖVRA MAA 1:5>1	377935	6307883	107	25	37	37	JA
49	HÄRADSBO 1:2>1	376376	6312834	172	27	34	34	JA
50	STENSEBO 1:7>1	377280	6313339	159	25	32	33	JA
51	DIGESHULT 1:10>1	375778	6307553	170	30	30	33	JA
52	DIGESHULT 1:12>1	375975	6307517	170	31	30	33	JA
53	DALSHULT 1:18>1	377042	6306962	167	25	32	33	JA
54	DALSHULT 1:19>5	377172	6307328	161	27	33	34	JA
55	DALSHULT 1:20>1	377320	6307696	154	27	34	35	JA
56	DALSHULT 1:21>1	377408	6308037	155	29	35	36	JA
57	ÖVRA MAA 1:3>1	378046	6308224	102	26	38	38	JA
58	HÄRADSBO 1:6>1	376610	6313336	155	25	32	33	JA
59	STENSEBO 1:6>1	377192	6313566	163	24	32	32	JA
60	BÖKÅS 4:2>1	378281	6312432	128	25	35	36	JA
61	BREHULT 1:14>1	371492	6308722	113	24	33	34	JA

Ljudkänslig punkt	Fastighets-beteckning	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Marknivå [möh]	Enskilt bidrag [dBA]		Kumulativt [dBA]	Innehålls 40 dBA
					Gräsås	Fröslida + Ryssbol + Bohult	Gräsås + Fröslida + Ryssbol + Bohult	JA/NEJ
62	SLETÅS 1:6>1	371158	6310704	111	21	38	38	JA
63	SLETÅS 1:5>1	371288	6310973	123	22	39	39	JA
64	HÖLSEBÖKE 1:9>1	370777	6311134	139	21	35	35	JA

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 Gräsås (kolumn **Gräsås**) samt de tre närliggande vindparkerna Fröslida, Ryssbol och Bohult (kolumn **Fröslida + Ryssbol + Bohult**) redovisas enskilt under rubrik **Enskilt bidrag**.

2. Den kumulativa ljudnivån med ljudbidrag från samtliga vindparker Gräsås, Fröslida, Ryssbol och Bohult redovisas under rubrik **Kumulativt** och kolumn **Gräsås + Fröslida + Ryssbol + Bohult**.

Avrundning har utförts i enlighet Naturvårdsverkets vägledning där det anges att avrundning ska göras enligt nedan:

"Beräknade ljudnivåer ska aldrig redovisas med decimaler då beräkningarna inte har en sådan noggrannhet. Värdena bör istället avrundas till närmaste heltal så att exempelvis 38,49 dBA avrundas nedåt till 38 dBA och 38,50 dBA avrundas uppåt till 39 dBA."

Riktvärdet 40 dBA **innehålls** i samtliga ljudkänsliga punkter både för vindpark Gräsås Enskilt och kumulativt med ljudbidrag från vindpark Fröslida, Ryssbol och Bohult.

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 Gräsås och de tre närliggande vindparkerna Fröslida, Ryssbol och Bohult.

	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
1	51	48	46	45	43	41	38	35	34
2	52	50	48	46	45	43	39	34	35
3	52	49	47	46	44	42	36	33	33
4	53	51	49	47	45	42	38	34	34
5	50	48	46	45	43	41	38	35	31
6	52	49	47	46	44	42	40	37	33
7	51	48	46	44	43	40	37	33	33
8	47	45	44	42	40	38	34	31	30
9	51	48	47	45	43	41	37	33	31
10	52	50	48	46	44	42	38	35	31
11	51	49	47	45	43	41	38	36	32
12	53	51	49	47	46	44	40	35	35
13	51	49	47	43	43	42	40	36	33
14	51	50	48	46	44	42	38	34	31
15	47	45	43	42	39	36	33	32	30
16	48	46	44	42	39	38	34	30	28
17	51	49	47	46	44	42	38	35	34
18	51	49	47	45	43	41	38	34	31
19	54	52	51	49	47	44	40	37	34
20	50	49	47	45	43	40	37	35	32
21	49	47	45	42	40	38	35	33	31
22	48	45	44	42	39	36	34	32	31
23	52	50	48	47	45	42	38	35	33
24	51	48	47	45	44	41	38	35	33
25	52	50	48	46	45	42	38	33	35

