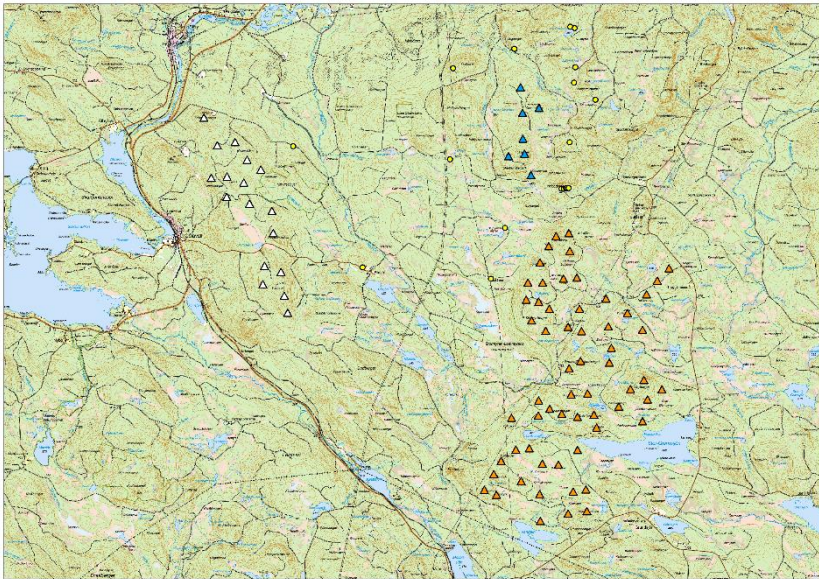


Ljudimmissionsberäkning av ljud från vindkraft

Vindpark Långåsen - Exempellayout 7 vindkraftverk med totalhöjd 290 m



Kundinformation

Projekt: Vindpark Långåsen
Kund: RWE Renewables Sweden AB
Kundreferens: Moa Rosén

Projektinformation

Dokument-ID: 10-22138 A04
Projekt nr: 10-22138
Datum: 2024-02-09

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) planerar att söka tillstånd för att bygga vindpark Långåsen, i Ånge kommun. I samband med tillståndsansökan ska beräkningar av ljud utföras, A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus samt lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5 -200 Hz. I beräkningarna inkluderas nollalternativet med endast befintlig vindpark Björnberget, samt kumulativt ljudbidrag från 2 närliggande vindparker. I denna beräkningsrapport redovisas resultat och beräkningsförutsättningar från dessa beräkningar, utförda av Akustikkonsulten på uppdrag av RWE.

Beräkning av A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus utförs för en exempellayout med 7 vindkraftverk. I beräkningarna antas en fiktiv verkstyp motsvarande totalhöjd 290 m, rotordiameter 200 m och navhöjd 190 m. I dagsläget, februari 2024, finns inte så stora vindkraftverk på marknaden för landbaserad vindkraft. Därvid antas ljuddata från ett av de största vindkraftverk som finns på marknaden idag, en Vestas V172-7.2 MW. Beräkningarna utförs 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. Nollalternativet med endast vindpark Björnberget samt kumulativt ljudbidrag från 2 närliggande vindparker ingår enligt nedan, detta underlag har erhållits av RWE:

- Vindpark Östavall: 17 vindkraftverk med en fiktiv verkstyp motsvarande totalhöjd 290 m, rotordiameter 200 m och navhöjd 190 m
- Vindpark Björnberget: 60 vindkraftverk av verkstyp Siemens Gamesa SG 6-0-170 motsvarande totalhöjd 220 m, rotordiameter 170 m och navhöjd 135 m

Beräkningarna redovisas som A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus samt lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5-200 Hz i 18 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 40 dBA för A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus enligt praxis. För lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5-200 Hz görs jämförelsen mot riktvärdena i *Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMFS 2014:13*. Notera att lågfrekvent ljud endast redovisas för det kumulativa beräkningsfallet, lågfrekvent ljud från enbart vindpark Långåsen är dock lägre än detta resultat. Folkhälsomyndighetens riktvärden redovisas i detalj på sida 5. Beräkning av lågfrekvent ljud inomhus utgår från Akustikkonsultens metod beskriven på sida 6. 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 Långåsen, både enskilt samt kumulativt med ljudbidrag från 2 närliggande vindparker. För vindkraftverken i vindpark Långåsen finns det 8 ytterligare reglerinställningar med möjlighet till ljudreglering med upp till 8,9 dBA, om en kontroll av ljud efter byggnation skulle visa att riktvärdet överskrids vid någon bostad. Det är genom beräkningarna visat att det finns faktiska och tekniska möjligheter att innehålla ekvivalent ljudnivå 40 dBA.

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 för vindpark Långåsen, både enskilt samt kumulativt med ljudbidrag från 2 närliggande vindparker.

Sida	Innehåll
5	Riktvärden lågfrekvent ljud
6	Metod lågfrekvent ljud
7	Beräkningsförutsättningar
8	Ljuddata
9-13	Verksdata
14-17	Resultat - Ekvivalent ljudnivå (Ljudkartor)
18-19	Resultat - Ekvivalent ljudnivå (Punktberäkningar)
20-24	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	Verkstyp	Antal vindkraftverk	Navhöjd [m]	Totalhöjd [m]	Ljudeffektnivå [dBA]
Långåsen	Vestas V172-7.2 MW	7	190	290	106,9
Östavall	Vestas V172-7.2 MW	17	190	290	106,9
Björnberget	Siemens Gamesa SG 6.0-170	60	135	220	106,0

Beräkningsparametrar i programvara	
Beräkningsprogram	SoundPLAN 8.2
Beräkningsstandard	Nord2000
Sökradie	40 000 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]
Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE*	106,9

Referens ljuddata: Ljudeffekt och frekvensdata har tagits från leverantören Vestas dokument 0128-4336_00, daterat 2022-06-30. Dokumentet är sekretessbelagt av Vestas och frekvensdata får därvid ej redovisas. Antas även för vindpark Långåsen som fiktiv verkstyp med 200 m rotordiameter.

Det finns 8 ytterligare reglerinställningar med möjlighet till ljudreglering upp till 8,9 dBA, om en kontroll av ljud efter byggnation skulle visa att riktvärdet överskrids vid någon bostad.

*STE-Blades with serrated trailing edges

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffektnivå, L_{WA} [dBA]
Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0

Referens ljuddata: Ljudeffektnivå, frekvensspektrum i 1/3-oktavband mellan 10-160 Hz och oktavband mellan 63-8 000 Hz har tagits från leverantörens dokument D2359593-002 SGRE ON SG 6.0-170 Standard Acoustic Emission, Rev. 0, AM 0 - AM-6, N1 - N7, IEC Ed3 daterat 2020-02-27. Då dokumentet är sekretessbelagt av Siemens Gamesa Renewable Energy A/S kan frekvensdata ej redovisas. Redovisad ljudeffektnivå motsvarar den högsta angivna ljudeffektnivån för samtliga vindhastigheter och reglerinställning "AM 0" med en märkeffekt på 6.2 MW.

