

Lågfrekvensberäkning

Bilaga 564386 C01-C02

Nytänkande med erfarenhet



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



| Sida | Titel | Innehåll |
|-------|--------------------------|---|
| 3-7 | Allmänna förutsättningar | Verk- och beräkningsdata Sida 3 - Beräkningsförutsättningar Sida 4-6 - Ljuddata Sida 7 - Verksdata |
| 8-11 | Bilaga C01 | Resultat lågfrekvent ljud - Fall 1 Sida 8 - Ljudkänsliga punkter indexering Sida 9 - Skillnad dBC-dBA Sida 10 - Ljudnivå inomhus - SOSFS 2005:6 Sida 11 - Diagram - SOSFS 2005:6 |
| 12-15 | Bilaga C02 | Resultat lågfrekvent ljud - Fall 2 Sida 12 - Ljudkänsliga punkter indexering Sida 13 - Skillnad dBC-dBA Sida 14 - Ljudnivå inomhus - SOSFS 2005:6 Sida 15 - Diagram - SOSFS 2005:6 |

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 | 104-103 |
| 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 ⁴ /3/s ² |
| Turbulenta temperaturfluktuationer | 0,008 K/s ² |
| 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.

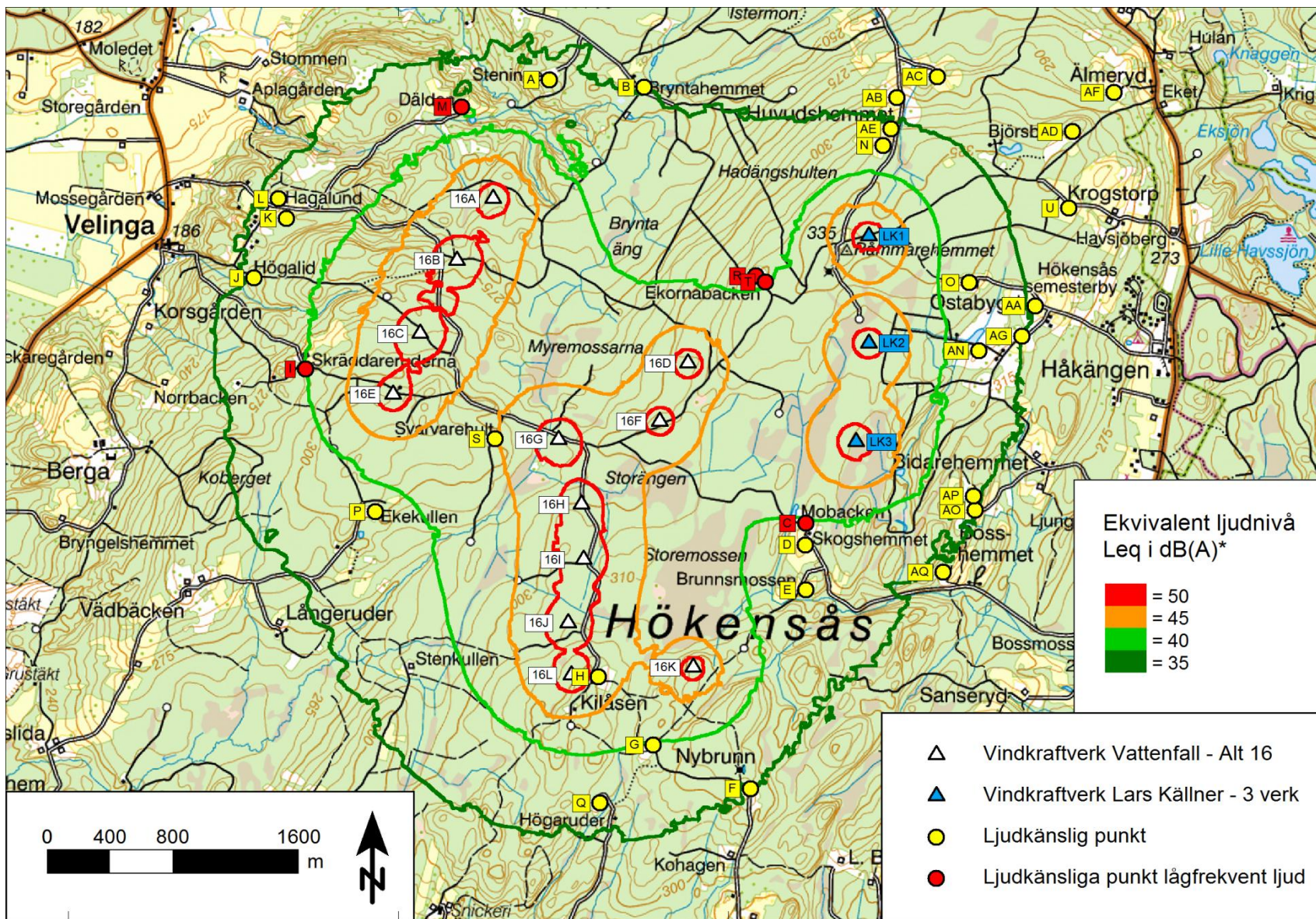
Beräkningarna gäller för de angivna ljudeffektnivåerna. ÅF ger ingen garanti för att ljudeffektnivåerna stämmer med verkens faktiska ljudeffektnivåer. noterbart är dock att ansatta ljudeffektnivåer motsvarar leverantörens garanterade värden vilka har viss marginal om de deklarerats på korrekt sätt. Därutöver 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 |
|--------------------------------------|---------|---------|-------------|--------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Vattenfall - Velinga - Alt 16 | | | | | | | | |
| 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" |
| Lars Källner - 3 verk | | | | | | | | |
| 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" |
| Vattenfall - Velinga - Alt 15 | | | | | | | | |
| 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" |
| Lars Källner - 4 verk | | | | | | | | |
| 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 C01 - Indexering