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
26	54	51	50	48	47	43	38	34	35
28	53	51	50	48	46	43	39	34	31
29	52	50	48	47	44	40	35	33	33
30	50	48	47	45	43	41	39	35	33
31	51	48	46	45	42	41	38	34	32
32	54	51	49	48	47	44	40	35	34
33	50	48	47	45	43	41	37	35	33
34	48	46	44	43	40	36	34	32	30
35	53	51	49	47	45	43	39	35	31
36	51	48	46	44	43	40	37	33	32
37	53	50	48	47	45	42	36	31	31
40	52	49	48	47	45	43	38	33	33
41	53	50	49	48	46	42	39	37	36
42	49	46	45	43	41	38	35	32	30
43	50	48	46	45	44	41	38	36	33
44	51	49	47	45	43	40	38	35	33
45	52	50	48	46	44	42	39	36	33
46	50	48	46	44	43	42	40	35	34
47	53	51	49	48	46	42	36	33	34
48	54	52	50	49	47	44	39	34	35
49	51	49	47	45	43	42	40	36	34
50	51	49	46	45	43	41	37	33	33
51	50	48	45	44	43	41	39	37	33
52	50	48	47	45	43	42	38	35	33
53	51	49	47	46	44	41	35	33	33
54	52	49	48	46	45	43	37	32	35
55	53	50	48	47	45	42	37	33	34
56	53	51	49	48	46	43	39	34	34
57	55	52	50	49	48	45	40	35	35

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
58	50	49	47	45	43	41	38	36	34
59	50	47	46	45	43	40	35	33	34
60	54	51	49	48	46	43	39	34	33
61	50	47	46	44	42	40	35	33	31
62	52	51	49	48	45	42	37	33	32
63	54	52	50	49	46	43	38	33	34
64	51	49	48	46	44	40	35	31	32

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.**

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

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
21	43	39	34	28	23	19	17	14	9
22	41	38	34	28	22	18	16	13	8
23	45	42	38	32	27	24	21	16	11
24	44	40	36	31	27	23	21	16	10
25	46	42	37	32	27	24	20	15	12
26	47	44	39	34	29	25	20	15	12
28	47	44	39	34	29	25	22	16	9
29	45	43	38	33	26	21	18	15	11
30	44	40	36	31	26	22	21	16	11
31	44	41	36	31	25	23	20	16	10
32	47	44	39	34	29	25	22	16	12
33	44	41	36	30	25	22	20	17	10
34	41	38	34	29	22	17	16	13	8
35	46	43	38	33	27	24	21	16	9
36	44	40	36	30	25	22	20	15	9
37	46	43	38	33	27	23	19	13	9
40	45	42	38	33	28	25	21	14	10
41	47	43	38	33	28	24	22	18	13
42	42	38	34	29	24	20	17	13	8
43	44	40	36	31	26	22	20	17	11
44	45	41	37	31	25	22	20	17	11
45	46	43	38	32	27	24	21	18	11
46	44	40	35	30	26	24	22	17	11
47	47	43	39	33	28	24	19	15	11
48	48	44	40	34	29	25	21	16	13
49	44	41	36	31	26	24	22	18	12
50	45	41	36	31	26	22	20	14	11
51	43	40	35	29	25	23	22	18	11
52	44	40	36	31	26	23	21	16	11

Resultat - Lågfrekvent ljud

	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
53	45	41	37	31	27	23	17	15	11
54	45	42	37	32	27	24	19	14	12
55	46	43	38	33	28	24	20	15	12
56	47	43	39	33	29	25	21	15	12
57	48	45	40	35	30	27	23	17	13
58	44	41	37	31	25	23	20	17	11
59	43	40	36	30	25	22	18	14	11
60	47	43	39	34	28	24	21	15	11
61	43	40	36	30	25	22	18	14	8
62	46	43	39	33	27	24	19	15	10
63	47	44	40	35	29	25	20	15	11
64	45	42	38	32	26	22	17	12	9

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.

