

# Ljudimmissionsberäkning - Ljudreglering mot SLS-fördelning

Nytänkande med erfarenhet



## Bilaga 564386 B01-B06



Projektnummer: 564386

Projekt: Vindkraftpark Velinga

Beräkningsdatum: 2013-09-24

Beställare: Vattenfall Vindkraft AB

Er referens: Sara Arvidson

Vår handläggare: Paul Appelqvist

Vår kvalitetsgranskare: Martin Almgren

# Innehållsförteckning



Sida	Titel	Innehåll
3-7	<b>Allmänna förutsättningar</b>	<b>Verk- och beräkningsdata</b> Sida 3 - Beräkningsförutsättningar Sida 4-6 - Ljuddata Sida 7 - Verksdata
8-9	<b>Bilaga B01</b>	<b>Resultat ljudimmission - Fall 1 - Kumulativt Vattenfall Alt 16 &amp; Lars Källner 3 verk</b> Sida 8 - Punktberäkning Sida 9 - Ljudkarta
10-11	<b>Bilaga B02</b>	<b>Resultat ljudimmission - Fall 1 - Vattenfall Alt 16</b> Sida 10 - Punktberäkning Sida 11 - Ljudkarta
12-13	<b>Bilaga B03</b>	<b>Resultat ljudimmission - Fall 1 - Lars Källner 3 verk</b> Sida 12 - Punktberäkning Sida 13 - Ljudkarta
14-15	<b>Bilaga B04</b>	<b>Resultat ljudimmission - Fall 2 - Kumulativt Vattenfall Alt 15 &amp; Lars Källner 4 verk</b> Sida 14 - Punktberäkning Sida 15 - Ljudkarta
16-17	<b>Bilaga B05</b>	<b>Resultat ljudimmission - Fall 2 - Vattenfall Alt 15</b> Sida 16 - Punktberäkning Sida 17 - Ljudkarta
18-19	<b>Bilaga B06</b>	<b>Resultat ljudimmission - Fall 2 - Lars Källner 4 verk</b> Sida 18 - Punktberäkning Sida 19 - Ljudkarta

# Beräkningsförutsättningar



Vindkraftpark	Parklayout	Verktyp	Antal verk	Navhöjd [m]	Totalhöjd [m]	Ljudeffekt $L_{WA}$ [dBA]
Vattenfall - Velinga	Alt 16	Siemens SWT-3.0-113	12	122,5	179	106-102
Lars Källner	3 verk	Siemens SWT-3.0-113	3	122,5	179	106
Vattenfall - Velinga	Alt 15	Siemens SWT-3.0-113	12	122,5	179	106-101
Lars Källner	4 verk	Siemens SWT-3.0-113	4	122,5	179	104-101

Kumulativa beräkningsfall	Parklayouter
Fall 1	Alt 16 + 3 verk
Fall 2	Alt 15 + 4 verk

## Beräkningsparametrar i mjukvara

Beräkningsprogram	SoundPLAN 7.1
Beräkningsstandard	Nord2000
Sökradie	10 000 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
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 G
Koordinatsystem	RT90 2.5 gon V

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

## Ljuddata



## Oktavband

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffekt	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Siemens SWT-3.0-113	Standard Setting	106	86,9	94,8	99,0	100,0	99,6	98,6	91,5	75,1

## Tersband

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffekt	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
Siemens SWT-3.0-113	Standard Setting	106	78,1	82,1	85,8	87,0	90,0	92,7	92,0	94,3	96,3
			400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1.25k Hz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz
			93,6	95,2	96,5	94,0	94,8	95,4	93,6	93,8	93,9
			3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz			
			86,9	86,7	86,2	71,3	70,3	68,9			

**Referens ljuddata:** Frekvensspektrum i oktavband och ljudeffekt har erhållits från leverantörens dokument *E W EN OEN DES TLS-10-0000-0738-00* tillhandahållet av Vattenfall Vindkraft AB. Enligt dokumentet motsvarar ljudeffektnivån garanterad ljudeffektnivå för verktypen och aktuell reglerinställning. För lågfrekvensberäkningen har angivet frekvensspektrum i oktavband räknats om till tersband (1/3-oktavband) genom att varje ovägt (linjärt) oktavband har fördelats linjärt på tre tersband t.ex. 50, 63 och 80 Hz. för att slutligen A-vägas. Resultterande frekvensspektrum i tersband redovisas ovan. För verktypen finns ytterligare sex reglerinställningar ner till 100 dBA i steg om 1 dB.

## Oktavband

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffekt	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Siemens SWT-3.0-113	"Setting -1dB"	105	86,7	94,5	98,0	98,5	98,7	97,8	91,5	75,2

## Tersband

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffekt	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
Siemens SWT-3.0-113	"Setting -1dB"	105	77,9	81,9	85,6	86,7	89,7	92,4	90,8	93,1	95,1
			400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1.25k Hz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz
			92,1	93,7	95,0	93,1	93,9	94,5	92,8	93,0	93,1
			3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz			
			86,9	86,7	86,2	71,4	70,4	69,0			

**Referens ljuddata:** Frekvensspektrum i oktavband och ljudeffekt har erhållits från leverantörens dokument *E W EN OEN DES TLS-10-0000-0738-00* tillhandahållet av Vattenfall Vindkraft AB. Enligt dokumentet motsvarar ljudeffektnivån garanterad ljudeffektnivå för verktypen och aktuell reglerinställning. För lågfrekvensberäkningen har angivet frekvensspektrum i oktavband räknats om till tersband (1/3-oktavband) genom att varje ovägt (linjärt) oktavband har fördelats linjärt på tre tersband t.ex. 50, 63 och 80 Hz. för att slutligen A-vägas. Resultterande frekvensspektrum i tersband redovisas ovan.

## Ljuddata



## Oktavband

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffekt	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Siemens SWT-3.0-113	"Setting -2dB"	104	86,5	94,1	97,0	97,6	97,6	96,6	89,9	73,6

## Tersband

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffekt	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
Siemens SWT-3.0-113	"Setting -2dB"	104	77,7	81,7	85,4	86,3	89,3	92,0	89,8	92,1	94,1
			400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1.25k Hz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz
			91,2	92,8	94,1	92,0	92,8	93,4	91,6	91,8	91,9
			3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz			
			85,3	85,1	84,6	69,8	68,8	67,4			

**Referens ljuddata:** Frekvensspektrum i oktavband och ljudeffekt har erhållits från leverantörens dokument *E W EN OEN DES TLS-10-0000-0738-00* tillhandahållet av Vattenfall Vindkraft AB. Enligt dokumentet motsvarar ljudeffektnivån garanterad ljudeffektnivå för verktypen och aktuell reglerinställning. För lågfrekvensberäkningen har angivet frekvensspektrum i oktavband räknats om till tersband (1/3-oktavband) genom att varje ovägt (linjärt) oktavband har fördelats linjärt på tre tersband t.ex. 50, 63 och 80 Hz. för att slutligen A-vägas. Resultaterande frekvensspektrum i tersband redovisas ovan.