Bilaga C01- Skillnad dBC-dBA



| Skillnad mellan dBC och dBA | | | | | |
|---------------------------------|---------|---------|-------------------------|-------------------------|---|
| Ljudkänslig punkt ¹⁾ | X [m] | Y [m] | L _{C,eq} [dBC] | L _{A,eq} [dBA] | L _{C,eq} -L _{A,eq} [dB] ²⁾ |
| T | 1395407 | 6443351 | 56 | 40 | 16 |
| I | 1395663 | 6441783 | 54 | 40 | 14 |
| C | 1392480 | 6442787 | 55 | 40 | 15 |
| M | 1393472 | 6444491 | 54 | 40 | 14 |
| R | 1395345 | 6443391 | 55 | 40 | 15 |

¹⁾De fem ljudkänsliga punkter som har högst A-vägd ekvivalent ljudnivå enligt dokument 564386 *Bilaga B01-B06 Ljudimmissionsberäkning vindkraftpark Velinga 130924* har kontrollerats noggrannare. Det ska noteras att samtliga ljudkänsliga punkters frekvensinnehåll kontrollerats översikligt för att säkerställa att de innehåller riktvärdena.

²⁾En skillnadsnivå (dBC-dBA) som understiger 20 dB indikerar att lågfrekvent ljud sannolikt inte är ett problem om den A-vägd ekvivalenta ljudnivån samtidigt är klart under riktvärdet 40 dBA.