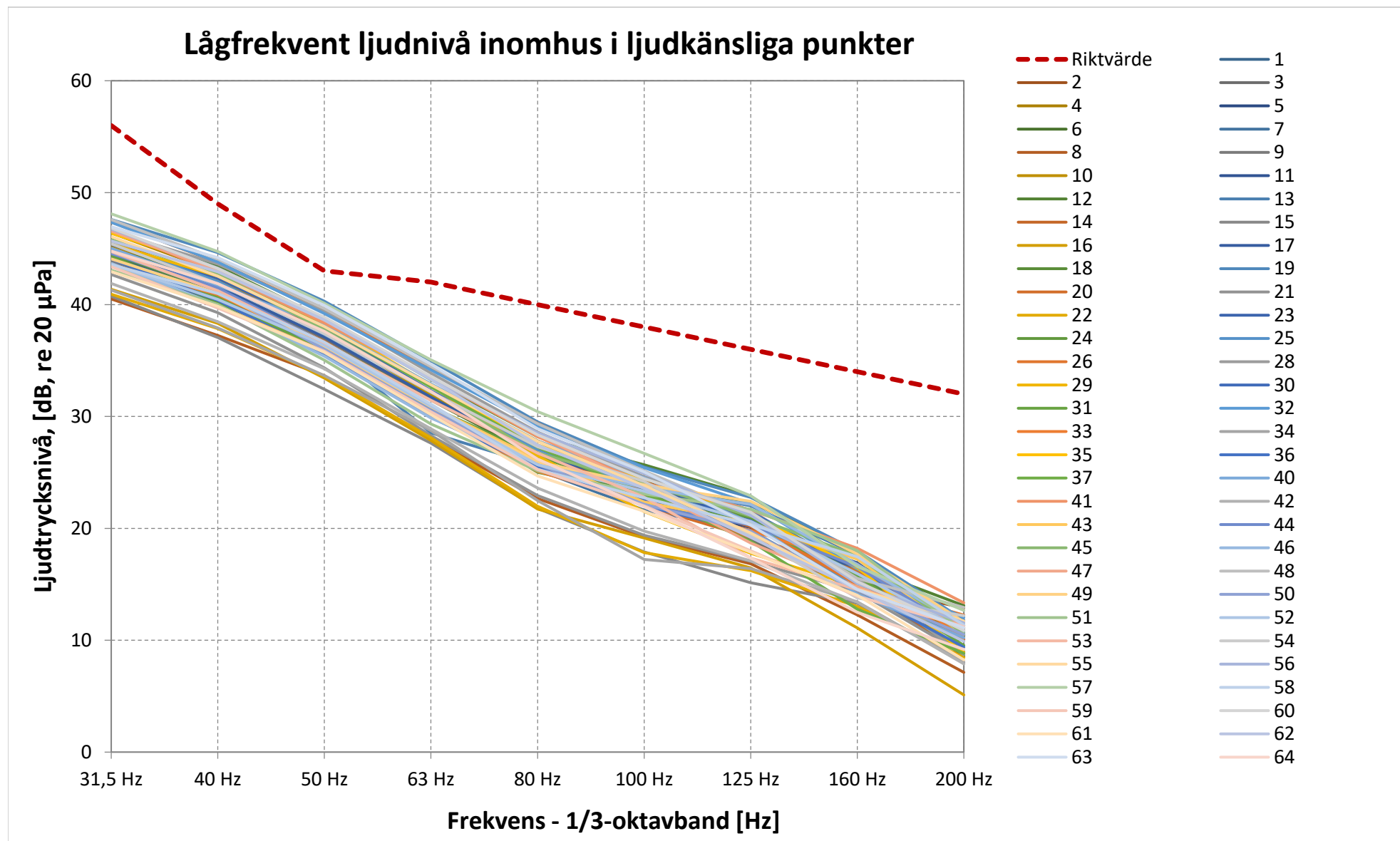
Riktvärden [dB] enligt FoHMFS 2014:13 ⁴⁾									
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
	56	49	43	42	40	38	36	34	32
Jämförelse med riktvärden, 1/3-oktavband [dB] ⁵⁾									
Ljudkänslig punkt	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
1	-12	-8	-7	-12	-14	-15	-15	-17	-21
2	-10	-7	-5	-10	-13	-14	-14	-19	-19
3	-11	-7	-6	-10	-13	-15	-17	-20	-22
4	-10	-6	-5	-9	-12	-14	-15	-19	-21
5	-13	-9	-7	-12	-14	-16	-16	-18	-23
6	-11	-8	-6	-11	-14	-14	-14	-16	-22
7	-12	-8	-7	-12	-15	-16	-16	-20	-21
8	-16	-12	-9	-14	-17	-19	-19	-22	-25
9	-12	-8	-6	-11	-14	-15	-16	-19	-23
10	-11	-7	-5	-10	-13	-15	-15	-18	-23
11	-12	-8	-7	-11	-15	-15	-16	-17	-22
12	-9	-6	-4	-9	-12	-12	-13	-17	-19
13	-12	-8	-7	-13	-14	-14	-14	-16	-21
14	-11	-7	-5	-10	-13	-15	-16	-19	-23
15	-15	-12	-11	-14	-18	-20	-21	-21	-24
16	-15	-11	-10	-14	-18	-19	-20	-23	-27
17	-11	-7	-6	-10	-13	-14	-15	-18	-20
18	-11	-8	-7	-11	-14	-15	-16	-18	-23