## Oktavband

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffekt	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Siemens SWT-3.0-113	"Setting -3dB"	103	86,3	93,7	96,0	96,1	96,7	95,8	89,9	73,7

## Tersband

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffekt	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
Siemens SWT-3.0-113	"Setting -3dB"	103	77,5	81,5	85,2	85,9	88,9	91,6	88,6	90,9	92,9
			400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1.25k Hz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz
			89,7	91,3	92,6	91,1	91,9	92,5	90,8	91,0	91,1
			3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz			
			85,3	85,1	84,6	69,9	68,9	67,5			

**Referens ljuddata:** Frekvensspektrum i oktavband och ljudeffekt har erhållits från leverantörens dokument *E W EN OEN DES TLS-10-0000-0738-00* tillhandahållet av Vattenfall Vindkraft AB. Enligt dokumentet motsvarar ljudeffektnivån garanterad ljudeffektnivå för verktypen och aktuell reglerinställning. För lågfrekvensberäkningen har angivet frekvensspektrum i oktavband räknats om till tersband (1/3-oktavband) genom att varje ovägt (linjärt) oktavband har fördelats linjärt på tre tersband t.ex. 50, 63 och 80 Hz. för att slutligen A-vägas. Resultaterande frekvensspektrum i tersband redovisas ovan.

## Ljuddata



## Oktavband

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffekt	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Siemens SWT-3.0-113	"Setting -4dB"	102	86,1	93,4	94,0	94,7	95,6	94,8	89,3	73,1

## Tersband

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffekt	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
Siemens SWT-3.0-113	"Setting -4dB"	102	77,3	81,3	85,0	85,6	88,6	91,3	87,4	89,7	91,7
			400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1.25k Hz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz
			88,3	89,9	91,2	90,0	90,8	91,4	89,8	90,0	90,1
			3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz			
			84,7	84,5	84,0	69,3	68,3	66,9			

**Referens ljuddata:** Frekvensspektrum i oktavband och ljudeffekt har erhållits från leverantörens dokument *E W EN OEN DES TLS-10-0000-0738-00* tillhandahållet av Vattenfall Vindkraft AB. Enligt dokumentet motsvarar ljudeffektnivån garanterad ljudeffektnivå för verktypen och aktuell reglerinställning. För lågfrekvensberäkningen har angivet frekvensspektrum i oktavband räknats om till tersband (1/3-oktavband) genom att varje ovägt (linjärt) oktavband har fördelats linjärt på tre tersband t.ex. 50, 63 och 80 Hz. för att slutligen A-vägas. Resultterande frekvensspektrum i tersband redovisas ovan.

## Oktavband

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffekt	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Siemens SWT-3.0-113	"Setting -5dB"	101	85,9	93,0	93,2	93,3	94,5	93,7	88,6	72,5

## Tersband

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffekt	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
Siemens SWT-3.0-113	"Setting -5dB"	101	77,1	81,1	84,8	85,2	88,2	90,9	86,1	88,4	90,4
			400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1 kHz	1.25k Hz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz
			86,9	88,5	89,8	88,9	89,7	90,3	88,7	88,9	89,0
			3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	6.3 kHz	8 kHz	10 kHz			
			84,0	83,8	83,3	68,7	67,7	66,3			

**Referens ljuddata:** Frekvensspektrum i oktavband och ljudeffekt har erhållits från leverantörens dokument *E W EN OEN DES TLS-10-0000-0738-00* tillhandahållet av Vattenfall Vindkraft AB. Enligt dokumentet motsvarar ljudeffektnivån garanterad ljudeffektnivå för verktypen och aktuell reglerinställning. För lågfrekvensberäkningen har angivet frekvensspektrum i oktavband räknats om till tersband (1/3-oktavband) genom att varje ovägt (linjärt) oktavband har fördelats linjärt på tre tersband t.ex. 50, 63 och 80 Hz. för att slutligen A-vägas. Resultterande frekvensspektrum i tersband redovisas ovan.

Beräkningarna gäller för de angivna ljudeffektnivåerna. ÅF ger ingen garanti för att ljudeffektnivåerna stämmer med verkens faktiska ljudeffektnivåer. noterbart är dock att ansatta ljudeffektnivåer motsvarar leverantörens garanterade värden vilka har viss marginal om de deklarerats på korrekt sätt. Därutöver finns marginal att reglera ner samtliga verk i båda vindkraftparkerna som skyddsåtgärd. Utöver i beräkningarna använda och ovan redovisade ljudeffektnivåer, finns ytterligare en reglerinställning för verktypen med 100 dBA i ljudeffektnivå. Samtliga vindkraftverk i beräkningarna har således minst 1 dB i marginal.

## Verksdata



Namn	X [m]	Y [m]	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå [möh]	Marknivå [möh]	Ljudeffekt beräkning [dBA]	Ytterligare marginal [dBA]	Reglerinställning
<b>Vattenfall - Velinga - Alt 16</b>								
16A	1393673	6443892	122,5	378	256	103	3	"Setting -3dB"
16B	1393443	6443491	122,5	393	271	106	6	Standard Setting
16C	1393209	6443015	122,5	412	290	106	6	Standard Setting
16D	1394911	6442823	122,5	427	305	102	2	"Setting -4dB"
16E	1393034	6442621	122,5	428	306	103	3	"Setting -3dB"
16F	1394731	6442445	122,5	428	306	102	2	"Setting -4dB"
16G	1394088	6442326	122,5	413	291	105	5	"Setting -1dB"
16H	1394235	6441904	122,5	423	301	104	4	"Setting -2dB"
16I	1394246	6441546	122,5	432	310	105	5	"Setting -1dB"
16J	1394149	6441135	122,5	432	310	105	5	"Setting -1dB"
16K	1394945	6440846	122,5	453	331	102	2	"Setting -4dB"
16L	1394169	6440795	122,5	446	324	103	3	"Setting -3dB"
<b>Lars Källner - 3 verk</b>								
LK1	1396062	6443648	122,5	450	328	103	3	"Setting -3dB"
LK2	1396062	6442953	122,5	436	314	103	3	"Setting -3dB"
LK3	1395981	6442311	122,5	428	306	104	4	"Setting -2dB"
<b>Vattenfall - Velinga - Alt 15</b>								
15A	1395310	6443670	122,5	428	306	105	5	"Setting -1dB"
15B	1393518	6443553	122,5	392	270	106	6	Standard Setting
15C	1395354	6443274	122,5	446	324	103	3	"Setting -3dB"
15D	1393280	6443210	122,5	407	285	106	6	Standard Setting
15E	1395376	6442854	122,5	440	318	101	1	"Setting -5dB"
15F	1393034	6442621	122,5	428	306	105	5	"Setting -1dB"
15G	1394723	6442459	122,5	428	306	101	1	"Setting -5dB"
15H	1394088	6442326	122,5	413	291	105	5	"Setting -1dB"
15I	1394238	6441903	122,5	423	301	103	3	"Setting -3dB"
15J	1394246	6441546	122,5	432	310	103	3	"Setting -3dB"
15K	1394149	6441135	122,5	432	310	104	4	"Setting -2dB"
15L	1394945	6440846	122,5	453	331	101	1	"Setting -5dB"
<b>Lars Källner - 4 verk</b>								
LK1	1395758	6442689	122,5	433	311	102	2	"Setting -4dB"
LK2	1395943	6443761	122,5	450	328	103	3	"Setting -3dB"
LK3	1395899	6442196	122,5	428	306	101	1	"Setting -5dB"
LK4	1395985	6443286	122,5	441	319	104	4	"Setting -2dB"