Bilaga C01 - Ljudnivå inomhus



Fasaddämpning [dB] enligt dansk modell (Hoffmeyer o Jakobsen)

| | 31,5 Hz | 40 Hz | 50 Hz | 63 Hz | 80 Hz | 100 Hz | 125 Hz | 160 Hz | 200 Hz |
|----------------------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Fasaddämpning | 6,7 | 7,6 | 10,3 | 14,2 | 17,5 | 18,4 | 17,5 | 18,6 | 22,4 |

Socialstyrelsens riktvärden [dB] enligt SOSFS2005:6

| | 31,5 Hz | 40 Hz | 50 Hz | 63 Hz | 80 Hz | 100 Hz | 125 Hz | 160 Hz | 200 Hz |
|--------------------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| SOSFS2005:6 | 56,0 | 49,0 | 43,0 | 41,5 | 40,0 | 38,0 | 36,0 | 34,0 | 32,0 |

Ljudnivå utomhus, 1/3-oktavband [dB]

| Ljudkänslig punkt | 31,5 Hz ²⁾ | 40 Hz ²⁾ | 50 Hz | 63 Hz | 80 Hz | 100 Hz | 125 Hz | 160 Hz | 200 Hz |
|-------------------|-----------------------|---------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| T | | | 51 | 50 | 50 | 46 | 45 | 42 | 33 |
| I | | | 48 | 48 | 48 | 45 | 44 | 43 | 34 |
| C | | | 50 | 50 | 49 | 46 | 45 | 42 | 33 |
| M | | | 48 | 50 | 48 | 44 | 40 | 37 | 37 |
| R | | | 50 | 50 | 49 | 46 | 44 | 42 | 33 |

Ljudnivå inomhus, 1/3-oktavband [dB]

| Ljudkänslig punkt | 31,5 Hz ²⁾ | 40 Hz ²⁾ | 50 Hz | 63 Hz | 80 Hz | 100 Hz | 125 Hz | 160 Hz | 200 Hz |
|-------------------|-----------------------|---------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| T | | | 41 | 36 | 32 | 28 | 27 | 23 | 10 |
| I | | | 38 | 34 | 31 | 26 | 26 | 24 | 12 |
| C | | | 40 | 36 | 32 | 27 | 27 | 23 | 10 |
| M | | | 38 | 36 | 30 | 26 | 22 | 18 | 14 |
| R | | | 40 | 36 | 32 | 27 | 27 | 23 | 11 |

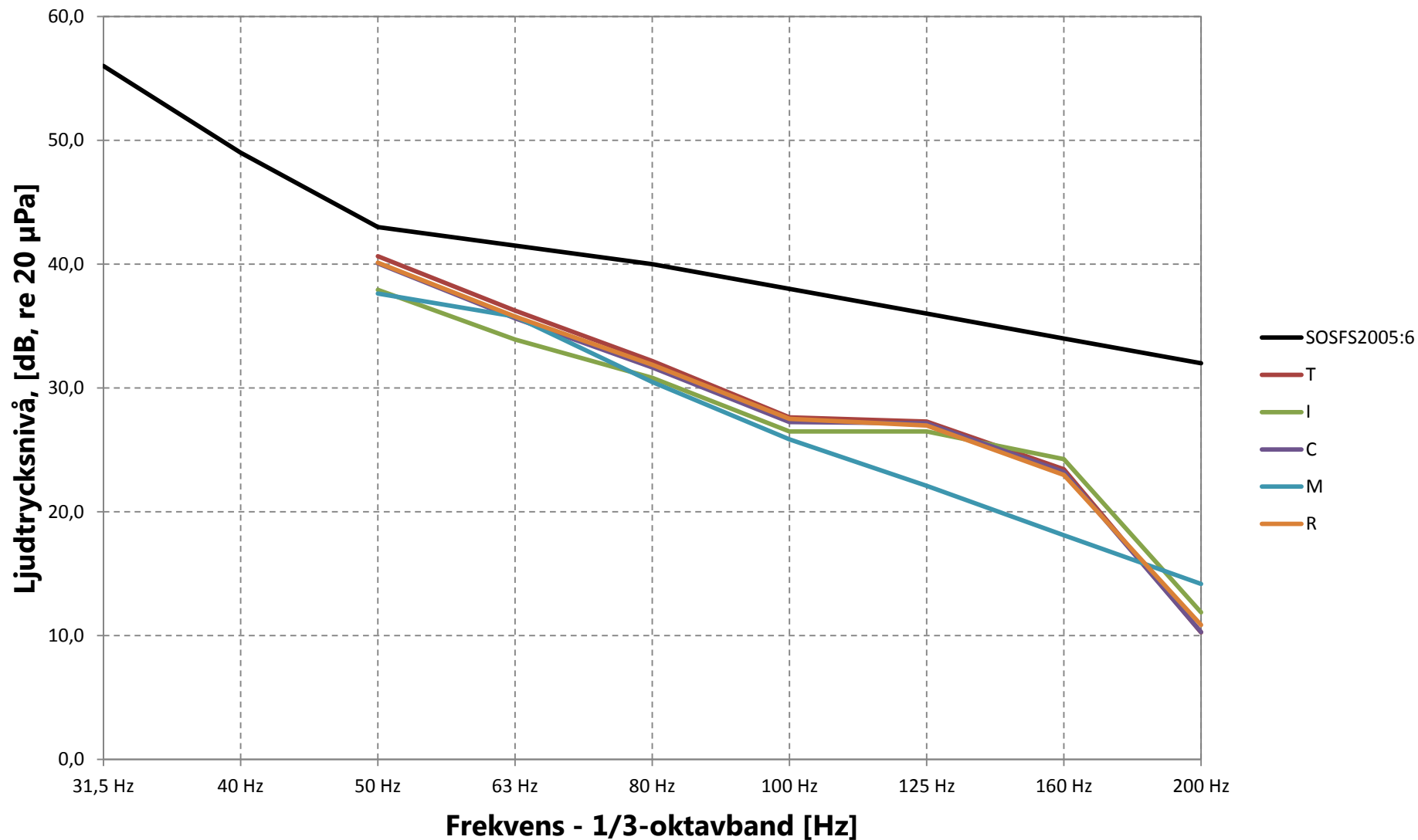
Jämförelse med Socialstyrelsens riktvärden, 1/3-oktavband [dB]¹⁾

