

ABSORPTIONSMÄTNINGAR FÖR PRODUKTER FRÅN GÖTESSONS INDUSTRI AB

SAMMANFATTNING

Ljudabsorptionen för The Hut, Half a Hut, Honey och Hang Over, i olika varianter från Götessons Industri AB har mätts 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

Götessons Industri AB, Rönnåsgatan 5B, 523 38 Ulricehamn
Kontaktperson: Jonathan Andersson, tel 0321-687765, jonathan@gotessons.se

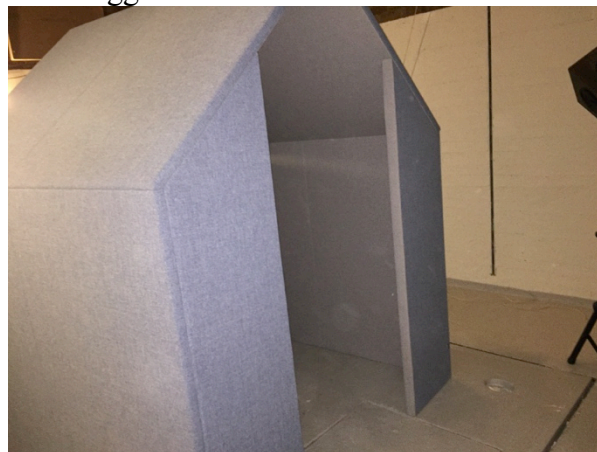
2. UPPDRAG

Att mäta ljudabsorptionsarea enligt rumsmetoden SS-EN ISO 354:2003 för The Hut, Half a Hut, Honey och Hang Over, i olika varianter från Götessons Industri AB och utvärdera dessa enligt metoden som beskrivs i SS 25269:2013. Akustikverkstan är ackrediterad för båda dessa standarder.

3. PROVOBJEKT

The Hut

Skärmhus med yttermått (BxHxD) 1880 x 2270 x 1800 mm. Sidorna består av ram av furu med PET-fyllning inklätt i tyg. Framväggarna har tjockleken 60 mm, övriga paneler har tjockleken 40 mm. The Hut mättes med framväggar monterade och med framväggar samt en 8 mm dörr av plexiglas monterade. Mätningar gjordes med objektet ståendes fritt på golvet och med baksidan dikt an en vägg.



Figur 1: The Hut med framväggar

Half a Hut

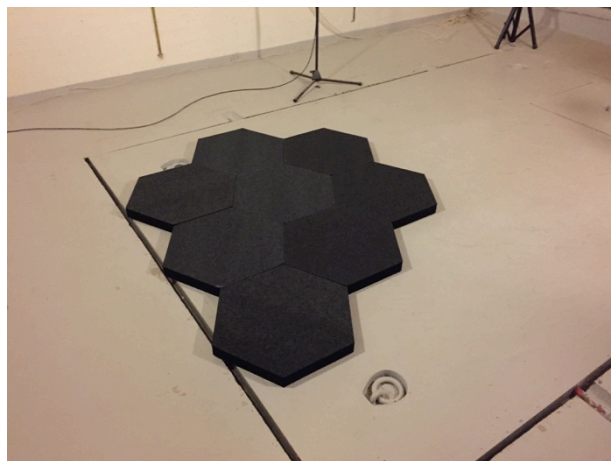
Skärmhus med yttermått (BxHxD) 1880 x 2270 x 900 mm. Sidorna består av ram av furu med PET-fyllning inklätt i tyg. Framväggarna har tjockleken 60 mm, övriga paneler har tjockleken 40 mm. Half a Hut mättes med en sida öppen, med framväggar monterade och med framväggar samt en 8 mm dörr av plexiglas monterade. Mätningar gjordes med objektet ståendes fritt på golvet och med baksidan dikt an en vägg.



Figur 2: Half a Hut med dörr, mot vägg

Honey

Sexkantig väggabsorbent med yttermått 520 x 600 mm, tjocklek 50 mm (area 0,234 m²). Består av Ecosund PET-fyllning klädd med Hush textil. Honey mättes som ett enskilt objekt samt i en grupp av 8 st enheter (yttermått 1950 x 1560 mm).



