

ABSORPTIONSMÄTNINGAR FÖR HILO 1400 FRÅN MOUNT DESIGN STOCKHOLM AB

SAMMANFATTNING

Ljudabsorptionen för Hilo 1400 från Mount Design Stockholm AB har mätts i nedfällt och fullt uppfällt läge enligt rumsmetoden (SS-EN ISO 354:2003). Mätresultat i form av absorptionsarea per artikel har utvärderats enligt SS 25269:2013 och presenteras som mätprotokoll i bilagor.

1. UPPDRAGSGIVARE

Mount Design Stockholm AB, Rehngatan 15, 113 57 Stockholm

Kontaktperson: Ulrik Clemens von Döbeln, 070-511 45 70, ulrik.clemens@mountdesign.se

2. UPPDRAG

Att mäta ljudabsorptionsarea enligt rumsmetoden SS-EN ISO 354:2003 för Hilo 1400 från Mount Design Stockholm AB, samt utvärdera enligt metoden som beskrivs i SS 25269:2013. Akustikverkstan är ackrediterad för båda dessa standarder.

3. PROVOBJEKT

Hilo 1400

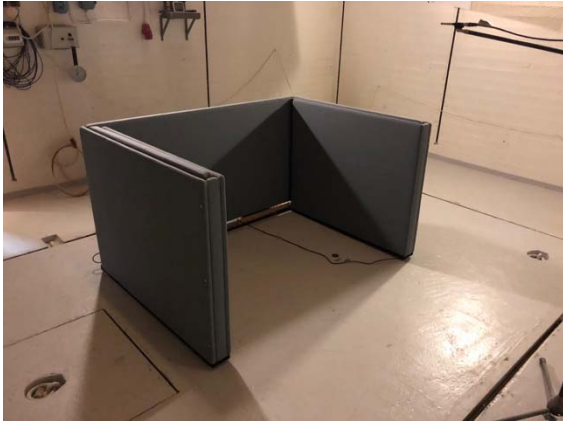
Ljudabsorberande och ljudavskärmande höj- och sänkbart skrivbordsbås.

H:900, B:1620, D:1180, uppfällt: H:1650.

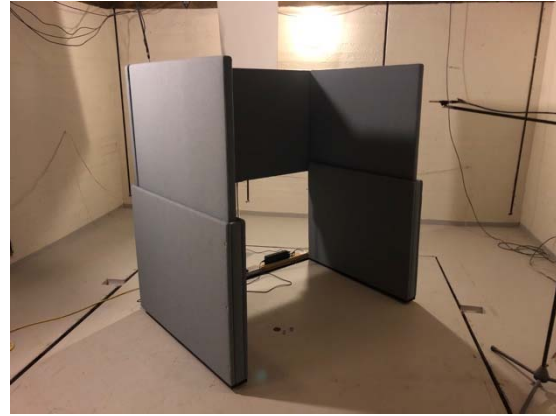
Höjbara absorbenter: Kärna 8mm MDF, 20 mm PET-foam på var sida, 5 mm skumlaminerat tyg.

Nedre skivorna: Kärna 4mm MDF, 10mm PET-foam, 5mm skumlaminerat tyg.

På det uppmätta objektet var ej de nedre yttre skivorna på långsidan monterade. Den inre skärmen var därför exponerad i nedfällt läge och absorberande yta saknades på nedre långsida i uppfällt läge. Se fig 1 och 2 för foton av uppmätt objekt och mätposition.



Figur 1: Hilo 1400 i nedfällt läge. 1 av 3 mätpositioner.



Figur 2: Hilo 1400 i fullt uppfällt läge. 1 av 3 mätpositioner.

4. MÄTFÖRFARANDE

Absorptionsmätningarna utfördes enligt standarden SS-EN ISO 354:2003. Mätningarna gjordes med tre högtalarpositioner och fyra mikrofonpositioner helt enligt standard. Resultaten har sedan utvärderats enligt SS 25269:2013. Alla provobjektens absorptionsyta uppfyller vad SS-EN ISO 354:2003 kräver för enstaka objekt.

Mätningarna utfördes 2018-11-06 i Akustikverkstans efterklangsrum i Skulptorp, Skövde.

Resultaten är medelvärdesbildat från mätning av 1 objekt i 3 olika positioner.

5. MÄTUTRUSTNING

Tabell 1 anger mätinstrumenten som användes vid mätningarna. Utrustningen uppfyller klass 1 enligt SS-EN 61672-1, 60942 och 61260. Datum för senaste kalibrering finns i Akustikverkstans instrumentjournal.

