

# Ljudimmissionsberäkning av ljud från vindkraftverk

Nytänkande med erfarenhet



**Projektnummer: 584685**

**Projekt: Vindbrukspark Karsholm**

**Beräkningsdatum: 2013-09-17**

**Beställare: HS Kraft AB**

**Er referens: Christian Eriksson**

**Vår handläggare: Jens Fredriksson**

**Vår kvalitetsgranskare: Paul Appelqvist**



Sida	Titel	Innehåll
3-6	Allmänna förutsättningar	<b>Verk- och beräkningsdata</b> Sida 3 - Beräkningsförutsättningar Sida 4 - Ljuddata Sida 5 - Verksdata Sida 6 - Markmodell
7-8	Bilaga A01	<b>Resultat punktberäkning och ljudkarta</b> Sida 7 - Punktberäkning Sida 8 - Ljudkarta



Vindkraftpark	Verktyp	Antal verk	Navhöjd [m]	Totalhöjd [m]	Ljudeffekt, LwA [dBA], Oreglerad
Karsholm	REpower MM 92 2050 kW	5	100	146	103,9-104,4

## Beräkningsparametrar i mjukvara

Beräkningsprogram	SoundPLAN 7.1
Beräkningsstandard	Nord2000
Sökradie	10 000 m
Beräkningshöjd	1.5 m
Höjddata	Metria, Grid 2+
Luftryck	1013,25 mbar
Relativ luftfuktighet	70%
Temperatur	15 °C
Temperaturgradient	0,05 °C/m
Råhetslängd enligt NV Rapport 6241	0,3
Höjd anemometer	10 m
Vindhastighet	8 m/s
Standardavvikelse vindhastighet	1,2 m/s
Vindriktning	Medvind åt alla håll
Turbulenta vindhastighetsfluktuationer	0,12 m <sup>4</sup> /3/s <sup>2</sup>
Turbulenta temperaturfluktuationer	0,008 K/s <sup>2</sup>
Effektiv flödesresistans mark	Klass D
Effektiv flödesresistans vatten	Klass H
Koordinatsystem	Sweref 99

Luftryck, relativ luftfuktighet samt temperatur är standardiserade meteorologiska värden enligt ISA-standard, International Standard Atmosphere.

# Ljuddata



Vindkraftverk 1	Reglerinställning	Ljudeffekt	25Hz	31,5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
REpower MM 92 2050 kW	Oreglerad	103,9	63,6	71,5	71,0	74,8	79,1	80,0	82,7	84,1	85,3
			<b>200Hz</b>	<b>250Hz</b>	<b>315Hz</b>	<b>400Hz</b>	<b>500Hz</b>	<b>630Hz</b>	<b>800Hz</b>	<b>1kHz</b>	<b>1.25kHz</b>
			88,3	91,5	92,3	92,7	94,9	96,0	95,9	94,4	91,5
			<b>1.6kHz</b>	<b>2kHz</b>	<b>2.5kHz</b>	<b>3.15kHz</b>	<b>4kHz</b>				
			91,3	87,1	86,1	83,6	81,9				

**Referens ljuddata:** Frekvensspektrum i 1/3-oktavband enligt ÅF:s mät rapport på vindkraftverk 1: 584685 Rapport A Emissionsmätning Karsholm vkv1 130917. Använt frekvensspektrum motsvarar spektrum för 7 m/s, vilket är vindhastigheten där den högsta ljudeffektnivån uppmättes enligt mät rapporten. För frekvensband från 5 kHz och uppåt var bakgrunds ljudet dominerande och vindkraftverkets nivå i dessa frekvenser har därav ej gått att bestämma.