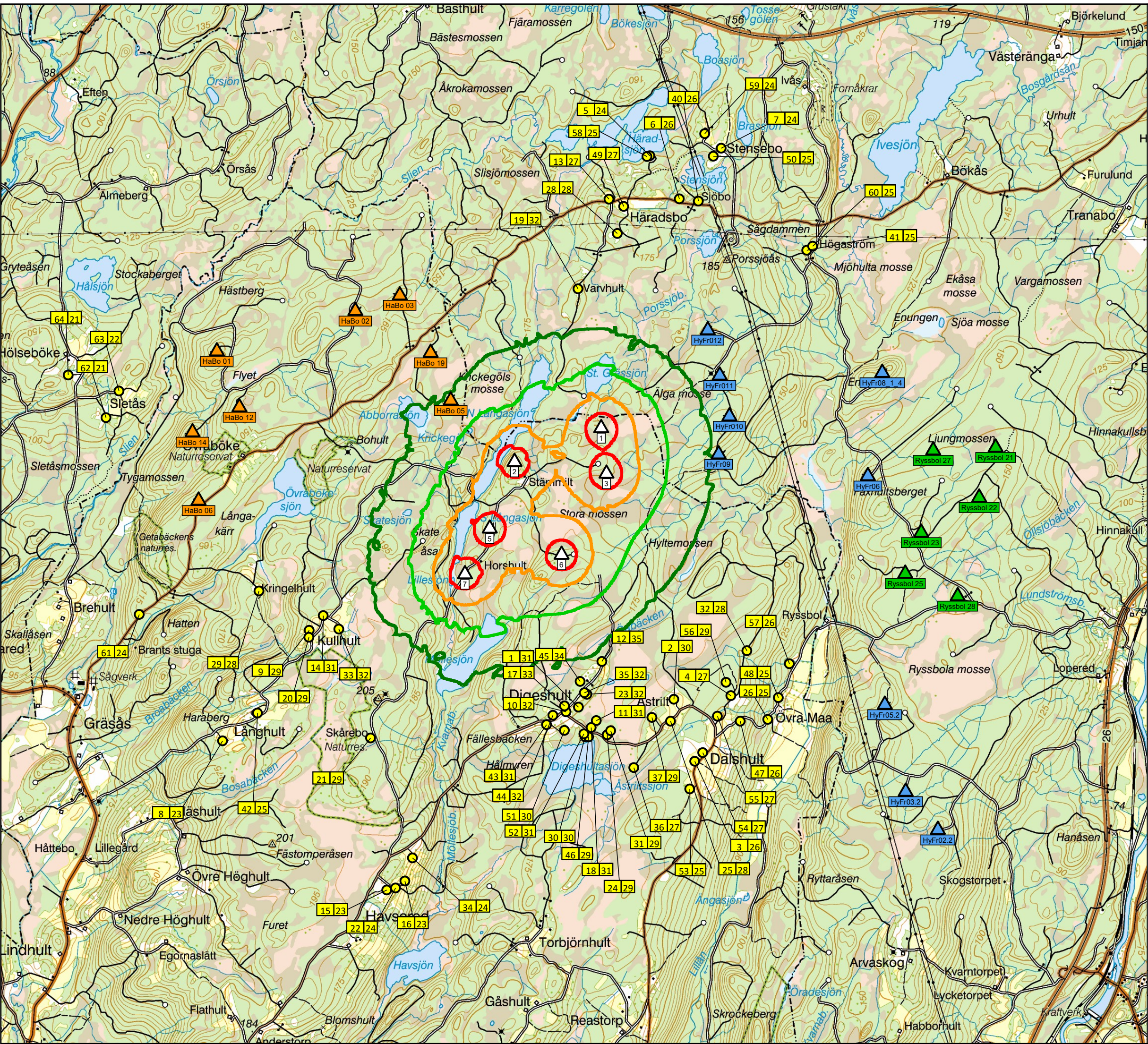
Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	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
19	-8	-4	-3	-7	-10	-13	-13	-16	-20
20	-12	-8	-6	-11	-15	-16	-17	-18	-22
21	-13	-10	-9	-14	-17	-19	-19	-20	-23
22	-15	-11	-9	-14	-18	-20	-20	-21	-24
23	-11	-7	-5	-10	-13	-14	-15	-18	-21
24	-12	-9	-7	-11	-13	-15	-15	-18	-22
25	-10	-7	-6	-10	-13	-14	-16	-19	-20
26	-9	-5	-4	-8	-11	-13	-16	-19	-20
28	-9	-5	-4	-8	-11	-13	-14	-18	-23
29	-11	-6	-5	-9	-14	-17	-18	-19	-21
30	-12	-9	-7	-11	-14	-16	-15	-18	-21
31	-12	-8	-7	-11	-15	-15	-16	-18	-22
32	-9	-5	-4	-8	-11	-13	-14	-18	-20
33	-12	-8	-7	-12	-15	-16	-16	-17	-22
34	-15	-11	-9	-13	-18	-21	-20	-21	-24
35	-10	-6	-5	-9	-13	-14	-15	-18	-23
36	-12	-9	-7	-12	-15	-16	-16	-19	-23
42	-14	-11	-9	-13	-16	-18	-19	-21	-24
43	-12	-9	-7	-11	-14	-16	-16	-17	-21
44	-11	-8	-6	-11	-15	-16	-16	-17	-21
45	-10	-6	-5	-10	-13	-14	-15	-16	-21
46	-12	-9	-8	-12	-14	-14	-14	-17	-21
47	-9	-6	-4	-9	-12	-14	-17	-19	-21
48	-8	-5	-3	-8	-11	-13	-15	-18	-19
49	-12	-8	-7	-11	-14	-14	-14	-16	-20
50	-11	-8	-7	-11	-14	-16	-16	-20	-21
51	-13	-9	-8	-13	-15	-15	-14	-16	-21
52	-12	-9	-7	-11	-14	-15	-15	-18	-21
53	-11	-8	-6	-11	-13	-15	-19	-19	-21