Instrument	Fabrikat och typ	Serienummer	Intern beteckning
Mät dator	HP Zbook	-	DA02
Mät kort	National Instruments NI 9234/NI cDAQ-9171	1918620/ 190DB0B	AN05
Mikrofon	Roga MI-17	592	MI04
Mikrofon	Roga MI-17	593	MI05
Mikrofon	Roga MI-17	594	MI06
Mikrofon	Roga MI-17	595	MI07
Högtalare	IMA Kub 1	8	HÖ7
Högtalare	IMA Kub 1	9	HÖ8
Högtalare	IMA Kub 1	10	HÖ9
Equalizer	Monacor MEQ-2152	-	Lab
Förstärkare	Denon POA-2200	-	Lab

Tabell 1: Mätutrustning som användes vid mätningarna

6. MÄTRESULTAT

Fullständiga mätresultat för de olika produkterna finns i mätprotokoll enligt tabell 2. Mätresultaten gäller endast de provobjekt som användes vid mätningarna.

Provobjekt	Storlek HxBxD (mm)	Mätprotokoll
Hilo 1400, nedfällt läge	900 x 1620 x 1180	18-716-M1
Hilo 1400, fullt uppfällt läge	1650 x 1620 x 1180	18-716-M2

Tabell 2: Lista över mätprotokoll för de olika produkterna.

7. ANALYS OCH TOLKNINGAR

I Kammarkollegiets skrift *Stöd vid avrop av ljudabsorbenter* definieras värdet N_{10} enligt följande formel:

$$N_{10} = \frac{10}{A_{500}}$$

A_{500} är den uppmätta ljudabsorptionen i oktavbandet 500 Hz. Värdet är framtaget för att ge ett mått på hur god ljudabsorptionen för tal är. Det anger hur många objekt som behövs för att nå 10 m² ljudabsorptionsarea vid oktavbandet 500 Hz och underlättar jämförelser av objekt med olika storlek och form. Om ljudabsorptionen är lägre i någon oktav ovanför 500 Hz används det värdet istället.

Mätprotokoll	Provobjekt	N_{10}
M1	Hilo 1400, nedfällt läge	4,8
M2	Hilo 1400, fullt uppfällt läge	2,7

Tabell 3: N_{10} -värden för uppmätta produkter.

8. MÄTOSÄKERHET

Osäkerheten i de uppmätta absorptionsareorna kan fås genom att värdena i tabell 4 multipliceras med det aktuella provets storlek för de olika tersbanden. Osäkerheten motsvarar en standardavvikelse.

50 Hz ± 0,10	63 Hz ± 0,08	80 Hz ± 0,07	100 Hz ± 0,06	125 Hz ± 0,05	160 Hz ± 0,04	200 Hz ± 0,03
250 Hz ± 0,03	315 Hz ± 0,03	400 Hz ± 0,03	500 Hz ± 0,03	630 Hz ± 0,03	800 Hz ± 0,03	1 kHz ± 0,03
1,25 kHz ± 0,03	1,6 kHz ± 0,03	2 kHz ± 0,03	2,5 kHz ± 0,03	3,15 kHz ± 0,03	4 kHz ± 0,03	5 kHz ± 0,03

Tabell 4: Mätosäkerhet i uppmätt absorptionsfaktor vid de olika tersbandsfrekvenserna.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, dock får mätprotokollen enligt tabell 2 återges var för sig.