Information om ljuddata

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

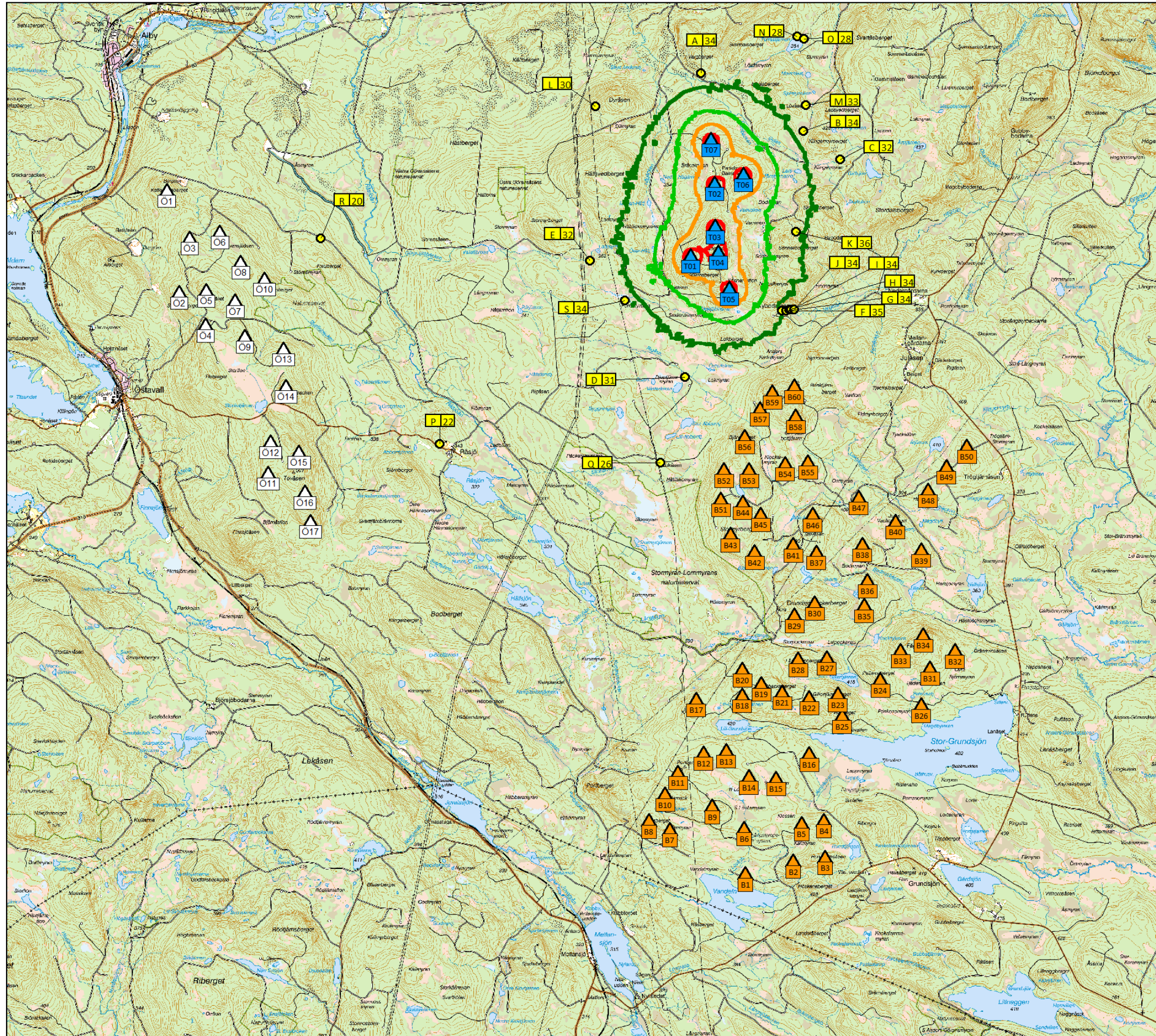
Vindpark Långåsen								
Vindkraftverk	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå [möh]	Marknivå [möh]	Verkstyp	Reglerinställning	Ljudeffekt [dB(A)]
T01	537581	6924778	190	634	444	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
T02	538129	6926452	190	599	409	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
T03	538139	6925453	190	659	469	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
T04	538209	6924868	190	693	503	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
T05	538454	6924028	190	639	449	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
T06	538774	6926653	190	638	448	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
T07	538050	6927460	190	569	379	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9

Vindpark Björnberget								
Vindkraftverk	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå [möh]	Marknivå [möh]	Verkstyp	Reglerinställning	Ljudeffekt [dB(A)]
B1	538823	6910542	135	535	400	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B2	539909	6910836	135	569	434	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B3	540634	6910923	135	599	464	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B4	540601	6911773	135	580	445	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B5	540096	6911700	135	579	444	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B6	538798	6911593	135	564	429	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B7	537107	6911567	135	563	428	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B8	536641	6911763	135	569	434	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B9	538078	6912095	135	592	457	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B10	537003	6912377	135	610	475	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B11	537300	6912883	135	583	448	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B12	537876	6913328	135	596	461	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B13	538386	6913377	135	594	459	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B14	538904	6912778	135	587	452	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B15	539522	6912743	135	581	446	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B16	540268	6913306	135	551	416	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B17	537706	6914560	135	574	439	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B18	538747	6914656	135	598	463	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B19	539183	6914921	135	617	482	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B20	538753	6915250	135	588	453	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B21	539655	6914728	135	613	478	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B22	540268	6914608	135	596	461	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B23	540912	6914681	135	607	472	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B24	541877	6915011	135	598	463	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B25	541012	6914181	135	601	466	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B26	542806	6914430	135	557	422	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B27	540665	6915519	135	586	451	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B28	540020	6915485	135	597	462	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B29	539939	6916499	135	585	450	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0

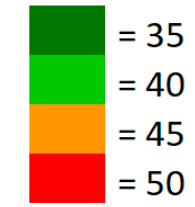
Vindpark Björnberget								
Vindkraftverk	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå [möh]	Marknivå [möh]	Verkstyp	Reglerinställning	Ljudeffekt [dB(A)]
B30	540393	6916781	135	623	488	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B31	543002	6915286	135	581	446	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B32	543566	6915679	135	564	429	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B33	542339	6915688	135	615	480	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B34	542855	6916045	135	625	490	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B35	541515	6916723	135	586	451	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B36	541587	6917297	135	575	440	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B37	540427	6917952	135	591	456	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B38	541470	6918129	135	581	446	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B39	542803	6918002	135	553	418	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B40	542221	6918656	135	561	426	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B41	539910	6918122	135	600	465	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B42	539033	6917956	135	602	467	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B43	538486	6918358	135	619	484	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B44	538763	6919101	135	636	501	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B45	539175	6918826	135	618	483	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B46	540344	6918817	135	589	454	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B47	541384	6919212	135	559	424	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B48	542959	6919379	135	540	405	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B49	543373	6919920	135	556	421	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B50	543837	6920394	135	565	430	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B51	538269	6919170	135	626	491	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B52	538337	6919844	135	611	476	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B53	538911	6919843	135	624	489	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B54	539721	6919992	135	590	455	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B55	540241	6920034	135	573	438	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B56	538814	6920617	135	620	485	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B57	539154	6921255	135	596	461	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B58	539966	6921082	135	633	498	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0