Vindkraftverk 2-5	Reglerinställning	Ljudeffekt	25Hz	31,5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz
REpower MM 92 2050 kW	Oreglerad	104,4	62,4	71,3	70,9	74,9	79,5	80,6	83,0	86,2	88,4
			<b>200Hz</b>	<b>250Hz</b>	<b>315Hz</b>	<b>400Hz</b>	<b>500Hz</b>	<b>630Hz</b>	<b>800Hz</b>	<b>1kHz</b>	<b>1.25kHz</b>
			89,3	92,3	94,6	94,6	94,3	95,7	94,5	94,6	93,4
			<b>1.6kHz</b>	<b>2kHz</b>	<b>2.5kHz</b>	<b>3.15kHz</b>	<b>4kHz</b>	<b>5kHz</b>	<b>6.3kHz</b>	<b>8kHz</b>	<b>10kHz</b>
			92,4	89,2	87,1	84,1	81,1	74,8	69,8	68,0	62,6

**Referens ljuddata:** Frekvensspektrum i 1/3-oktavband enligt ÅF:s mät rapport på vindkraftverk 5: 584685 Rapport B Emissionsmätning Karsholm vkv5 130917. Använt frekvensspektrum motsvarar spektrum för 7 m/s, vilket är vindhastigheten där den högsta ljudeffektnivån uppmättes enligt mät rapporten.

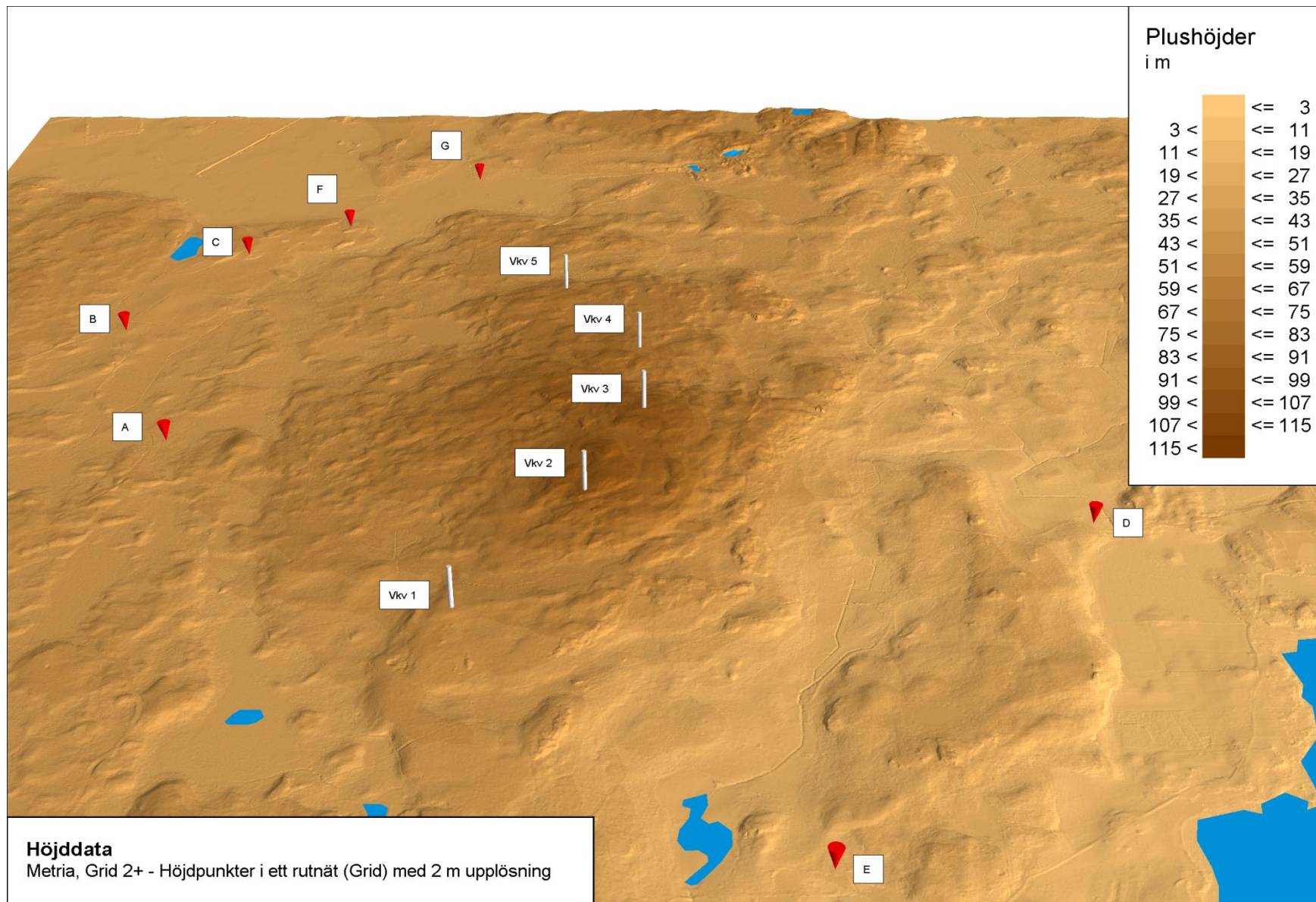
Beräkningarna gäller för de angivna ljudeffektnivåerna och frekvensspektrumen.