Carl Nyqvist

Granskad av Johan Jernstedt, 2018-11-13

BILAGA 1: UPPMÄTTA EFTERKLANGSTIDER

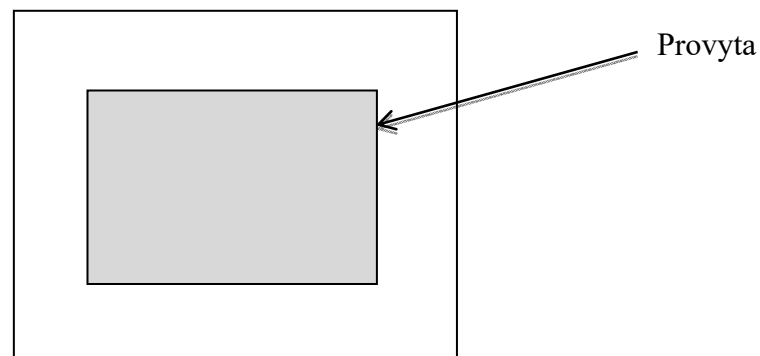
f(Hz)	Tom	Hilo 1400 nedfällt läge, mätning 1	Hilo 1400 nedfällt läge, mätning 2	Hilo 1400 nedfällt läge, mätning 3	Hilo 1400 fullt uppfällt läge, mätning 1	Hilo 1400 fullt uppfällt läge, mätning 2	Hilo 1400 fullt uppfällt läge, mätning 3
50	8,51	7,45	7,27	6,96	6,54	7,05	7,28
63	9,12	7,17	7,54	7,31	7,00	7,30	7,31
80	8,25	6,91	6,55	7,16	6,86	6,05	6,77
100	7,24	6,04	5,70	5,77	6,28	6,08	6,19
125	6,90	5,47	5,03	4,88	5,65	5,29	4,96
160	5,57	4,26	4,08	3,95	4,07	4,07	4,03
200	5,56	4,39	4,43	4,23	4,21	4,30	4,13
250	5,34	4,18	4,08	4,14	3,93	3,96	3,80
315	5,42	4,20	4,19	4,24	3,84	3,99	3,82
400	5,24	3,99	3,99	3,89	3,35	3,51	3,54
500	4,55	3,62	3,51	3,59	3,00	2,99	3,06
630	4,19	3,18	3,21	3,19	2,70	2,65	2,61
800	4,61	3,38	3,31	3,26	2,65	2,56	2,58
1000	4,56	3,2	3,10	3,11	2,48	2,50	2,42
1250	3,91	2,68	2,79	2,72	2,22	2,26	2,18
1600	3,55	2,53	2,52	2,48	2,03	2,11	2,07
2000	3,20	2,26	2,29	2,24	1,89	1,93	1,89
2500	2,87	2,04	2,02	2,05	1,76	1,78	1,77
3150	2,46	1,78	1,82	1,79	1,59	1,59	1,59
4000	2,04	1,52	1,52	1,53	1,38	1,38	1,38
5000	1,64	1,28	1,28	1,29	1,18	1,19	1,19

Antal testobjekt	0	1	1	1	1	1	1
Temperatur (°C)	17	18,2	17,7	17,4	18,1	17,6	17,2
RH (%)	48	45	47	47	45	47	48

BILAGA 2: INFORMATION OM EFTERKLANGSRUMMET

Efterklangsrummet har rektangulär form med måtten $L \times B \times H = 5,85 \times 4,65 \times 7,35$ m. Rummets volym är 200 m^3 och den totala ytan av väggar, tak och golv är 209 m^2 . I rummet hänger 22 st diffusorer med storleken $0,775 \times 1,25$ m slumpmässigt. Efterklangstiden är begränsad vid frekvenserna 50 – 200 Hz med hjälp av membranabsorbenter på väggarna.

En planskiss av efterklangsrummets golv som visar provets monteringsyta visas i figur B2.1. Monteringsytan består av en betonglucka ($3,85 \times 2,6$ m) som kan sänkas ner till 70 cm under golvytan.



Figur B2.1: Planskiss av efterklangsrummets golv med markering av provytan.