## Bilaga B01 - Punktberäkning



Beräkningsdatum 2013-09-24

Namn	X [m]	Y [m]	Z, mark [möh]	Leq [dBA]	Leq [dBC]	Leq [dBC] - Leq [dBA]
A	1394030	6444667	238	37	53	16
AA	1397124	6443197	319	35	51	16
AB	1396242	6444549	300	35	50	16
AC	1396499	6444687	291	32	48	16
AD	1397359	6444329	320	31	48	16
AE	1396204	6444347	314	36	51	15
AF	1397625	6444585	292	29	46	17
AG	1397038	6443000	315	35	51	16
AN	1396763	6442904	310	38	53	16
AO	1396740	6441868	295	36	51	16
AP	1396730	6441961	297	36	51	16
AQ	1396537	6441466	293	34	50	16
B	1394635	6444619	245	35	51	16
C	1395663	6441783	310	40	55	15
D	1395661	6441643	310	39	54	15
E	1395663	6441349	301	38	53	16
F	1395311	6440058	332	35	51	16
G	1394693	6440341	325	40	55	15
H	1394344	6440785	324	48	61	13
I	1392480	6442787	285	40	54	14
J	1392150	6443378	244	36	50	14
K	1392357	6443765	238	36	51	15
L	1392306	6443893	235	36	51	15
M	1393472	6444491	235	40	54	14
N	1396154	6444239	320	37	53	16
O	1396704	6443349	323	38	54	16
P	1392924	6441859	302	39	54	15
Q	1394354	6439964	311	37	52	16
R	1395345	6443391	325	40	55	16
S	1393685	6442332	300	44	59	14
T	1395407	6443351	325	40	56	16
U	1397336	6443831	321	32	49	16

Beräkningen är gjord med antagande om att den ljudkänsliga mottagaren är på höjden 1,5 m ovan mark.

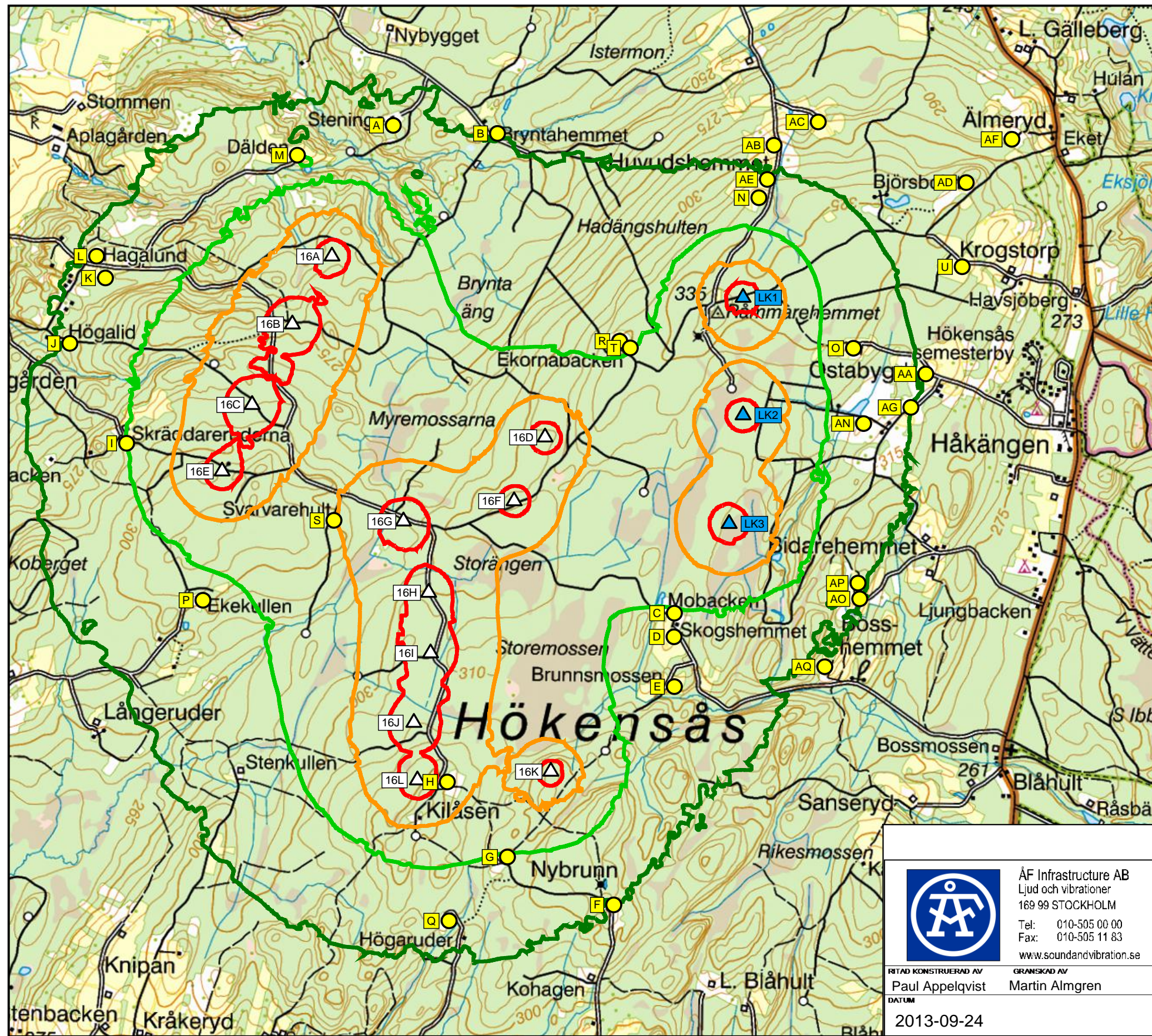
För indexering av ljudkänsliga punkter se ljudkartan.

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.

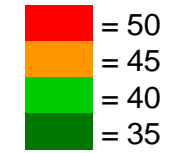
Beräkningsresultatet är avrundat till närmaste heltal enligt principen, 40.4 dBA avrundas till 40 dBA och 39.6 dBA avrundas till 40 dBA, s.k. svensk avrundning. Det är det avrundade värdet som ska jämföras mot riktvärdet enligt praxis. I aktuella beräkningar ligger dock inget värde över 40.0 dBA.

Ljudkänslig punkt H och S ska ej beaktas för ljud då dessa fastigheter har köpts upp av Vattenfall Vindkraft AB, de är markerade med grå färg.





Ekvivalent ljudnivå  
 Leq i dB(A)\*



\*Ekvivalent ljudnivå i dB(A) 1.5 m över mark

- △ Vindkraftverk Vattenfall
- ▲ Vindkraftverk Lars Källner
- Ljudkänslig punkt



ÅF Infrastructure AB  
 Ljud och vibrationer  
 169 99 STOCKHOLM  
 Tel: 010-505 00 00  
 Fax: 010-505 11 83  
 www.soundandvibration.se

RITAD KONSTRUERAD AV Paul Appelqvist  
 GRANSKAD AV Martin Almgren

DATUM 2013-09-24

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

**Velinga vindkraftpark, Tidaholms kommun**  
 Fall 1 - Kumulativt  
 Vattenfall - Alt 16  
 12 st Siemens SWT-3.0-113 3 MW  
 Lars Källner - 3 verk  
 3 st Siemens SWT-3.0-113 3 MW