# Verksdata



Namn	Verktyp	X [m]	Y [m]	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå [möh]	Marknivå [möh]	Ljudeffekt [dB(A)]	Reglerinställning
<b>Karsholm</b>								
1	REpower MM 92 2050 kW	451542	6220725	100	157	57	103,9	Oreglerad
2	REpower MM 92 2050 kW	451794	6221140	100	193	93	104,4	Oreglerad
3	REpower MM 92 2050 kW	451918	6221526	100	194	94	104,4	Oreglerad
4	REpower MM 92 2050 kW	451903	6221893	100	174	74	104,4	Oreglerad
5	REpower MM 92 2050 kW	451703	6222272	100	167	67	104,4	Oreglerad

# Markmodell





Beräkningsdatum	2013-09-17			
Namn	X [m]	Y [m]	Z,mark [möh]	Leq [dBA]
A Skräddarehus 3:1	450810	6221450	42	38
B Fjälkestads Svenstorp 2:6	450573	6222053	41	36
C Fjälkestads Svenstorp 1:4	450799	6222553	42	36
D Karsholm 1:4	452906	6221124	10	38
E Tommarp 1:10	452256	6219978	14	35
F Skräddarehus 1:1	451055	6222760	42	36
G Rötetved 4:2	451397	6223159	33	35

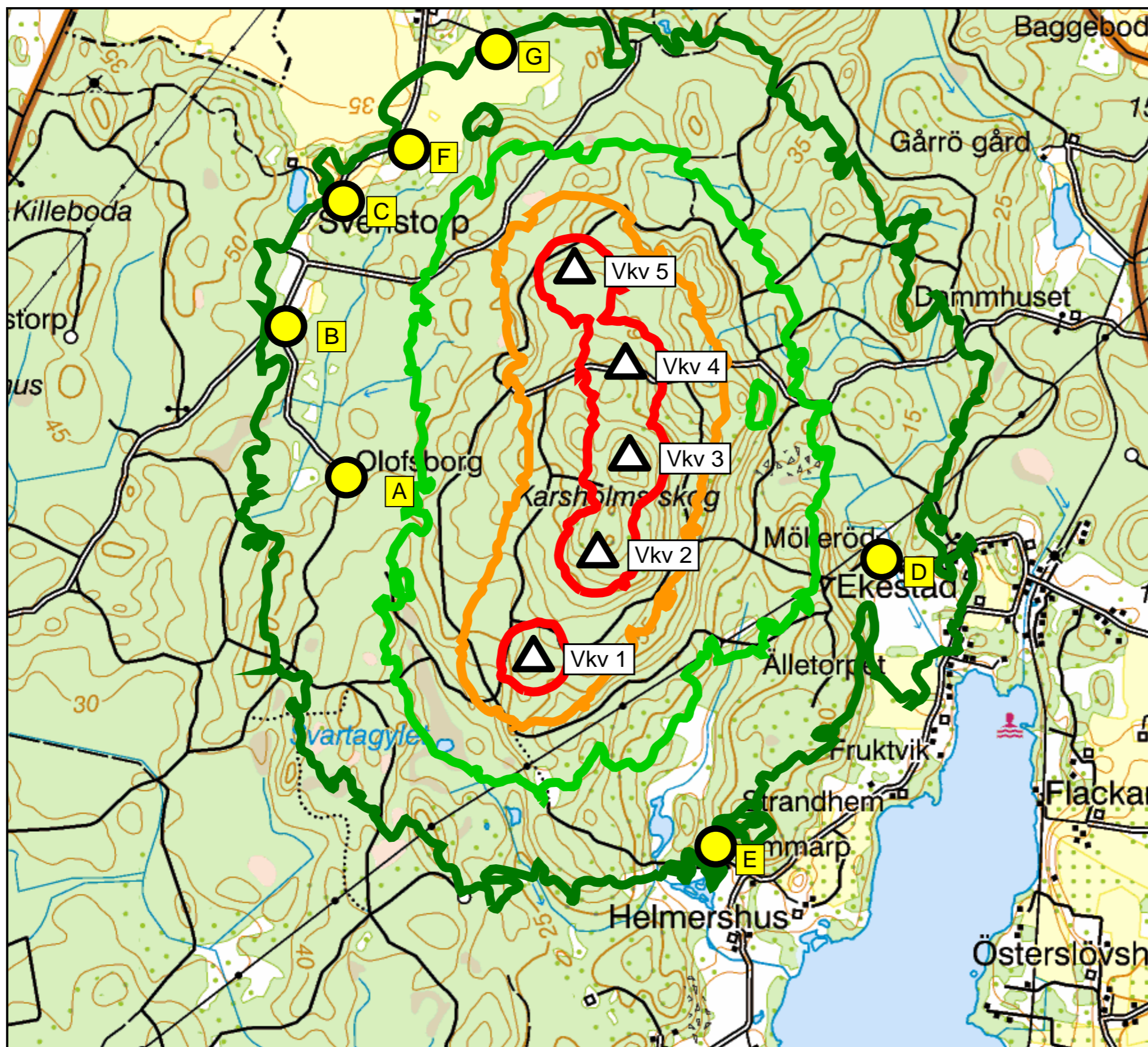
### Bedömning mot bullervillkor och kommentarer till beräkningsresultatet