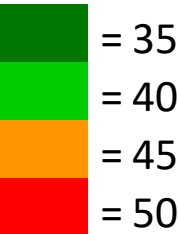
Resultat - Lågfrekvent ljud

	Riktvärden [dB] enligt FoHMFS 2014:13 ⁴⁾								
Ljudkänslig punkt	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
54	-11	-7	-6	-10	-13	-14	-17	-20	-20
55	-10	-6	-5	-9	-12	-14	-16	-19	-20
56	-9	-6	-4	-9	-11	-13	-15	-19	-20
57	-8	-4	-3	-7	-10	-11	-13	-17	-19
58	-12	-8	-6	-11	-15	-15	-16	-17	-21
59	-13	-9	-7	-12	-15	-16	-18	-20	-21
60	-9	-6	-4	-8	-12	-14	-15	-19	-21
61	-13	-9	-7	-12	-15	-16	-18	-20	-24
62	-10	-6	-4	-9	-13	-14	-17	-19	-22
63	-9	-5	-3	-7	-11	-13	-16	-19	-21
64	-11	-7	-5	-10	-14	-16	-19	-22	-23





Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA



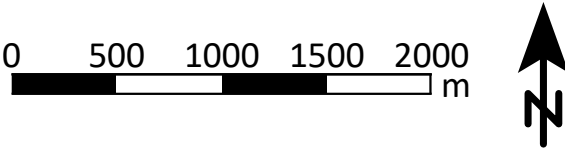
Symboler

- Vindkraftverk - Gräsås
- Vindkraftverk - Fröslida
- Vindkraftverk - Ryssbol
- Vindkraftverk - Bohult
- Ljudkänslig punkt

Nr.	L_{Aeq} [dBA]	Indexering ljudkänslig punkt
-----	-----------------	------------------------------

Generell beräkningsinformation

Programvara: SoundPLAN 8.2
Standard: Nord2000
Vindhastighet: 8 m/s på 10 m höjd
Vindriktning: Medvind från alla håll
Markrähetslängd: 0,3 m
Beräkningshöjd: 1,5 m ovan mark