Vindpark Björnberget								
Vindkraftverk	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå [möh]	Marknivå [möh]	Verkstyp	Reglerinställning	Ljudeffekt [dB(A)]
B59	539439	6921647	135	639	504	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0
B60	539932	6921776	135	618	483	Siemens Gamesa SG 6.0-170	AM 0	106,0

Vindpark Östavall								
Vindkraftverk	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå [möh]	Marknivå [möh]	Verkstyp	Reglerinställning	Ljudeffekt [dB(A)]
Ö1	525720	6926275	190	560	370	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö2	526001	6923928	190	585	395	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö3	526237	6925186	190	585	395	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö4	526600	6923176	190	608	418	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö5	526615	6923977	190	632	442	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö6	526925	6925325	190	573	383	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö7	527273	6923735	190	613	423	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö8	527398	6924630	190	587	397	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö9	527489	6922916	190	621	431	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö10	527934	6924244	190	587	397	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö11	528019	6919769	190	666	476	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö12	528074	6920487	190	645	455	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö13	528362	6922627	190	621	431	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö14	528424	6921772	190	650	460	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö15	528716	6920257	190	651	461	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö16	528849	6919330	190	655	465	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9
Ö17	528978	6918662	190	632	442	Vestas V172-7.2 MW	PO7200 STE	106,9



Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA



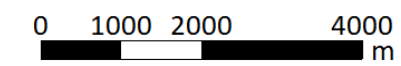
Symboler

- Vindkraftverk - Långåsen
- Vindkraftverk - Björnberget
- Vindkraftverk - Östavall
- Ljudkänslig punkt

Namn	L_{Aeq} [dBA]
------	-----------------

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



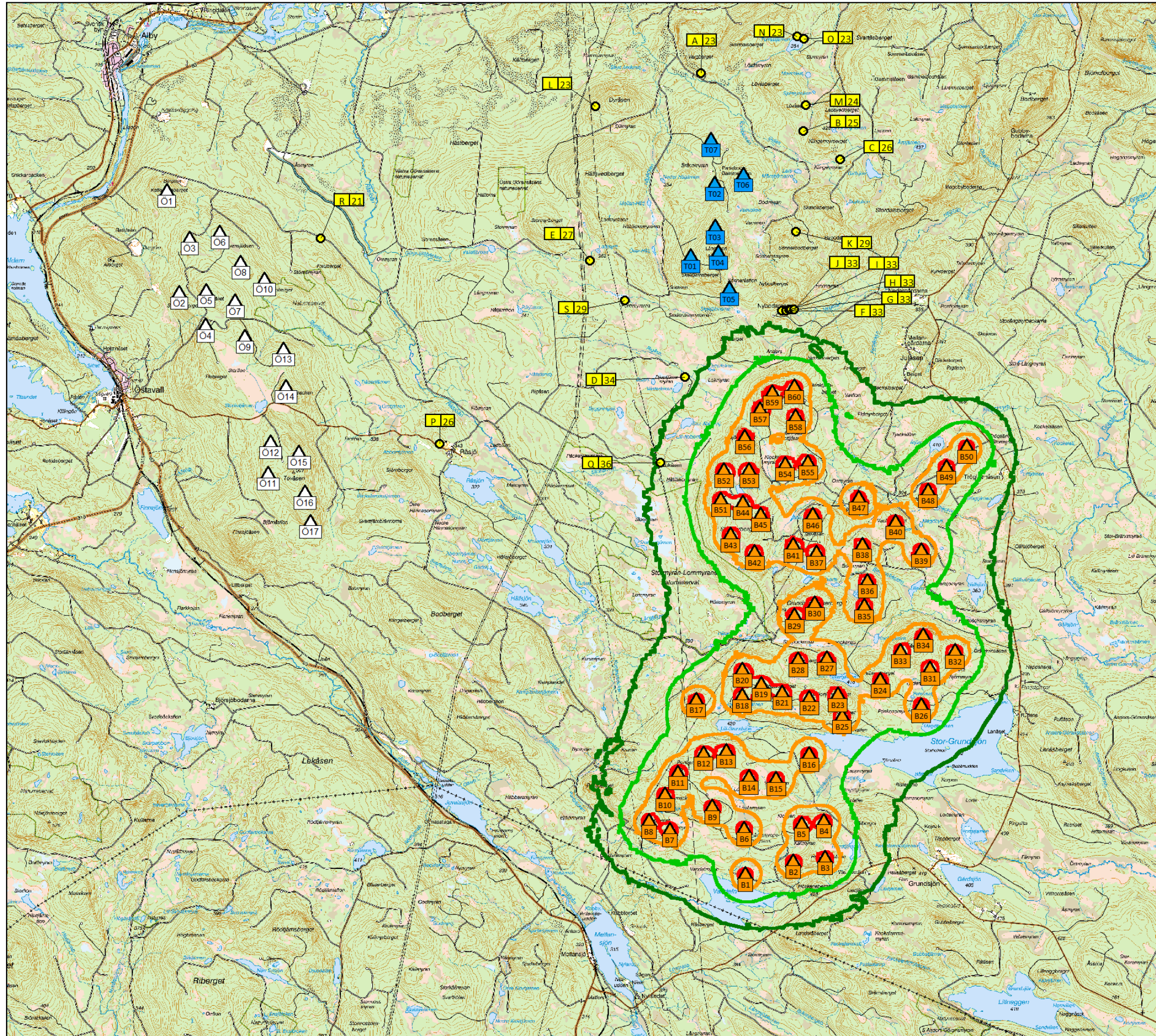
Vindpark Långåsen

7 st. Vestas V172-7.2 MW STE
 (STE - Blades with Serrated Trailing Edge)
 Totalhöjd: 290 m
 Navhöjd: 190 m
 Ljudeffektnivå: 106,9 dBA
 Enskilt ljudbidrag från vindpark Långåsen

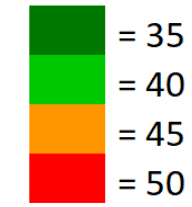


www.akustikkonsulten.se

Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-22138	Ritning	A04:1
Datum	2024-02-09		



Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA



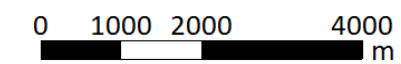
Symboler

- Vindkraftverk - Långåsen
- Vindkraftverk - Björnberget
- Vindkraftverk - Östavall
- Ljudkänslig punkt

Namn	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
 Markräthetslängd: 0,3 m
 Beräkningshöjd: 1,5 m ovan mark