| Ljudkänslig punkt | 31,5 Hz ²⁾ | 40 Hz ²⁾ | 50 Hz | 63 Hz | 80 Hz | 100 Hz | 125 Hz | 160 Hz | 200 Hz |
|-------------------|-----------------------|---------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| T | | | -2 | -5 | -8 | -10 | -9 | -11 | -22 |
| I | | | -5 | -8 | -9 | -12 | -10 | -10 | -20 |
| C | | | -3 | -6 | -8 | -11 | -9 | -11 | -22 |
| M | | | -5 | -6 | -10 | -12 | -14 | -16 | -18 |
| R | | | -3 | -6 | -8 | -11 | -9 | -11 | -21 |

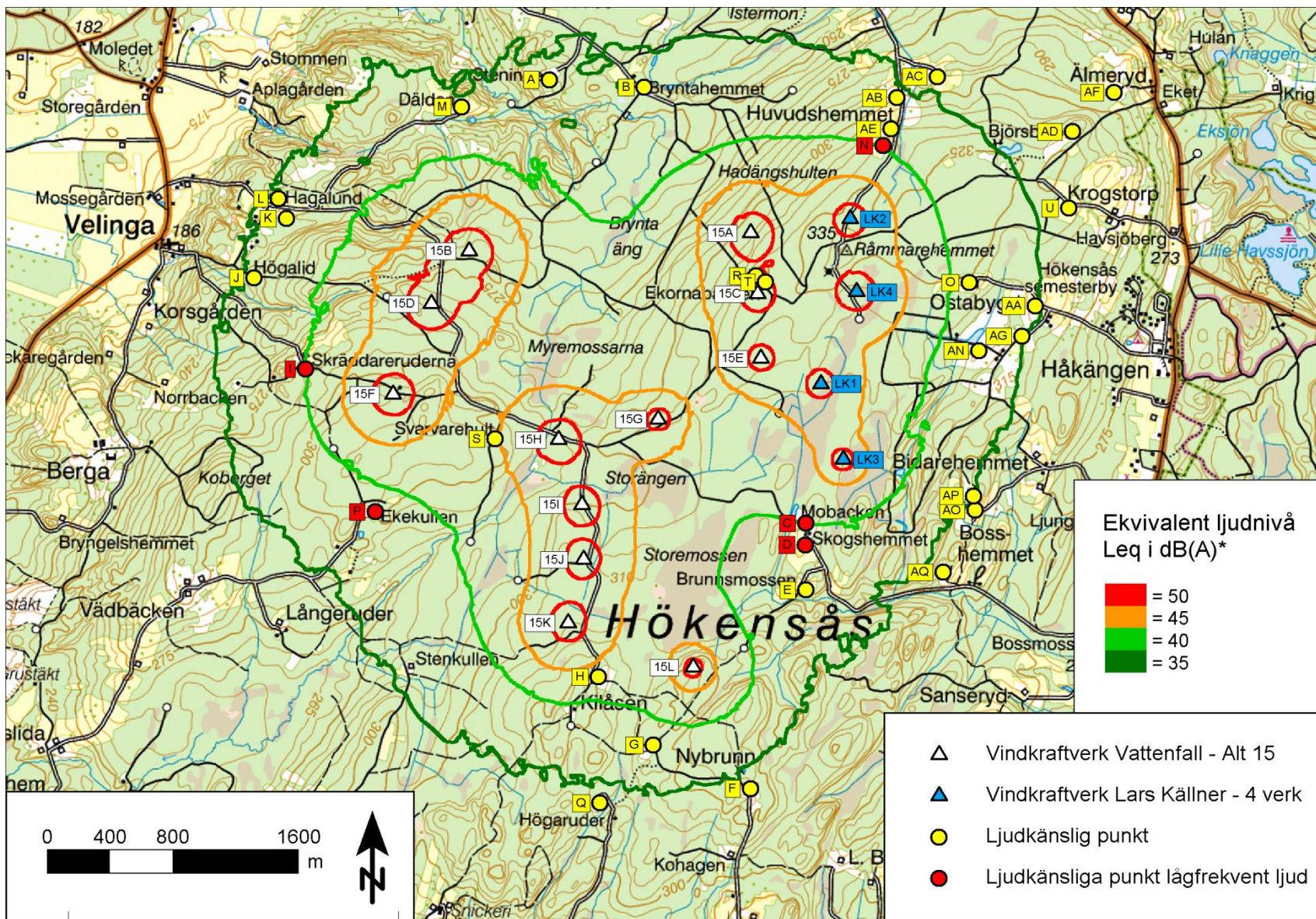
¹⁾Ett negativt värde indikerar att Socialstyrelsens riktvärde innehålls.

²⁾Inga frekvensdata fanns tillgängliga för frekvenser under oktavband 63 Hz varvid inget resultat kan redovisas för frekvenser under 50 Hz.

Lågfrekvent ljudnivå inomhus i ljudkänsliga punkter



Bilaga C02 - Indexering



Bilaga C02- Skillnad dBC-dB



| Skillnad mellan dBC och dBA | | | | | |
|---------------------------------|---------|---------|-------------------------|-------------------------|---|
| Ljudkänslig punkt ¹⁾ | X [m] | Y [m] | L _{C,eq} [dBC] | L _{A,eq} [dBA] | L _{C,eq} -L _{A,eq} [dB] ²⁾ |
| I | 1392480 | 6442787 | 54 | 40 | 14 |
| C | 1395663 | 6441783 | 56 | 40 | 16 |
| N | 1396154 | 6444239 | 55 | 40 | 15 |
| D | 1395661 | 6441643 | 55 | 39 | 16 |
| P | 1392924 | 6441859 | 54 | 39 | 15 |

¹⁾De fem ljudkänsliga punkter som har högst A-vägd ekvivalent ljudnivå enligt dokument 564386 Bilaga B01-B06 Ljudimmissionsberäkning vindkraftpark Velinga 130924 har kontrollerats noggrannare. Det ska noteras att samtliga ljudkänsliga punkters frekvensinnehåll kontrollerats översikligt för att säkerställa att de innehåller riktvärdena.