Figur 3: Honey 8st

Hang Over Large

Absorbent för montering på vägg, i tak eller fritt hängande. 3 mm MDF med ljudabsorberande fyllning klätt i skumlaminerat tyg. Ytermått ca 810 x 690 mm. Tjocklek 130 mm. Mättes fritt hängande.



Figur 4: Hang Over

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 2017-11-21 i Akustikverkstans efterklangsrum i Skulptorp, Skövde.

Resultaten för samtliga mätningar av The Hut, Half a Hut samt Honey i grupp om 8st är medelvärdesbildat från mätning av 1 objekt i 2 olika positioner. Enligt SS-EN ISO 354:2003 ska medelvärdesbildning ske för minst 3 positioner. Denna avvikelse gjordes pga mätobjektens storlek och bedöms inte påverka resultaten.

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
Mätdator	HP Zbook	-	DA02
Mätkort	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 (mm)	Mätprotokoll
The Hut med framväggar	1880 x 2270 x 1800	17-321-M1
The Hut med dörr	1880 x 2270 x 1800	17-321-M2
The Hut med framväggar, mot vägg	1880 x 2270 x 1800	17-321-M3
The Hut med dörr, mot vägg	1880 x 2270 x 1800	17-321-M4
Half a Hut	1880 x 2270 x 900	17-321-M5
Half a Hut med framväggar	1880 x 2270 x 900	17-321-M6
Half a Hut med dörr	1880 x 2270 x 900	17-321-M7
Half a Hut, mot vägg	1880 x 2270 x 900	17-321-M8
Half a Hut med framväggar, mot vägg	1880 x 2270 x 900	17-321-M9
Half a Hut med dörr, mot vägg	1880 x 2270 x 900	17-321-M10
Honey, grupp om 8st	1950 x 1560 x 50	17-321-M11
Honey, enskilt objekt	520 x 600 x 50	17-185-M12
Hang Over Large	810 x 690 x 130	17-185-M13

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	The Hut med framväggar	1,1
M2	The Hut med dörr	1,1
M3	The Hut med framväggar, mot vägg	1,2
M4	The Hut med dörr, mot vägg	1,3
M5	Half a Hut	1,4
M6	Half a Hut med framväggar	1,4
M7	Half a Hut med dörr	1,5
M8	Half a Hut, mot vägg	1,8
M9	Half a Hut med framväggar, mot vägg	1,8
M10	Half a Hut med dörr, mot vägg	2,1
M11	Honey, grupp om 8st	5
M12	Honey, enskilt objekt	33
M13	Hang Over Large	17

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, 2017-12-08

BILAGA 1: UPPMÄTTA EFTERKLINGSTIDER

f(Hz)	Tom	The Hut m framväggar mätn 1	The Hut m framväggar mätn 2	The Hut m dörr mätn 1	The Hut m dörr mätn 2	The Hut m framväggar, mot vägg mätn 1	The Hut m framväggar, mot vägg mätn 2	The Hut m dörr, mot vägg mätn 1	The Hut m dörr, mot vägg mätn 2
50	9,03	3,61	3,67	3,42	3,38	2,79	2,73	2,82	2,64
63	8,95	4,11	4,15	4,04	4,01	3,83	3,77	3,28	3,56
80	8,08	4,41	4,44	4,25	4,04	4,39	4,40	3,97	4,41
100	7,34	4,52	4,63	4,64	4,54	4,63	4,36	4,06	4,32
125	6,86	4,08	4,15	3,97	4,05	3,76	3,64	3,26	3,30
160	5,69	3,16	3,10	3,00	3,23	2,67	2,63	2,81	2,78
200	5,54	2,48	2,57	2,46	2,53	2,79	2,72	2,80	2,82
250	5,55	2,50	2,55	2,49	2,36	2,62	2,61	2,60	2,69
315	5,34	2,33	2,38	2,40	2,29	2,49	2,50	2,48	2,55
400	5,28	2,24	2,26	2,30	2,22	2,33	2,29	2,43	2,39
500	4,66	2,07	1,99	2,06	2,04	2,12	2,19	2,30	2,20
630	4,17	1,89	1,89	1,92	1,87	1,97	2,03	2,13	2,06
800	4,76	1,95	1,95	2,03	1,97	2,08	2,06	2,15	2,20
1000	4,62	1,87	1,91	1,92	1,93	2,03	2,03	2,15	2,16
1250	3,97	1,72	1,74	1,77	1,78	1,86	1,93	2,00	2,02
1600	3,57	1,62	1,63	1,65	1,70	1,77	1,83	1,91	1,86
2000	3,17	1,50	1,49	1,53	1,59	1,60	1,67	1,74	1,72
2500	2,74	1,38	1,36	1,42	1,43	1,48	1,51	1,60	1,56
3150	2,28	1,24	1,24	1,26	1,27	1,33	1,33	1,40	1,37
4000	1,86	1,08	1,07	1,12	1,11	1,17	1,16	1,21	1,21
5000	1,46	0,90	0,91	0,94	0,94	0,97	0,97	1,01	1,01
Antal testobjekt	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Temperatur (°C)	14,5	14,9	14,8	16,9	16,5	14,7	14,7	14,5	14,5
RH (%)	42	41	42	39	39	42	42	42	42