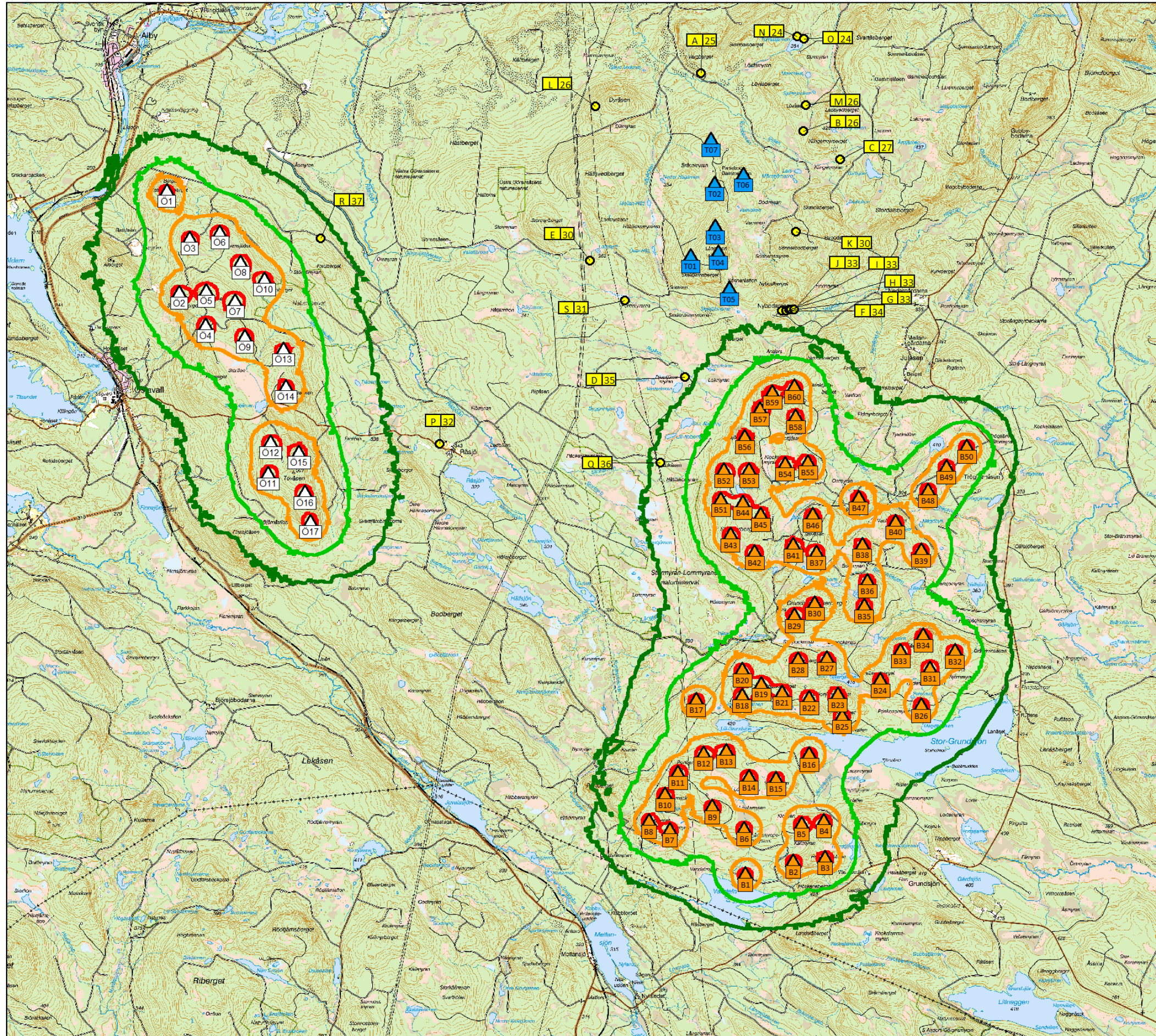


Vindpark Långåsen

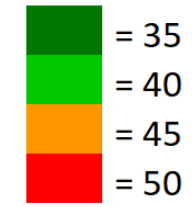
7 st. Vestas V172-7.2 MW STE
 (STE - Blades with Serrated Trailing Edge)
 Totalhöjd: 290 m
 Navhöjd: 190 m
 Ljudeffektnivå: 106,9 dBA
 Nollalternativet. Enskilt ljudbidrag från vindpark Björnberget



Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-22138	Ritning	A04:2
Datum	2024-02-09		



Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA



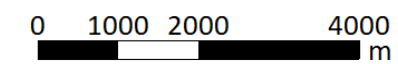
Symboler

- Vindkraftverk - Långåsen
- Vindkraftverk - Björnberget
- Vindkraftverk - Östvall
- Ljudkänslig punkt

Namn	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
 Märkräthetslängd: 0,3 m
 Beräkningshöjd: 1,5 m ovan mark