ARBETSNUMMER	RITINGSNUMMER	REG
564386	B01	

## Bilaga B02 - Punktberäkning



Beräkningsdatum 2013-09-24

Namn	X [m]	Y [m]	Z,mark [möh]	Leq [dBA]	SLS-krav [dBA]	Innehålls?
A	1394030	6444667	238	36,8	40,0	JA
AA	1397124	6443197	319	29,1	34,0	JA
AB	1396242	6444549	300	30,0	34,3	JA
AC	1396499	6444687	291	28,4	35,5	JA
AD	1397359	6444329	320	26,8	35,0	JA
AE	1396204	6444347	314	29,5	32,7	JA
AF	1397625	6444585	292	26,0	36,2	JA
AG	1397038	6443000	315	28,5	33,0	JA
AN	1396763	6442904	310	30,7	32,5	JA
AO	1396740	6441868	295	30,5	34,3	JA
AP	1396730	6441961	297	30,2	34,4	JA
AQ	1396537	6441466	293	31,4	36,6	JA
B	1394635	6444619	245	33,9	38,8	JA
C	1395663	6441783	310	36,7	36,7	JA
D	1395661	6441643	310	36,6	37,3	JA
E	1395663	6441349	301	36,3	38,6	JA
F	1395311	6440058	332	34,5	40,0	JA
G	1394693	6440341	325	39,3	40,0	JA
H	1394344	6440785	324	47,6	-	-
I	1392480	6442787	285	39,8	40,0	JA
J	1392150	6443378	244	35,9	40,0	JA
K	1392357	6443765	238	36,3	40,0	JA
L	1392306	6443893	235	35,6	40,0	JA
M	1393472	6444491	235	39,6	40,0	JA
N	1396154	6444239	320	30,5	32,4	JA
O	1396704	6443349	323	29,7	31,0	JA
P	1392924	6441859	302	38,7	40,0	JA
Q	1394354	6439964	311	36,5	40,0	JA
R	1395345	6443391	325	37,0	37,3	JA
S	1393685	6442332	300	44,5	-	-
T	1395407	6443351	325	36,8	36,8	JA
U	1397336	6443831	321	27,2	34,2	JA

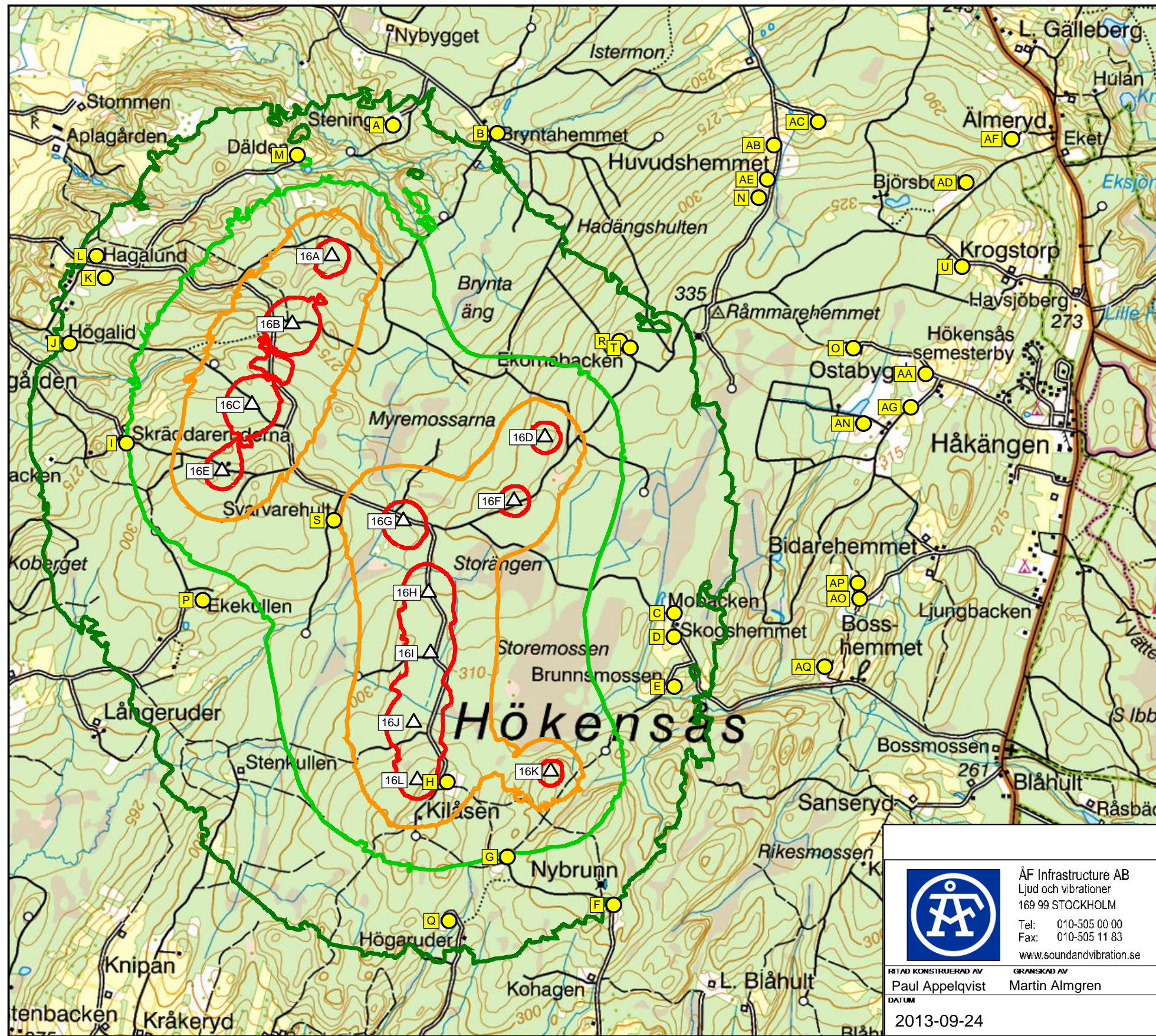
Beräkningen är gjord med antagande om att den ljudkänsliga mottagaren är på höjden 1,5 m ovan mark.

För indexering av ljudkänsliga punkter se ljudkartan.

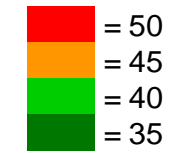
Observera att om punktberäkningen och ljudutbredningskartan visar på motstridiga resultat, så är det i första hand punktberäkningen som är gällande. Ljudutbredningskartan fungerar som komplement till punktberäkningen.

Beräkningsresultatet redovisas med en decimal för jämförelse mot SLS-fördelningen. För jämförelse mot riktvärde t är det praxis att använda avrundade värden.

Ljudkänslig punkt H och S ska ej beaktas för ljud då dessa fastigheter har köpts upp av Vattenfall Vindkraft AB, de är markerade med grå färg.

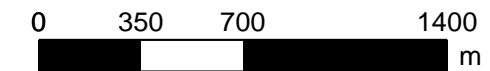


Ekvivalent ljudnivå  
 Leq i dB(A)\*



\*Ekvivalent ljudnivå i dB(A) 1.5 m över mark

- △ Vindkraftverk Vattenfall
- Ljudkänslig punkt



ÅF Infrastructure AB  
 Ljud och vibrationer  
 169 99 STOCKHOLM  
 Tel: 010-505 00 00  
 Fax: 010-505 11 83  
 www.soundandvibration.se