²⁾En skillnadsnivå (dBC-dBA) som understiger 20 dB indikerar att lågfrekvent ljud sannolikt inte är ett problem om den A-vägd ekvivalenta ljudnivån samtidigt är klart under riktvärdet 40 dBA.

Bilaga C02 - Ljudnivå inomhus



Fasaddämpning [dB] enligt dansk modell (Hoffmeyer o Jakobsen)

| | 31,5 Hz | 40 Hz | 50 Hz | 63 Hz | 80 Hz | 100 Hz | 125 Hz | 160 Hz | 200 Hz |
|----------------------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Fasaddämpning | 6,7 | 7,6 | 10,3 | 14,2 | 17,5 | 18,4 | 17,5 | 18,6 | 22,4 |

Socialstyrelsens riktvärden [dB] enligt SOSFS2005:6

| | 31,5 Hz | 40 Hz | 50 Hz | 63 Hz | 80 Hz | 100 Hz | 125 Hz | 160 Hz | 200 Hz |
|--------------------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| SOSFS2005:6 | 56,0 | 49,0 | 43,0 | 41,5 | 40,0 | 38,0 | 36,0 | 34,0 | 32,0 |

Ljudnivå utomhus, 1/3-oktavband [dB]

| Ljudkänslig punkt | 31,5 Hz ²⁾ | 40 Hz ²⁾ | 50 Hz | 63 Hz | 80 Hz | 100 Hz | 125 Hz | 160 Hz | 200 Hz |
|-------------------|-----------------------|---------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| I | | | 48 | 47 | 48 | 44 | 45 | 43 | 35 |
| C | | | 51 | 51 | 50 | 46 | 45 | 42 | 33 |
| N | | | 50 | 50 | 49 | 45 | 44 | 41 | 33 |
| D | | | 50 | 50 | 49 | 46 | 44 | 41 | 32 |
| P | | | 48 | 48 | 47 | 44 | 43 | 41 | 34 |

Ljudnivå inomhus, 1/3-oktavband [dB]

| Ljudkänslig punkt | 31,5 Hz ²⁾ | 40 Hz ²⁾ | 50 Hz | 63 Hz | 80 Hz | 100 Hz | 125 Hz | 160 Hz | 200 Hz |
|-------------------|-----------------------|---------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| I | | | 38 | 33 | 30 | 26 | 27 | 24 | 13 |
| C | | | 41 | 37 | 33 | 28 | 28 | 23 | 11 |
| N | | | 40 | 36 | 32 | 27 | 27 | 22 | 11 |
| D | | | 40 | 36 | 32 | 27 | 27 | 22 | 10 |
| P | | | 38 | 34 | 29 | 26 | 26 | 22 | 11 |

Jämförelse med Socialstyrelsens riktvärden, 1/3-oktavband [dB]¹⁾

| Ljudkänslig punkt | 31,5 Hz ²⁾ | 40 Hz ²⁾ | 50 Hz | 63 Hz | 80 Hz | 100 Hz | 125 Hz | 160 Hz | 200 Hz |
|-------------------|-----------------------|---------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| I | | | -5 | -9 | -10 | -12 | -9 | -10 | -19 |
| C | | | -2 | -5 | -7 | -10 | -8 | -11 | -21 |
| N | | | -3 | -6 | -8 | -11 | -9 | -12 | -21 |
| D | | | -3 | -6 | -8 | -11 | -9 | -12 | -22 |
| P | | | -5 | -7 | -11 | -12 | -10 | -12 | -21 |

¹⁾Ett negativt värde indikerar att Socialstyrelsens riktvärde innehålls.

²⁾Inga frekvensdata fanns tillgängliga för frekvenser under oktavband 63 Hz varvid inget resultat kan redovisas för frekvenser under 50 Hz.

Lågfrekvent ljudnivå inomhus i ljudkänsliga punkter