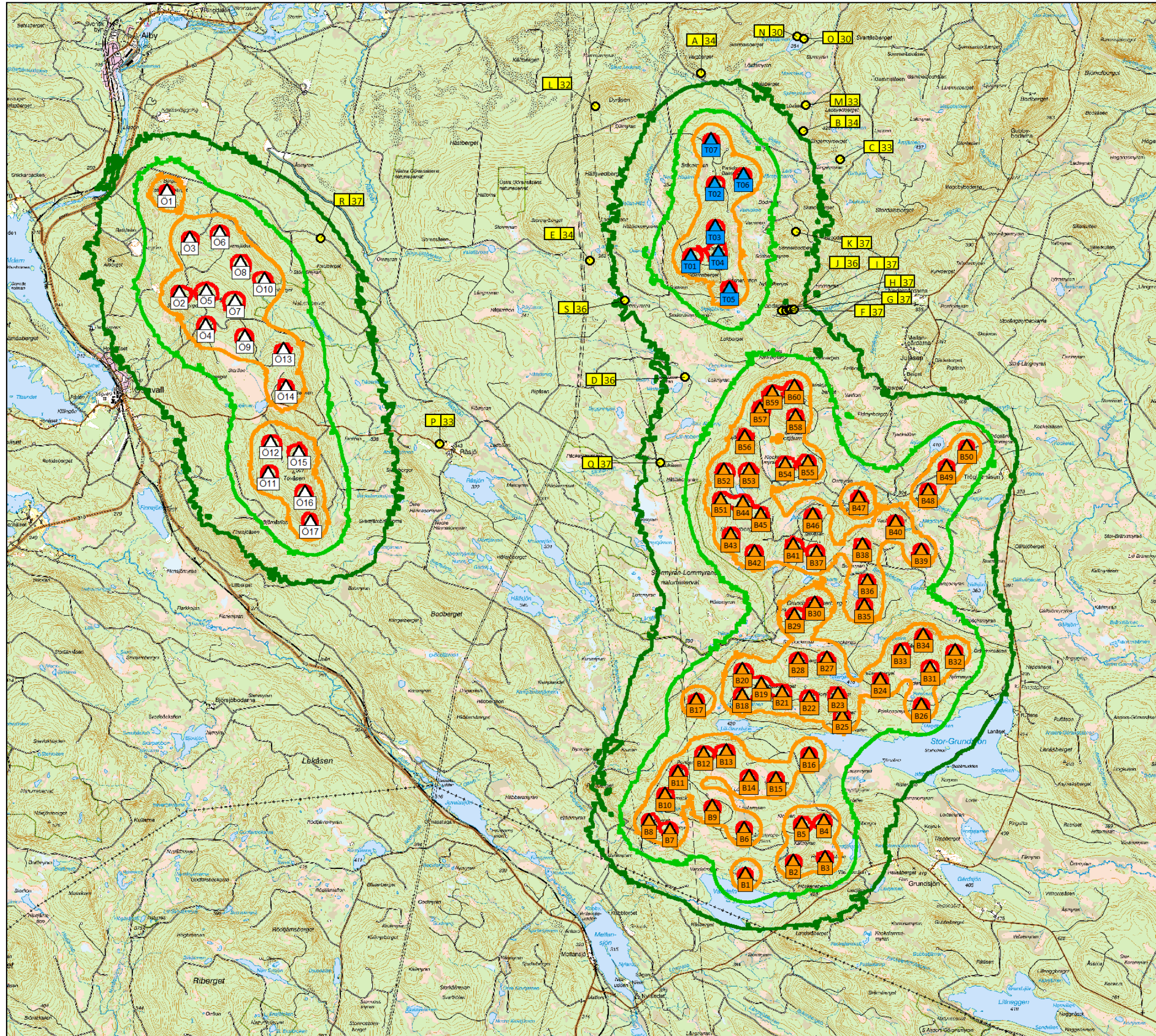


Vindpark Långåsen

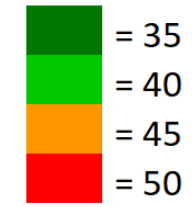
7 st. Vestas V172-7.2 MW STE
 (STE - Blades with Serrated Trailing Edge)
 Totalhöjd: 290 m
 Navhöjd: 190 m
 Ljudeffektnivå: 106,9 dBA
 Nollalternativet. Enskilt ljudbidrag från vindpark Björnberget



Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-22138	Ritning	A04:2
Datum	2024-02-09		



Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA



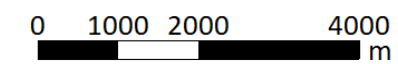
Symboler

- Vindkraftverk - Långåsen
- Vindkraftverk - Björnberget
- Vindkraftverk - Östvall
- Ljudkänslig punkt

Namn	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
 Markräthetslängd: 0,3 m
 Beräkningshöjd: 1,5 m ovan mark



Vindpark Långåsen

7 st. Vestas V172-7.2 MW STE
 (STE - Blades with Serrated Trailing Edge)
 Totalhöjd: 290 m
 Navhöjd: 190 m
 Ljudeffektnivå: 106,9 dBA
 Enskilt ljudbidrag från vindpark Långåsen och de 2 närliggande vindparkerna



Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-22138	Ritning	A04:4
Datum	2024-02-09		

Ljudkänslig punkt	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Marknivå [möh]	Enskilt bidrag [dBA]			Kumulativt [dBA]	Innehålls 40 dBA
				Långåsen	Björnberget	2 närliggande	Långåsen + 2 närliggande	JA/NEJ
A	537819	6929008	321	34	23	25	34	JA
B	540139	6927680	420	34	25	26	34	JA
C	540974	6927024	416	32	26	27	33	JA
D	537457	6922021	388	31	34	35	36	JA
E	535309	6924689	361	32	27	30	34	JA
F	539657	6923548	392	35	33	34	37	JA
G	539748	6923545	388	34	33	33	37	JA
H	539828	6923576	392	34	33	33	37	JA
I	539862	6923569	389	34	33	33	37	JA
J	539934	6923576	388	34	33	33	36	JA
K	539969	6925363	482	36	29	30	37	JA
L	535427	6928246	330	30	23	26	32	JA
M	540194	6928278	407	33	24	26	33	JA
N	539998	6929856	369	28	23	24	30	JA
O	540162	6929811	368	28	23	24	30	JA
P	531909	6920481	354	22	26	32	33	JA
Q	536905	6920038	400	26	36	36	37	JA
R	529206	6925204	294	20	21	37	37	JA
S	536106	6923779	364	34	29	31	36	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 Långåsen (kolumn **Långåsen**), nollalternativet med endast vindpark Björnberget (kolumn **Björnberget**) samt de 2 närliggande vindparkerna Björnberget och Östavall (kolumn **2 närliggande**) redovisas enskilt under rubrik **Enskilt bidrag**.
2. Den kumulativa ljudnivån med ljudbidrag från både vindpark Långåsen, Björnberget och Östavall redovisas under rubrik **Kumulativt** och kolumn **Långåsen + 2 närliggande**.

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 Långåsen enskilt och kumulativt med ljudbidrag från de 2 närliggande vindparkerna.

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 Långåsen och 2 närliggande vindparker.

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
A	47	47	46	45	43	40	36	35	36
B	48	47	47	46	45	43	41	39	37
C	47	46	46	45	43	41	38	35	35
D	49	48	48	47	46	43	40	37	37
E	47	47	46	45	43	42	39	37	36
F	48	47	48	47	46	44	43	39	37
G	48	47	47	47	46	44	43	41	38
H	48	47	48	47	45	44	41	39	38
I	48	47	47	47	46	44	41	39	37
J	49	47	48	47	46	44	41	38	37
K	49	48	48	47	46	44	42	40	39
L	45	44	44	43	40	40	37	38	35
M	45	43	43	40	41	42	41	38	35
N	44	43	43	42	40	38	35	33	33
O	44	43	43	42	40	38	36	34	33
P	48	46	46	44	42	38	38	38	36
Q	49	47	48	47	45	42	41	40	38
R	49	48	48	47	45	43	42	40	39
S	49	48	48	46	45	43	40	38	37

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
A	41	39	36	31	25	21	19	16	14
B	41	39	36	32	27	24	23	21	15
C	40	38	35	31	26	22	21	17	12
D	43	40	38	33	28	25	23	19	15
E	41	39	36	31	26	23	22	18	14
F	41	40	38	32	29	26	25	20	15
G	41	39	37	32	28	26	25	23	15
H	41	39	37	33	28	26	24	20	16
I	42	40	37	32	28	25	23	20	15
J	42	40	37	33	28	25	23	19	14
K	42	41	38	33	29	26	24	22	16
L	38	36	34	29	23	21	19	20	13
M	38	36	32	26	24	24	24	19	12
N	37	36	33	28	23	20	18	15	10
O	37	36	33	28	23	20	18	15	10
P	41	39	36	30	24	20	20	19	14
Q	43	40	38	33	27	24	24	21	16
R	42	41	38	33	28	25	25	21	16
S	42	40	37	32	27	24	23	19	14

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.