RITAD KONSTRUERAD AV Paul Appelqvist  
 GRANSKAD AV Martin Almgren

DATUM 2013-09-24

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

**Velinga vindkraftpark, Tidaholms kommun**  
 Fall 1 - Vattenfall - Alt 16  
 12 st Siemens SWT-3.0-113 3 MW

ARBETSNUMMER	RITNINGNUMMER	REG
564386	B02	

## Bilaga B03 - Punktberäkning



Beräkningsdatum 2013-09-24

Namn	X [m]	Y [m]	Z, mark [möh]	Leq [dBA]	SLS-krav [dBA]	Innehålls?
A	1394030	6444667	238	24,7	30,0	JA
AA	1397124	6443197	319	33,0	38,7	JA
AB	1396242	6444549	300	32,7	38,7	JA
AC	1396499	6444687	291	29,3	38,1	JA
AD	1397359	6444329	320	29,1	38,4	JA
AE	1396204	6444347	314	34,3	39,1	JA
AF	1397625	6444585	292	25,9	37,6	JA
AG	1397038	6443000	315	33,5	39,0	JA
AN	1396763	6442904	310	36,8	39,2	JA
AO	1396740	6441868	295	34,1	38,6	JA
AP	1396730	6441961	297	34,0	38,6	JA
AQ	1396537	6441466	293	31,5	37,4	JA
B	1394635	6444619	245	27,6	33,9	JA
C	1395663	6441783	310	36,9	37,3	JA
D	1395661	6441643	310	35,3	36,6	JA
E	1395663	6441349	301	31,2	34,3	JA
F	1395311	6440058	332	23,1	30,0	JA
G	1394693	6440341	325	24,1	30,0	JA
H	1394344	6440785	324	24,8	-	-
I	1392480	6442787	285	20,2	30,0	JA
J	1392150	6443378	244	20,4	30,0	JA
K	1392357	6443765	238	21,1	30,0	JA
L	1392306	6443893	235	20,6	30,0	JA
M	1393472	6444491	235	24,3	30,0	JA
N	1396154	6444239	320	36,2	39,2	JA
O	1396704	6443349	323	37,1	39,4	JA
P	1392924	6441859	302	22,7	30,0	JA
Q	1394354	6439964	311	21,4	30,0	JA
R	1395345	6443391	325	36,1	36,6	JA
S	1393685	6442332	300	26,0	-	-
T	1395407	6443351	325	37,1	37,2	JA
U	1397336	6443831	321	30,9	38,7	JA

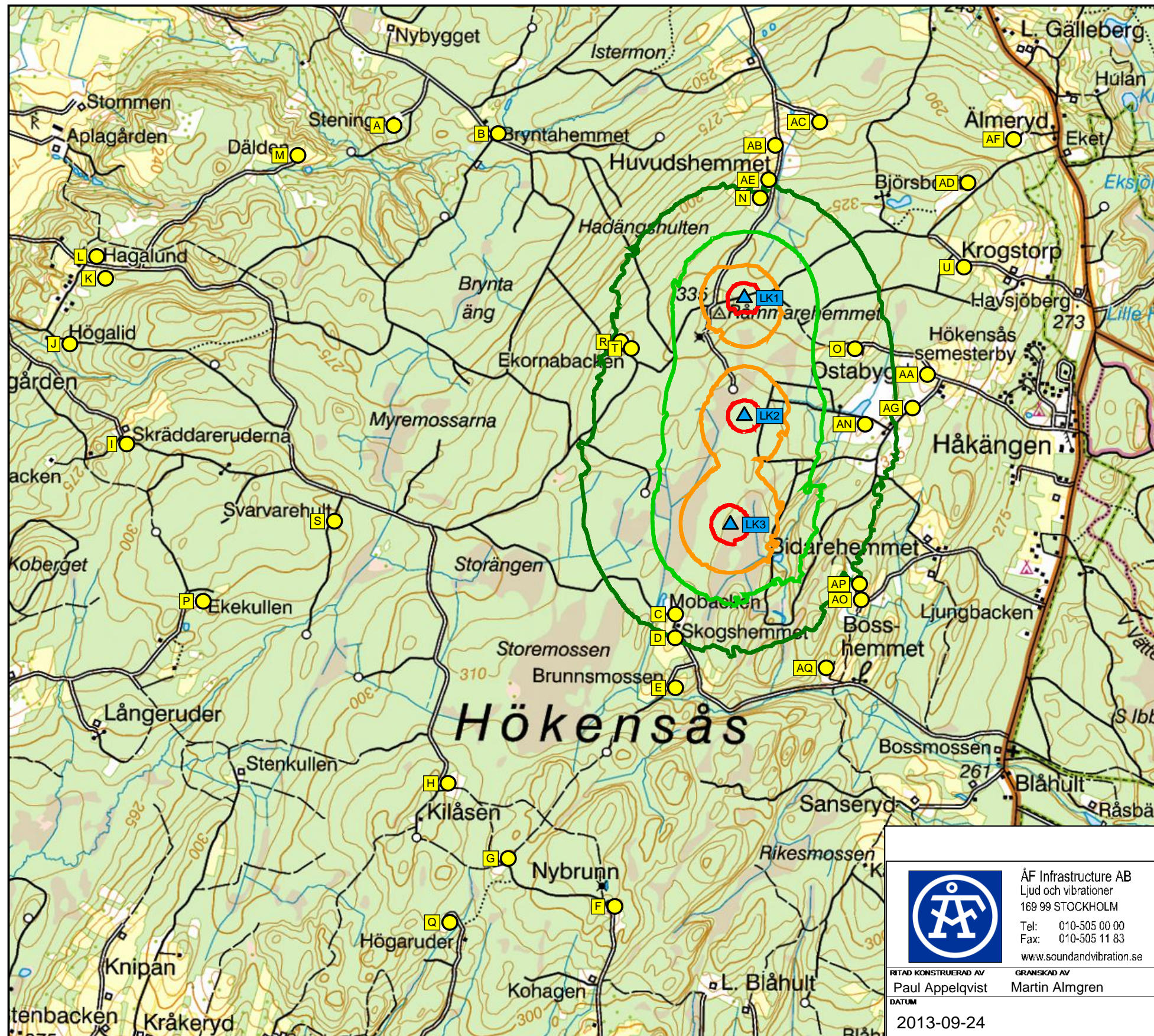
Beräkningen är gjord med antagande om att den ljudkänsliga mottagaren är på höjden 1,5 m ovan mark.

För indexering av ljudkänsliga punkter se ljudkartan.

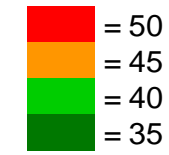
Observera att om punktberäkningen och ljudutbredningskartan visar på motstridiga resultat, så är det i första hand punktberäkningen som är gällande. Ljudutbredningskartan fungerar som komplement till punktberäkningen.

Beräkningsresultatet redovisas med en decimal för jämförelse mot SLS-fördelningen. För jämförelse mot riktvärde t är det praxis att använda avrundade värden.

Ljudkänslig punkt H och S ska ej beaktas för ljud då dessa fastigheter har köpts upp av Vattenfall Vindkraft AB, de är markerade med grå färg.



Ekvivalent ljudnivå  
 Leq i dB(A)\*



\*Ekvivalent ljudnivå i dB(A) 1.5 m över mark

- Vindkraftverk Lars Källner
- Ljudkänslig punkt



ÅF Infrastructure AB  
 Ljud och vibrationer  
 169 99 STOCKHOLM  
 Tel: 010-505 00 00  
 Fax: 010-505 11 83  
 www.soundandvibration.se

RITAD KONSTRUERAD AV  
 Paul Appelqvist

GRANSKAD AV  
 Martin Almgren

DATUM  
 2013-09-24

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

**Velinga vindkraftpark, Tidaholms kommun**  
 Fall 1 - Lars Källner - 3 verk  
 3 st Siemens SWT-3.0-113 3 MW

ARBETSNUMMER  
 564386

RITNINGNUMMER  
 B03

REG

## Bilaga B04 - Punktberäkning



Beräkningsdatum 2013-09-24

Namn	X [m]	Y [m]	Z, mark [möh]	Leq [dBA]	Leq [dBC]	Leq [dBC] - Leq [dBA]
A	1394030	6444667	238	36	52	15
AA	1397124	6443197	319	35	51	16
AB	1396242	6444549	300	37	52	16
AC	1396499	6444687	291	33	50	17
AD	1397359	6444329	320	33	49	16
AE	1396204	6444347	314	38	53	15
AF	1397625	6444585	292	30	46	16
AG	1397038	6443000	315	35	51	16
AN	1396763	6442904	310	38	54	16
AO	1396740	6441868	295	35	51	16
AP	1396730	6441961	297	35	52	17
AQ	1396537	6441466	293	34	50	16
B	1394635	6444619	245	36	52	16
C	1395663	6441783	310	40	56	16
D	1395661	6441643	310	39	55	16
E	1395663	6441349	301	37	53	17
F	1395311	6440058	332	34	50	17
G	1394693	6440341	325	37	53	16
H	1394344	6440785	324	42	57	15
I	1392480	6442787	285	40	54	14
J	1392150	6443378	244	36	50	15
K	1392357	6443765	238	36	51	15
L	1392306	6443893	235	36	50	15
M	1393472	6444491	235	37	52	15
N	1396154	6444239	320	40	55	15
O	1396704	6443349	323	38	54	16
P	1392924	6441859	302	39	54	15
Q	1394354	6439964	311	34	50	16
R	1395345	6443391	325	51	63	12
S	1393685	6442332	300	44	58	14
T	1395407	6443351	325	51	63	12
U	1397336	6443831	321	34	50	16