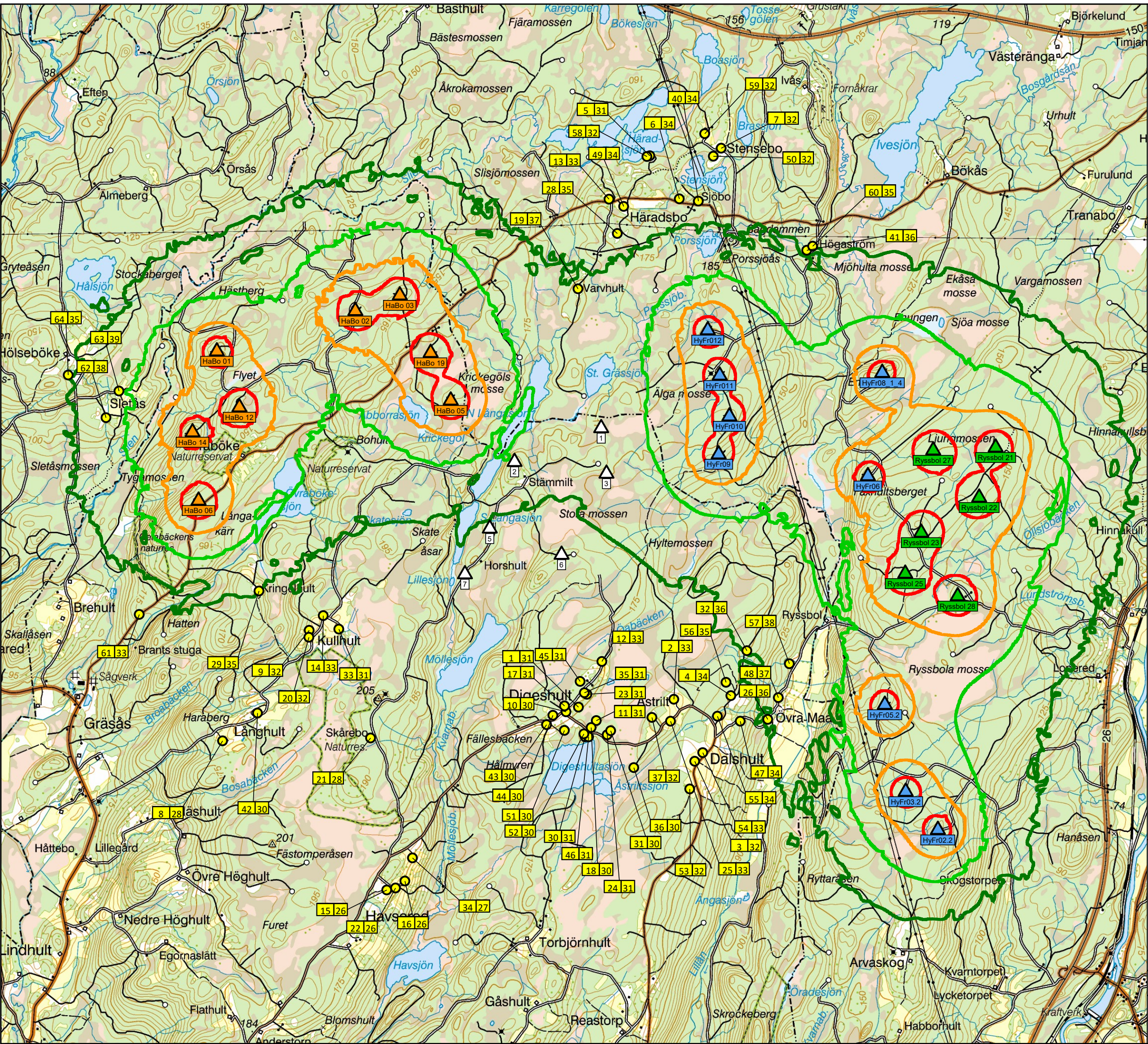


Vindpark Gräsås

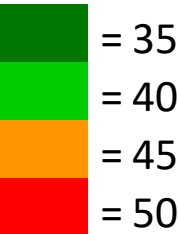
6 Siemens Gamesa SG 6.6-170
Totalhöjd: 200 m
Navhöjd: 115 m
Reglerinställning: AM 0
Ljudeffektnivå: 106,0 dBA
Enskild ljudnivå från vindpark Gräsås



Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-21003	Ritning	C01:1
Datum	2024-03-22		



Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA



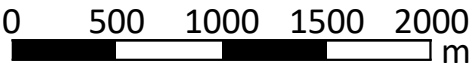
Symboler

- Vindkraftverk - Gräsås
- Vindkraftverk - Fröslida
- Vindkraftverk - Ryssbol
- Vindkraftverk - Bohult
- Ljudkänslig punkt

Nr.	L_{Aeq} [dBA]	Indexering ljudkänslig punkt
-----	-----------------	------------------------------

Generell beräkningsinformation

Programvara: SoundPLAN 8.2
Standard: Nord2000
Vindhastighet: 8 m/s på 10 m höjd
Vindriktning: Medvind från alla håll
Markrähetslängd: 0,3 m
Beräkningshöjd: 1,5 m ovan mark