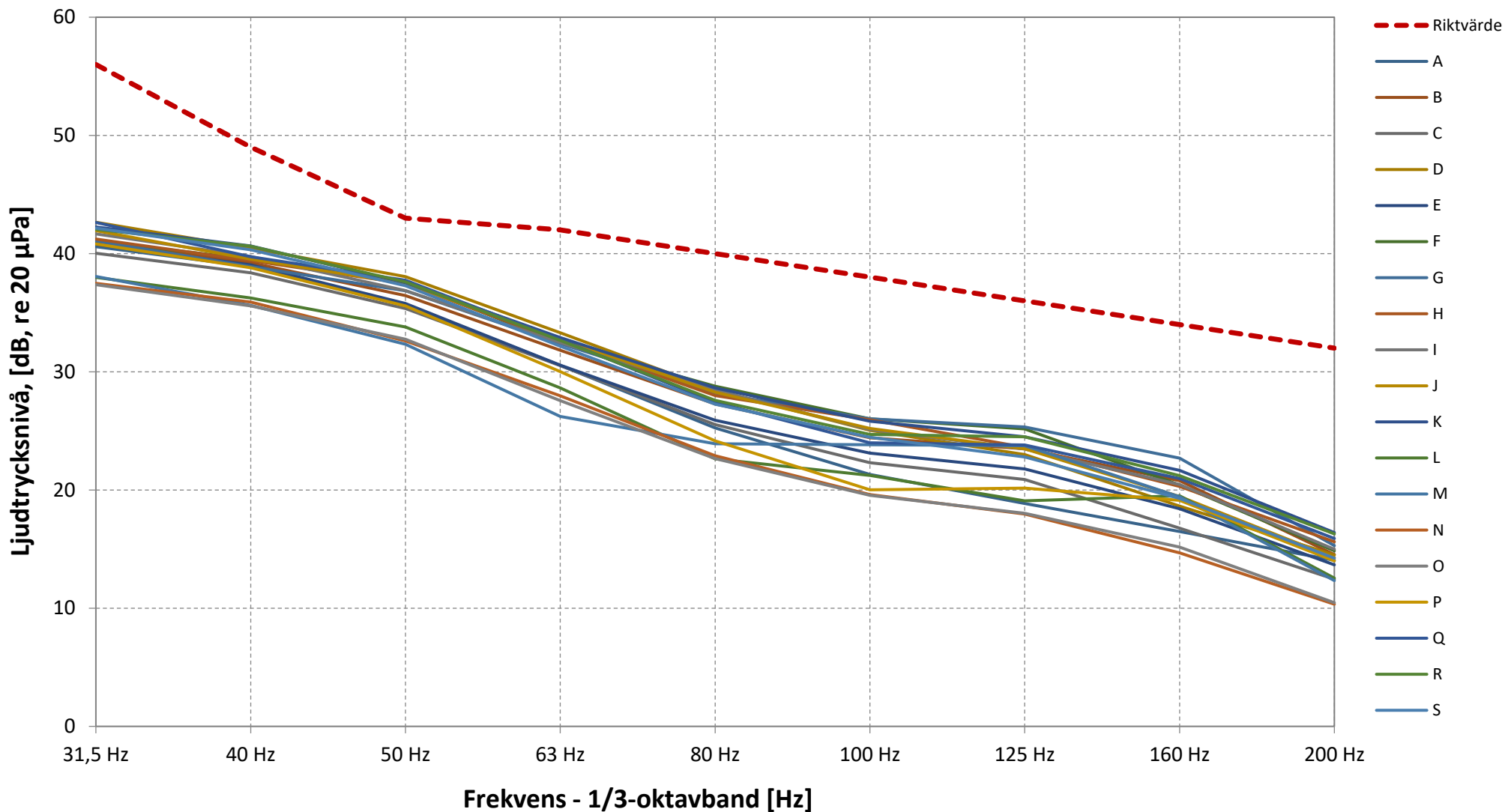
Detta illustreras även i grafen där den röda streckade linjen utgör riktvärdena för lågfrekvent ljud och de övriga linjerna utgör beräknade ljudnivåer inomhus mellan 31,5-200 Hz. Om linjerna ligger under den röda streckade linjen innehålls riktvärdena.

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
A	-15	-10	-7	-11	-15	-17	-17	-18	-18
B	-15	-10	-7	-10	-13	-14	-13	-13	-17
C	-16	-11	-8	-11	-14	-16	-15	-17	-20
D	-13	-9	-5	-9	-12	-13	-13	-15	-17
E	-15	-10	-7	-11	-14	-15	-14	-16	-18
F	-15	-9	-5	-10	-11	-12	-11	-14	-17
G	-15	-10	-6	-10	-12	-12	-11	-11	-17
H	-15	-10	-6	-9	-12	-12	-12	-14	-16
I	-14	-9	-6	-10	-12	-13	-13	-14	-17
J	-14	-9	-6	-9	-12	-13	-13	-15	-18
K	-14	-8	-5	-9	-11	-12	-12	-12	-16
L	-18	-13	-9	-13	-17	-17	-17	-14	-19
M	-18	-13	-11	-16	-16	-14	-12	-15	-20
N	-19	-13	-10	-14	-17	-18	-18	-19	-22
O	-19	-13	-10	-14	-17	-18	-18	-19	-22
P	-15	-10	-7	-12	-16	-18	-16	-15	-18
Q	-13	-9	-5	-9	-13	-14	-12	-13	-16
R	-14	-8	-5	-9	-12	-13	-11	-13	-16

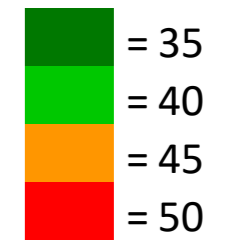
Resultat - Lågfrekvent ljud

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
S	-14	-9	-6	-10	-13	-14	-13	-15	-18

Lågfrekvent ljudnivå inomhus i ljudkänsliga punkter



Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA



Symboler

- ▲ Vindkraftverk - Långåsen
 - ▲ Vindkraftverk - Björnberget
 - △ Vindkraftverk - Östavall
 - Ljudkänslig punkt
- | Namn | L_{Aeq} [dBA] | Indexering ljudkänslig punkt |
|------|-----------------|------------------------------|
| Ö1 | | |
| Ö2 | | |
| Ö3 | | |
| Ö4 | | |
| Ö5 | | |
| Ö6 | | |
| Ö7 | | |
| Ö8 | | |
| Ö9 | | |
| Ö10 | | |
| Ö11 | | |
| Ö12 | | |
| Ö13 | | |
| Ö14 | | |
| Ö15 | | |
| Ö16 | | |
| Ö17 | | |