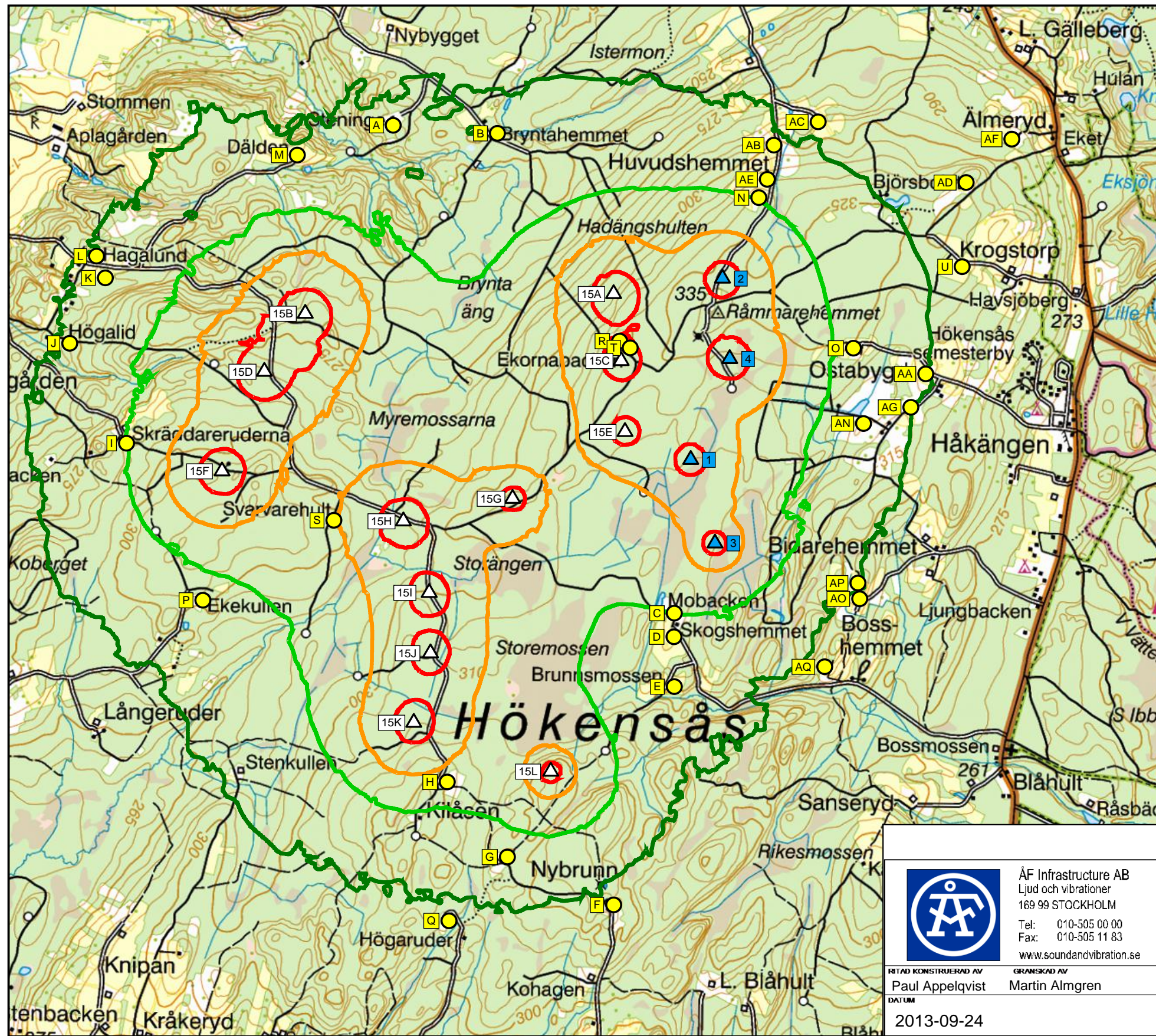
Beräkningen är gjord med antagande om att den ljudkänsliga mottagaren är på höjden 1,5 m ovan mark.

För indexering av ljudkänsliga punkter se ljudkartan.

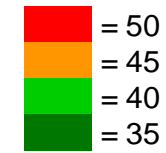
Observera att om punktberäkningen och ljudutbredningskartan visar på motstridiga resultat, så är det i första hand punktberäkningen som är gällande. Ljudutbredningskartan fungerar som komplement till punktberäkningen.

Beräkningsresultatet är avrundat till närmaste heltal enligt principen, 40.4 dBA avrundas till 40 dBA och 39.6 dBA avrundas till 40 dBA, s.k. svensk avrundning. Det är det avrundade värdet som ska jämföras mot riktvärdet enligt praxis. I aktuella beräkningar ligger dock endast ett värde över 40.0 dBA, punkt I med 40.1 dBA.

Ljudkänslig punkt H och S ska ej beaktas för ljud då dessa fastigheter har köpts upp av Vattenfall Vindkraft AB. Ljudkänslig punkt R och T ska ej beaktas då de eventuellt kan köpas upp av Vattenfall. Detta är ett rent hypotetiskt beräkningsfall. De är markerade med grå färg.

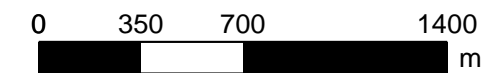


Ekvivalent ljudnivå  
 Leq i dB(A)\*



\*Ekvivalent ljudnivå i dB(A) 1.5 m över mark

- △ Vindkraftverk Vattenfall
- ▲ Vindkraftverk Lars Källner
- Ljudkänslig punkt



ÅF Infrastructure AB  
 Ljud och vibrationer  
 169 99 STOCKHOLM  
 Tel: 010-505 00 00  
 Fax: 010-505 11 83  
 www.soundandvibration.se

RITAD KONSTRUERAD AV  
 Paul Appelqvist

DATUM  
 2013-09-24

GRANSKAD AV  
 Martin Almgren

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

**Velinga vindkraftpark, Tidaholms kommun**  
 Fall 2 - Kumulativt  
 Vattenfall - Alt 15  
 12 st Siemens SWT-3.0-113 3 MW  
 Lars Källner - 4 verk  
 4 st Siemens SWT-3.0-113 3 MW