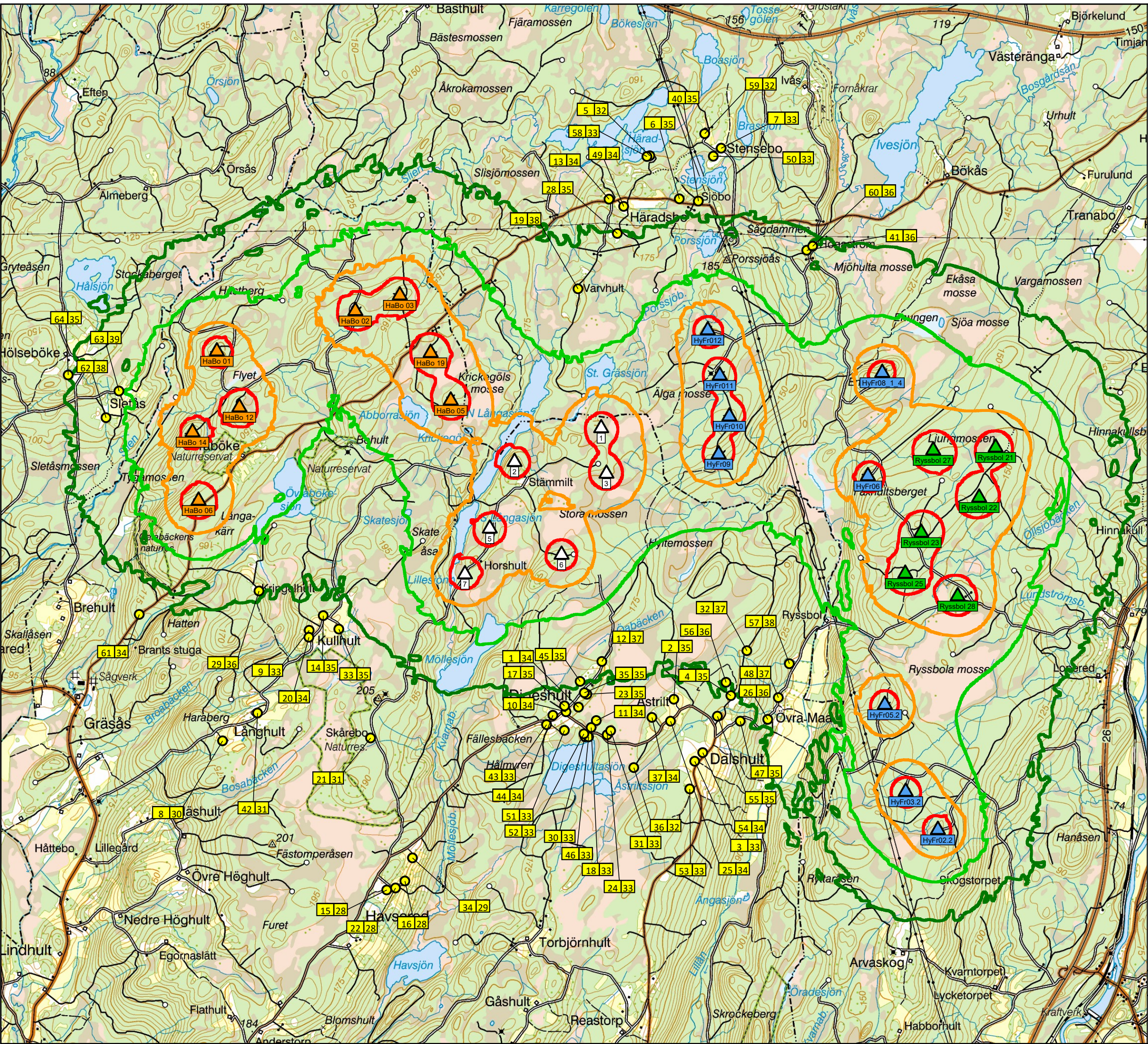


Vindpark Gräsås

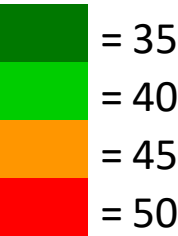
6 Siemens Gamesa SG 6.6-170
Totalhöjd: 200 m
Navhöjd: 115 m
Reglerinställning: AM 0
Ljudeffektnivå: 106,0 dBA
Enskild ljudnivå från vindpark Fröslida, Ryssbol och Bohult



Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-21003	Ritning	C01:2
Datum	2024-03-22		



Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA



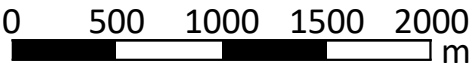
Symboler

- Vindkraftverk - Gräsås
- Vindkraftverk - Fröslida
- Vindkraftverk - Ryssbol
- Vindkraftverk - Bohult
- Ljudkänslig punkt

Nr.	L_{Aeq} [dBA]	Indexering ljudkänslig punkt
-----	-----------------	------------------------------

Generell beräkningsinformation

Programvara: SoundPLAN 8.2
Standard: Nord2000
Vindhastighet: 8 m/s på 10 m höjd
Vindriktning: Medvind från alla håll
Markrähetslängd: 0,3 m
Beräkningshöjd: 1,5 m ovan mark



Vindpark Gräsås

6 Siemens Gamesa SG 6.6-170
Totalhöjd: 200 m
Navhöjd: 115 m
Reglerinställning: AM 0
Ljudeffektnivå: 106,0 dBA
Kumulativ ljudnivå från vindpark Gräsås, Fröslida, Ryssbol och Bohult

www.akustikkonsulten.se

Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-21003	Ritning	C01:3
Datum	2024-03-22		