Utifrån utförda beräkningar, baserade på ljudemissionsmätningar vid två vindkraftverk i vindbruksparken, **innehåller** vindbruksparken riktvärdet i sitt bullervillkor, ekvivalent ljudnivå 40 dBA. De beräknade ljudnivåerna motsvarar ljudnivån från enbart vindkraftverken och tar ingen hänsyn till bakgrundsnivån vid de ljudkänsliga punkterna.

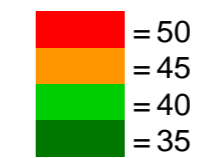
Noterbart är att ljudeffektnivån vid 7 m/s har använts i beräkningarna, då ljudeffektnivån vid denna vindhastighet motsvarar högsta uppmätta ljudeffektnivå för de båda vindkraftverken. Den högsta uppmätta ljudeffektnivån har därutöver används för övriga tre vindkraftverk i vindbruksparken. Uppmätta ljudeffektnivåer ligger i storleksordning med vad verksleverantören garanterar för verktypen.

Beräkningen är utförd för fallet medvind åt alla håll, enligt praxis, och den varierande topografin ingår i beräkningen. De ljudkänsliga punkterna har ansats 1.5 m över mark. Observera att om punktberäkningen och ljudutbredningskartan visar på motstridiga resultat, så är det i första hand punktberäkningen som är gällande. Ljudutbredningskartan fungerar som komplement till punktberäkningen.

Beräkningsresultatet är avrundat till närmaste heltal enligt principen, 40.4 dBA avrundas till 40 dBA och 39.5 dBA avrundas till 40 dBA, s.k. svensk avrundning.



Ekvivalent ljudnivå Leq i dB(A)  
 (Frifältsvärde 1,5 m ovan mark)



- Vindkraftverk Karsholm
- Ljudkänslig punkt



**Vindpark Karsholm**  
 Vindkraftverk: REpower MM 92    Antal: 5    Navhöjd: 100 m    Ljudeffekt: 103.9-104.4 dBA

ÅF-Infrastructure AB

Besöksadress: Frösundaleden 2A  
 169 99 Stockholm, Box 8133

www.afconsult.com

Skapad av	Jens Fredriksson	Granskad av	Paul Appelqvist
Projektnr	584685	Ritning	A01
Datum	2013-09-17		