ARBETSNUMMER	RITNINGNUMMER	REG
564386	B04	

## Bilaga B05 - Punktberäkning



Beräkningsdatum 2013-09-24

Namn	X [m]	Y [m]	Z, mark [möh]	Leq [dBA]	SLS-krav [dBA]	Innehålls?
A	1394030	6444667	238	36,0	39,5	JA
AA	1397124	6443197	319	31,4	36,5	JA
AB	1396242	6444549	300	33,1	36,6	JA
AC	1396499	6444687	291	30,4	37,0	JA
AD	1397359	6444329	320	29,3	37,0	JA
AE	1396204	6444347	314	33,8	35,8	JA
AF	1397625	6444585	292	27,0	37,1	JA
AG	1397038	6443000	315	30,7	36,0	JA
AN	1396763	6442904	310	33,1	35,9	JA
AO	1396740	6441868	295	30,5	36,0	JA
AP	1396730	6441961	297	30,8	36,0	JA
AQ	1396537	6441466	293	30,9	37,3	JA
B	1394635	6444619	245	35,1	39,0	JA
C	1395663	6441783	310	36,6	36,6	JA
D	1395661	6441643	310	36,4	37,4	JA
E	1395663	6441349	301	35,5	38,6	JA
F	1395311	6440058	332	33,1	40,0	JA
G	1394693	6440341	325	37,2	40,0	JA
H	1394344	6440785	324	42,1	-	-
I	1392480	6442787	285	40,0	40,0	JA
J	1392150	6443378	244	35,5	40,0	JA
K	1392357	6443765	238	36,4	40,0	JA
L	1392306	6443893	235	35,4	40,0	JA
M	1393472	6444491	235	36,9	40,0	JA
N	1396154	6444239	320	35,1	35,4	JA
O	1396704	6443349	323	32,5	34,9	JA
P	1392924	6441859	302	38,6	40,0	JA
Q	1394354	6439964	311	33,9	40,0	JA
R	1395345	6443391	325	50,4	-	-
S	1393685	6442332	300	44,2	-	-
T	1395407	6443351	325	50,9	-	-
U	1397336	6443831	321	29,9	36,7	JA

Beräkningen är gjord med antagande om att den ljudkänsliga mottagaren är på höjden 1,5 m ovan mark.

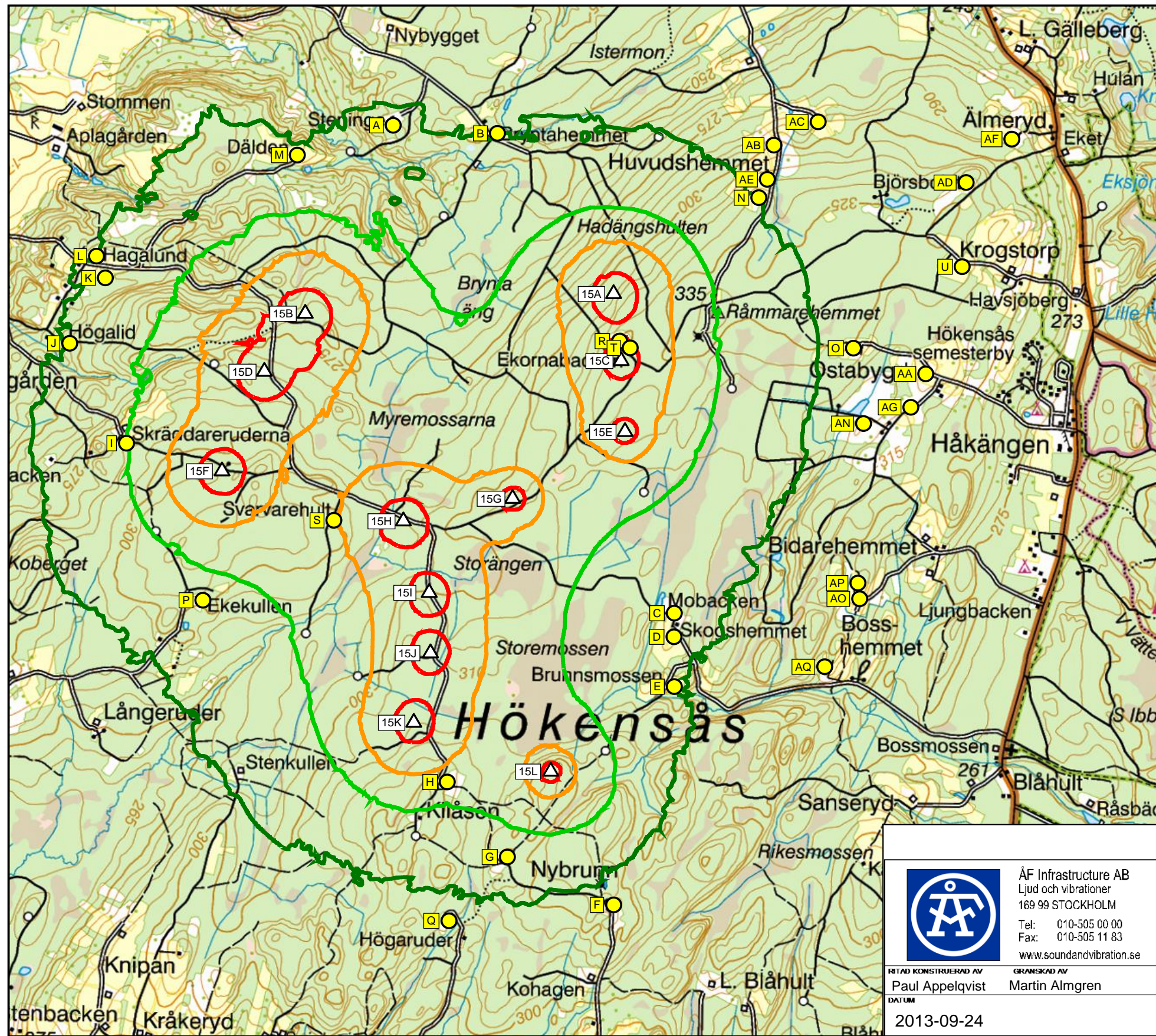
För indexering av ljudkänsliga punkter se ljudkartan.

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.

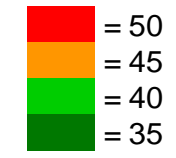
Beräkningsresultatet redovisas med en decimal för jämförelse mot SLS-fördelningen. För jämförelse mot riktvärde t är det praxis att använda avrundade värden.

Ljudkänslig punkt H och S ska ej beaktas för ljud då dessa fastigheter har köpts upp av Vattenfall Vindkraft AB. Ljudkänslig punkt R och T ska ej beaktas då de eventuellt kan köpas upp av Vattenfall. Detta är ett rent hypotetiskt beräkningsfall. De är markerade med grå färg.



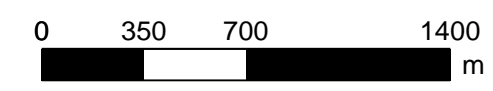


Ekvivalent ljudnivå  
 Leq i dB(A)\*



\*Ekvivalent ljudnivå i dB(A) 1.5 m över mark

- △ Vindkraftverk Vattenfall
- Ljudkänslig punkt



ÅF Infrastructure AB  
 Ljud och vibrationer  
 169 99 STOCKHOLM  
 Tel: 010-505 00 00  
 Fax: 010-505 11 83  
 www.soundandvibration.se

RITAD KONSTRUERAD AV Paul Appelqvist  
 GRANSKAD AV Martin Almgren

DATUM 2013-09-24

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>Velinga vindkraftpark, Tidaholms kommun</b> Fall 2 - Vattenfall - Alt 15 12 st Siemens SWT-3.0-113 3 MW				
ARBETSNUMMER		RITNINGNUMMER		REG
564386		B05		