Hilo 1400 nedfällt läge

SOUND ABSORPTION AREA ACCORDING TO ISO 354 AND SS 25269

Measurement of sound absorption area in a reverberation room

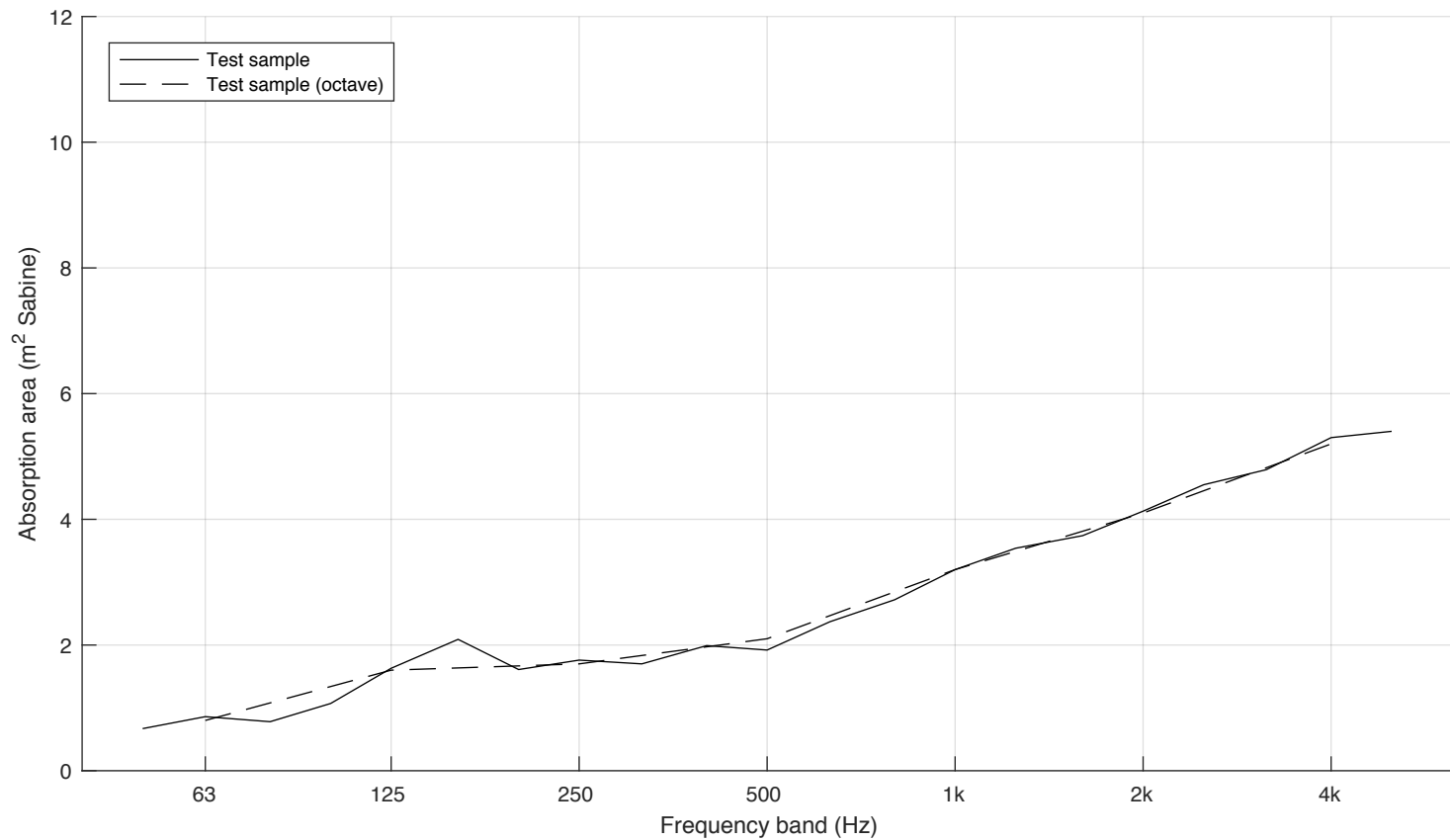


Report number:
18-716-M1
Date
2018-11-07

Frequency f [Hz]	Sound absorption area [m ² Sabine]	
50	0.67	
63	0.86	0.8
80	0.78	
100	1.07	
125	1.63	1.6
160	2.09	
200	1.61	
250	1.76	1.7
315	1.70	
400	1.99	
500	1.92	2.1
630	2.37	
800	2.72	
1000	3.20	3.2
1250	3.54	
1600	3.74	
2000	4.13	4.1
2500	4.55	
3150	4.79	
4000	5.30	5.2
5000	5.40	

Client: Mount Design Stockholm AB
Manufacturer: Mount Design Stockholm AB
Product identification: Hilo 1400
Description of test specimen: Ljudabsorberande och ljudavskärmande hög- och sänkbart skrivbordsbås.
H: 900, B: 1620, D:1180 (mm).
Mätt i nedfällt läge ståendes på golvet.
På uppmätt objekt var ej långsidans yttre paneler monterade.

Reverberation room volume: 200 m³
Temperature: 17.4 °C (empty: 17.0 °C)
Air humidity: 47% (empty: 48%)
Air pressure: 99.0 kPa (empty: 99.0 kPa)
Number of specimens: 1
Measurement date: 2018-11-06
Measured by: Carl Nyqvist