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

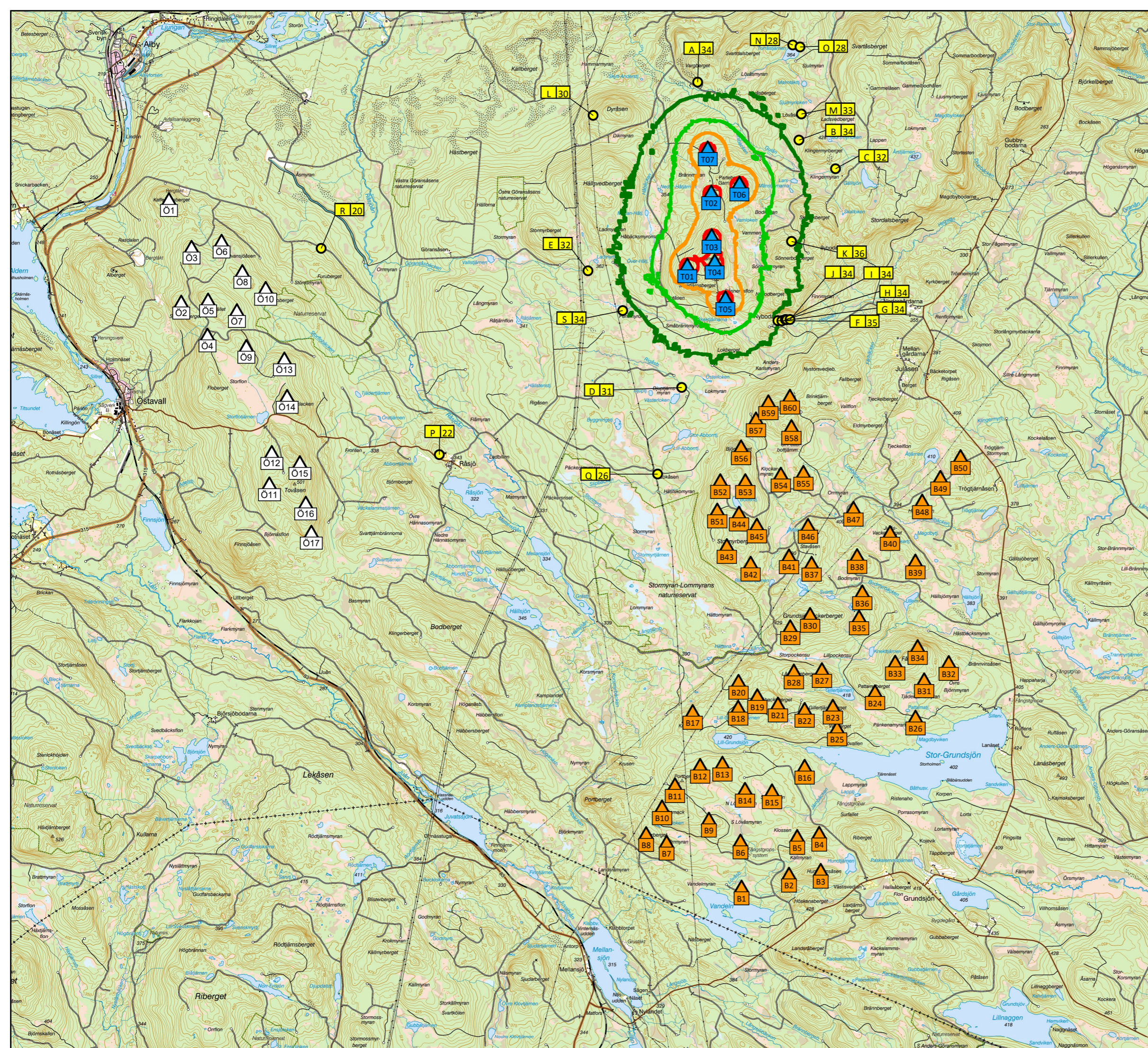


Vindpark Långåsen

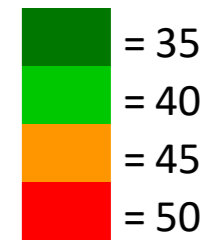
7 st. Vestas V172-7.2 MW STE
 (STE - Blades with Serrated Trailing Edge)
Totalhöjd: 290 m
Navhöjd: 190 m
Ljudeffektnivå: 106,9 dBA
Enskilt ljudbidrag från vindpark Långåsen



Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-22138	Ritning	A04:1
Datum	2024-02-09		



Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA



Symboler		
	Vindkraftverk - Långåsen	
	Vindkraftverk - Björnberget	
	Vindkraftverk - Östavall	
	Ljudkänslig punkt	
Namn	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
Markräthetslängd: 0,3 m
Beräkningshöjd: 1,5 m ovan mark



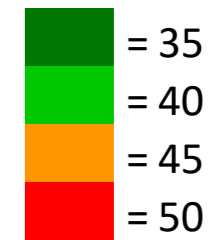
Vindpark Långåsen
7 st. Vestas V172-7.2 MW STE
(STE - Blades with Serrated Trailing Edge)
Totalhöjd: 290 m
Navhöjd: 190 m
Ljudeffektivnivå: 106,9 dBA
Nollalternativet. Enskilt ljudbidrag från vindpark Björnberget



www.akustikkonsulten.se

Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-22138	Ritning	A04:2
Datum	2024-02-09		

Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA



Symboler

- Vindkraftverk - Långåsen
 - Vindkraftverk - Björnberget
 - Vindkraftverk - Östavall
 - Ljudkänslig punkt
- | Namn | L_{Aeq} [dBA] | Indexering ljudkänslig punkt |
|------|-----------------|------------------------------|
| Ö1 | 35 | 1 |
| Ö2 | 40 | 2 |
| Ö3 | 40 | 3 |
| Ö4 | 40 | 4 |
| Ö5 | 40 | 5 |
| Ö6 | 40 | 6 |
| Ö7 | 40 | 7 |
| Ö8 | 40 | 8 |
| Ö9 | 40 | 9 |
| Ö10 | 40 | 10 |
| Ö11 | 40 | 11 |
| Ö12 | 40 | 12 |
| Ö13 | 40 | 13 |
| Ö14 | 40 | 14 |
| Ö15 | 40 | 15 |
| Ö16 | 40 | 16 |
| Ö17 | 40 | 17 |

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 Långåsen

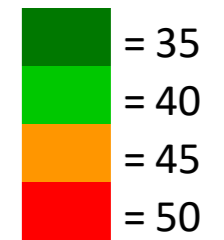
7 st. Vestas V172-7.2 MW STE
 (STE - Blades with Serrated Trailing Edge)
 Totalhöjd: 290 m
 Navhöjd: 190 m
 Ljudeffektivnivå: 106,9 dBA
 Enskilt ljudbidrag från de 2 närliggande vindparkerna



www.akustikkonsulten.se

Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-22138	Ritning	A04:3
Datum	2024-02-09		

Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA



Symboler

- ▲ Vindkraftverk - Långåsen
 - ▲ Vindkraftverk - Björnberget
 - ▲ Vindkraftverk - Östavall
 - Ljudkänslig punkt
- | Namn | L_{Aeq} [dBA] | Indexering ljudkänslig punkt |
|------|-----------------|------------------------------|
| A | 34 | |
| B | 34 | |
| C | 33 | |
| D | 36 | |
| E | 34 | |
| F | 37 | |
| G | 37 | |
| H | 37 | |
| I | 37 | |
| J | 36 | |
| K | 37 | |
| L | 32 | |
| M | 33 | |
| N | 30 | |
| O | 30 | |
| P | 33 | |
| R | 37 | |
| S | 36 | |

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 Långåsen

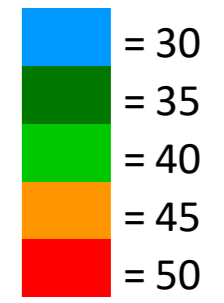
7 st. Vestas V172-7.2 MW STE
 (STE - Blades with Serrated Trailing Edge)
Totalhöjd: 290 m
Navhöjd: 190 m
Ljudeffektivnivå: 106,9 dBA
Kumulativt ljudbidrag från vindpark Långåsen och de 2 närliggande vindparkerna



www.akustikkonsulten.se

Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-22138	Ritning	A04:4
Datum	2024-02-09		

Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA

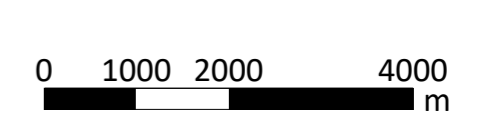


Symboler

- Vindkraftverk - Långåsen
 - Vindkraftverk - Björnberget
 - Vindkraftverk - Östavall
 - Ljudkänslig punkt
- | Namn | L_{Aeq} [dBA] | Indexering ljudkänslig punkt |
|------|-----------------|------------------------------|
| Ö1 | | |
| Ö2 | | |
| Ö3 | | |
| Ö4 | | |
| Ö5 | | |
| Ö6 | | |
| Ö7 | | |
| Ö8 | | |
| Ö9 | | |
| Ö10 | | |
| Ö11 | | |
| Ö12 | | |
| Ö13 | | |
| Ö14 | | |
| Ö15 | | |
| Ö16 | | |
| Ö17 | | |

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 Långåsen

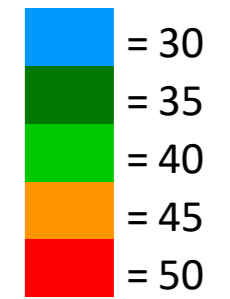
7 st. Vestas V172-7.2 MW STE
 (STE - Blades with Serrated Trailing Edge)
Totalhöjd: 290 m
Navhöjd: 190 m
Ljudeffektivnivå: 106,9 dBA
Enskilt ljudbidrag från vindpark Långåsen



www.akustikkonsulten.se

Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-22138	Ritning	A04:1
Datum	2024-02-26		

Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA



Symboler

- Vindkraftverk - Långåsen
 - Vindkraftverk - Björnberget
 - Vindkraftverk - Östavall
 - Ljudkänslig punkt
- | Namn | L_{Aeq} [dBA] | Indexering ljudkänslig punkt |
|------|-----------------|------------------------------|
| A | 23 | |
| B | 25 | |
| C | 26 | |
| D | 34 | |
| E | 27 | |
| F | 33 | |
| G | 33 | |
| H | 33 | |
| I | 33 | |
| J | 33 | |
| K | 29 | |
| L | 23 | |
| M | 24 | |
| N | 23 | |
| O | 23 | |
| P | 26 | |
| R | 21 | |
| S | 29 | |

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 Långåsen

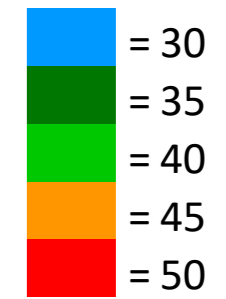
7 st. Vestas V172-7.2 MW STE
 (STE - Blades with Serrated Trailing Edge)
Totalhöjd: 290 m
Navhöjd: 190 m
Ljudeffektivnivå: 106,9 dBA
Nollalternativet. Enskilt ljudbidrag från vindpark Björnberget



www.akustikkonsulten.se

Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-22138	Ritning	A04:2
Datum	2024-02-26		

Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA



Symboler

- Vindkraftverk - Långåsen
 - Vindkraftverk - Björnberget
 - Vindkraftverk - Östavall
 - Ljudkänslig punkt
- | Namn | L_{Aeq} [dBA] | Indexering ljudkänslig punkt |
|------|-----------------|------------------------------|
| Ö1 | 30 | |
| Ö2 | 35 | |
| Ö3 | 40 | |
| Ö4 | 45 | |
| Ö5 | 50 | |
| Ö6 | 30 | |
| Ö7 | 35 | |
| Ö8 | 40 | |
| Ö9 | 45 | |
| Ö10 | 50 | |
| Ö11 | 30 | |
| Ö12 | 35 | |
| Ö13 | 40 | |
| Ö14 | 45 | |
| Ö15 | 50 | |
| Ö16 | 30 | |
| Ö17 | 35 | |

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 Långåsen

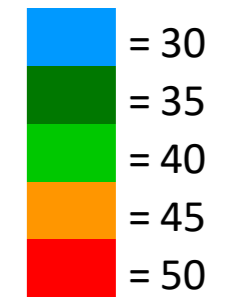
7 st. Vestas V172-7.2 MW STE
 (STE - Blades with Serrated Trailing Edge)
Totalhöjd: 290 m
Navhöjd: 190 m
Ljudeffektnivå: 106,9 dBA
Enskilt ljudbidrag från de 2 närliggande vinparkerna



www.akustikkonsulten.se

Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-22138	Ritning	A04:3
Datum	2024-02-26		

Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} i dBA



Symboler

- Vindkraftverk - Långåsen
 - Vindkraftverk - Björnberget
 - Vindkraftverk - Östavall
 - Ljudkänslig punkt
- | Namn | L_{Aeq} [dBA] | Indexering ljudkänslig punkt |
|------|-----------------|------------------------------|
| Ö1 | 30 | |
| Ö2 | 30 | |
| Ö3 | 30 | |
| Ö4 | 30 | |
| Ö5 | 30 | |
| Ö6 | 30 | |
| Ö7 | 30 | |
| Ö8 | 30 | |
| Ö9 | 30 | |
| Ö10 | 30 | |
| Ö11 | 30 | |
| Ö12 | 30 | |
| Ö13 | 30 | |
| Ö14 | 30 | |
| Ö15 | 30 | |
| Ö16 | 30 | |
| Ö17 | 30 | |
| T01 | 30 | |
| T02 | 30 | |
| T03 | 30 | |
| T04 | 30 | |
| T05 | 30 | |
| T06 | 30 | |
| T07 | 30 | |
| B01 | 30 | |
| B02 | 30 | |
| B03 | 30 | |
| B04 | 30 | |
| B05 | 30 | |
| B06 | 30 | |
| B07 | 30 | |
| B08 | 30 | |
| B09 | 30 | |
| B10 | 30 | |
| B11 | 30 | |
| B12 | 30 | |
| B13 | 30 | |
| B14 | 30 | |
| B15 | 30 | |
| B16 | 30 | |
| B17 | 30 | |
| B18 | 30 | |
| B19 | 30 | |
| B20 | 30 | |
| B21 | 30 | |
| B22 | 30 | |
| B23 | 30 | |
| B24 | 30 | |
| B25 | 30 | |
| B26 | 30 | |
| B27 | 30 | |
| B28 | 30 | |
| B29 | 30 | |
| B30 | 30 | |
| B31 | 30 | |
| B32 | 30 | |
| B33 | 30 | |
| B34 | 30 | |
| B35 | 30 | |
| B36 | 30 | |
| B37 | 30 | |
| B38 | 30 | |
| B39 | 30 | |
| B40 | 30 | |
| B41 | 30 | |
| B42 | 30 | |
| B43 | 30 | |
| B44 | 30 | |
| B45 | 30 | |
| B46 | 30 | |
| B47 | 30 | |
| B48 | 30 | |
| B49 | 30 | |
| B50 | 30 | |
| B51 | 30 | |
| B52 | 30 | |
| B53 | 30 | |
| B54 | 30 | |
| B55 | 30 | |
| B56 | 30 | |
| B57 | 30 | |
| B58 | 30 | |
| B59 | 30 | |
| B60 | 30 | |

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 Långåsen

7 st. Vestas V172-7.2 MW STE
 (STE - Blades with Serrated Trailing Edge)
Totalhöjd: 290 m
Navhöjd: 190 m
Ljudeffektivnivå: 106,9 dBA
Kumulativt ljudbidrag från vindpark Långåsen och de 2 närliggande vindparkerna



Handläggare	Aras Wali	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-22138	Ritning	A04:4
Datum	2024-02-26		