## Bilaga B06 - Punktberäkning



Beräkningsdatum 2013-09-24

Namn	X [m]	Y [m]	Z, mark [möh]	Leq [dBA]	SLS-krav [dBA]	Innehålls?
A	1394030	6444667	238	26,3	30,6	JA
AA	1397124	6443197	319	32,9	37,4	JA
AB	1396242	6444549	300	34,0	37,4	JA
AC	1396499	6444687	291	30,5	37,0	JA
AD	1397359	6444329	320	29,9	37,0	JA
AE	1396204	6444347	314	36,0	37,9	JA
AF	1397625	6444585	292	26,6	36,9	JA
AG	1397038	6443000	315	33,1	37,8	JA
AN	1396763	6442904	310	35,9	37,8	JA
AO	1396740	6441868	295	32,7	37,8	JA
AP	1396730	6441961	297	32,9	37,8	JA
AQ	1396537	6441466	293	31,1	36,7	JA
B	1394635	6444619	245	29,2	33,2	JA
C	1395663	6441783	310	37,3	37,3	JA
D	1395661	6441643	310	35,4	36,5	JA
E	1395663	6441349	301	31,4	34,4	JA
F	1395311	6440058	332	23,7	30,0	JA
G	1394693	6440341	325	24,8	30,0	JA
H	1394344	6440785	324	25,3	-	-
I	1392480	6442787	285	22,2	30,0	JA
J	1392150	6443378	244	20,7	30,0	JA
K	1392357	6443765	238	20,3	30,0	JA
L	1392306	6443893	235	20,9	30,0	JA
M	1393472	6444491	235	25,4	30,0	JA
N	1396154	6444239	320	38,1	38,2	JA
O	1396704	6443349	323	36,8	38,4	JA
P	1392924	6441859	302	23,5	30,0	JA
Q	1394354	6439964	311	23,2	30,0	JA
R	1395345	6443391	325	38,7	-	-
S	1393685	6442332	300	26,7	-	-
T	1395407	6443351	325	39,6	-	-
U	1397336	6443831	321	31,3	37,3	JA

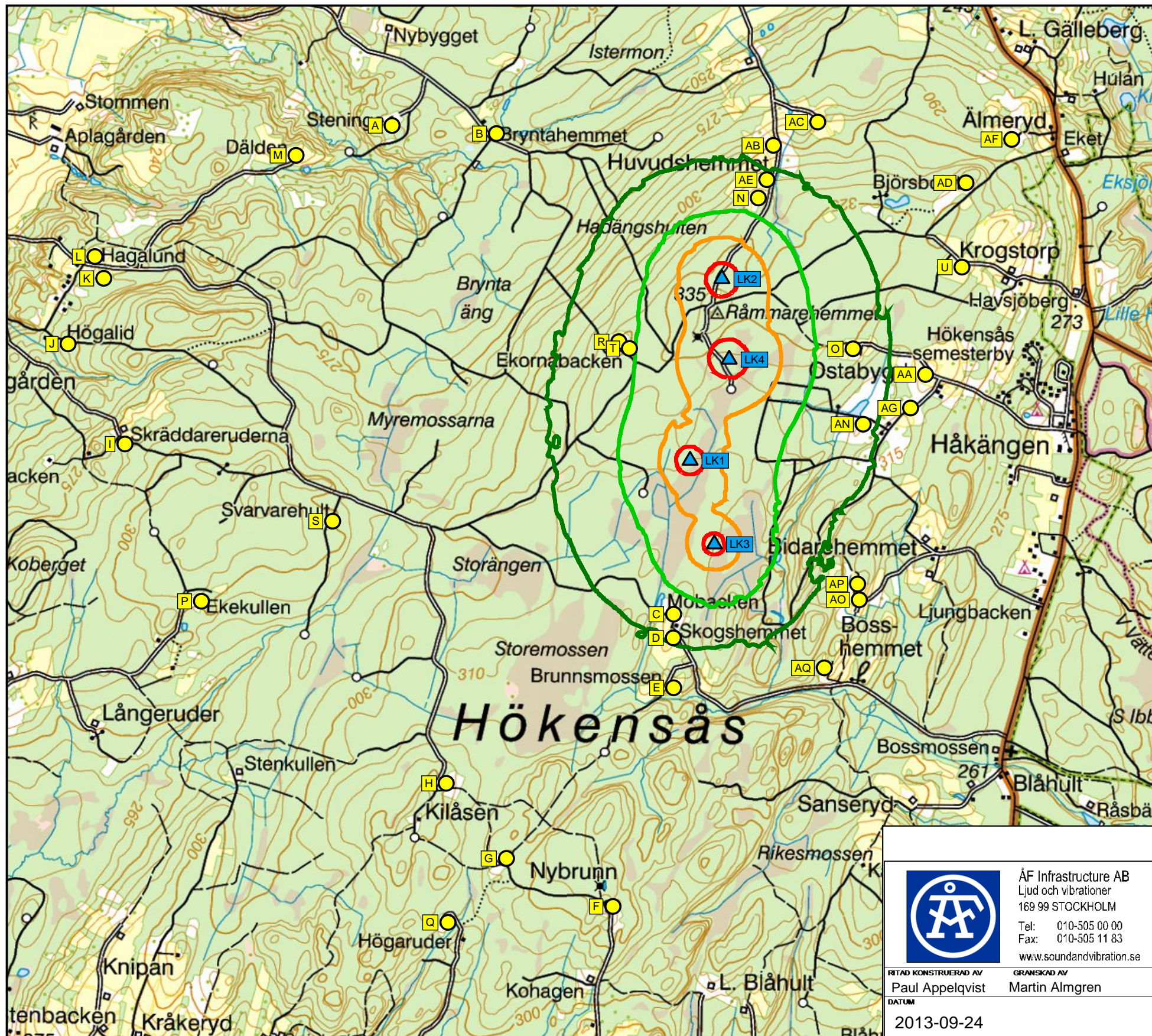
Beräkningen är gjord med antagande om att den ljudkänsliga mottagaren är på höjden 1,5 m ovan mark.

För indexering av ljudkänsliga punkter se ljudkartan.

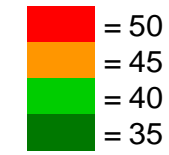
Observera att om punktberäkningen och ljudutbredningskartan visar på motstridiga resultat, så är det i första hand punktberäkningen som är gällande. Ljudutbredningskartan fungerar som komplement till punktberäkningen.

Beräkningsresultatet redovisas med en decimal för jämförelse mot SLS-fördelningen. För jämförelse mot riktvärde t är det praxis att använda avrundade värden.

Ljudkänslig punkt H och S ska ej beaktas för ljud då dessa fastigheter har köpts upp av Vattenfall Vindkraft AB. Ljudkänslig punkt R och T ska ej beaktas då de eventuellt kan köpas upp av Vattenfall. Detta är ett rent hypotetiskt beräkningsfall. De är markerade med grå färg.

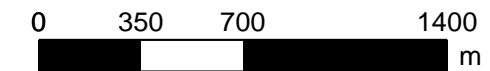


Ekvivalent ljudnivå  
 Leq i dB(A)\*



\*Ekvivalent ljudnivå i dB(A) 1.5 m över mark

- Vindkraftverk Lars Källner
- Ljudkänslig punkt



ÅF Infrastructure AB  
 Ljud och vibrationer  
 169 99 STOCKHOLM  
 Tel: 010-505 00 00  
 Fax: 010-505 11 83  
 www.soundandvibration.se

RITAD KONSTRUERAD AV Paul Appelqvist  
 GRANSKAD AV Martin Almgren

DATUM 2013-09-24

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

**Velinga vindkraftpark, Tidaholms kommun**  
 Fall 2 - Lars Källner - 4 verk  
 4 st Siemens SWT-3.0-113 3 MW

ARBETSNUMMER	RITNINGNUMMER	REG
564386	B06	