$$N_{10} = 4.8$$

Hilo 1400 fullt uppfällt läge

SOUND ABSORPTION AREA ACCORDING TO ISO 354 AND SS 25269

Measurement of sound absorption area in a reverberation room



Report number:
18-716-M2
Date
2018-11-07

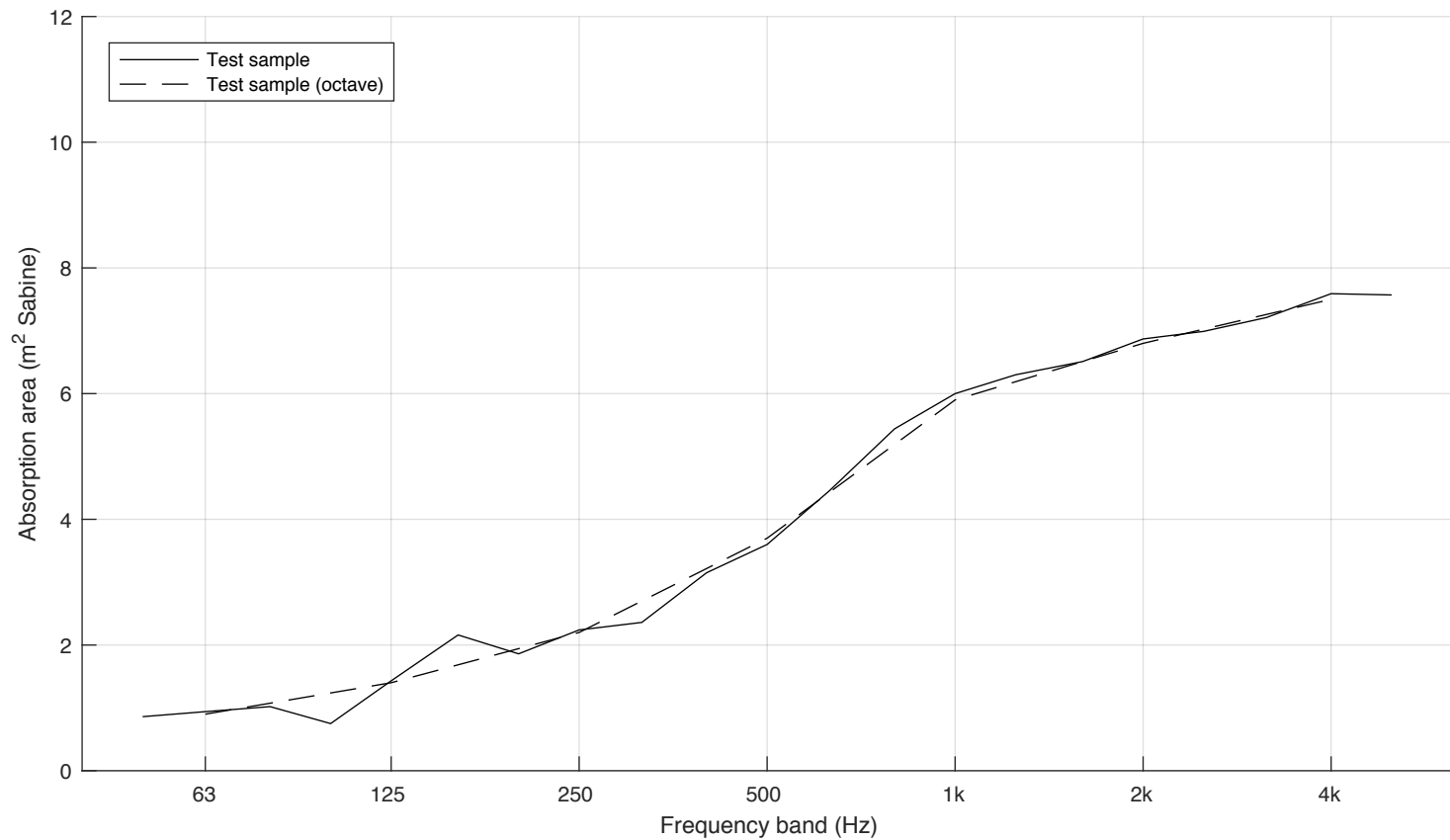
Frequency f [Hz]	Sound absorption area [m ² Sabine]	
50	0.86	
63	0.94	0.9
80	1.02	
100	0.75	
125	1.43	1.4
160	2.16	
200	1.86	
250	2.24	2.2
315	2.36	
400	3.15	
500	3.60	3.7
630	4.46	
800	5.44	
1000	6.00	5.9
1250	6.30	
1600	6.51	
2000	6.87	6.8
2500	6.99	
3150	7.21	
4000	7.59	7.5
5000	7.57	

Client: Mount Design Stockholm AB
Manufacturer: Mount Design Stockholm AB
Product identification: Hilo 1400

Description of test specimen: Ljudabsorberande och ljudavskärmande hög- och sänkbart skrivbordsbås.
H: 1650, B: 1620, D:1180 (mm).
Mätt i fullt uppfällt läge ståendes på golvet.
På uppmätt objekt var ej långsidans nedre paneler monterade.

Reverberation room volume: 200 m³
Temperature: 17.2 °C (empty: 17.0 °C)
Air humidity: 48 % (empty: 48 %)
Air pressure: 99.0 kPa (empty: 99.0 kPa)
Number of specimens: 1

Measurement date: 2018-11-06
Measured by: Carl Nyqvist



$$N_{10} = 2.7$$