f(Hz)	Half a Hut mätn 1	Half a Hut mätn 2	Half a Hut m framväggar mätn 1	Half a Hut m framväggar mätn 2	Half a Hut m dörr mätn 1	Half a Hut m dörr mätn 2	Half a Hut, mot vägg mätn 1	Half a Hut, mot vägg mätn 2	Half a Hut m framväggar, mot vägg mätn 1	Half a Hut m framväggar, mot vägg mätn 2
50	5,11	5,14	5,06	4,99	4,70	5,06	4,44	4,68	4,00	4,18
63	5,19	5,24	5,20	5,01	5,32	5,19	5,44	5,42	4,43	4,39
80	5,63	5,68	5,34	5,09	5,06	5,22	5,70	5,71	4,66	5,03
100	5,42	5,66	5,23	5,18	4,95	5,26	5,26	5,48	4,57	5,03
125	4,60	4,84	4,30	4,40	4,21	4,45	4,34	4,53	4,22	4,15
160	3,41	3,61	3,52	3,32	3,48	3,71	3,58	3,55	3,39	3,51
200	2,91	2,91	2,94	2,95	3,03	3,16	3,32	3,37	3,15	3,31
250	2,82	2,84	2,77	2,75	2,92	2,94	3,19	3,15	2,95	2,99
315	2,84	2,76	2,64	2,81	2,81	2,72	3,07	3,03	2,86	2,92
400	2,57	2,52	2,45	2,49	2,60	2,57	2,81	2,83	2,77	2,77
500	2,32	2,35	2,26	2,23	2,47	2,31	2,58	2,55	2,53	2,50
630	2,17	2,18	2,12	2,13	2,29	2,23	2,43	2,36	2,45	2,37
800	2,23	2,26	2,20	2,23	2,37	2,28	2,46	2,47	2,42	2,43
1000	2,14	2,12	2,13	2,15	2,30	2,25	2,51	2,48	2,45	2,38
1250	1,99	1,95	1,98	1,98	2,10	2,10	2,23	2,23	2,25	2,20
1600	1,89	1,82	1,82	1,83	1,99	1,89	2,11	2,08	2,12	2,07
2000	1,72	1,66	1,69	1,70	1,83	1,78	1,91	1,92	1,94	1,93
2500	1,56	1,53	1,55	1,54	1,65	1,62	1,75	1,76	1,72	1,75
3150	1,39	1,38	1,37	1,36	1,45	1,44	1,53	1,52	1,50	1,52
4000	1,20	1,20	1,18	1,18	1,25	1,25	1,33	1,30	1,32	1,31
5000	0,99	0,98	0,98	0,98	1,03	1,04	1,08	1,08	1,07	1,08

Antal testobjekt	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Temperatur (°C)	14,7	14,6	14,9	14,8	15,9	15,6	14,5	14,5	15,1	15,0
RH (%)	41	41	41	41	41	47	41	41	40	41

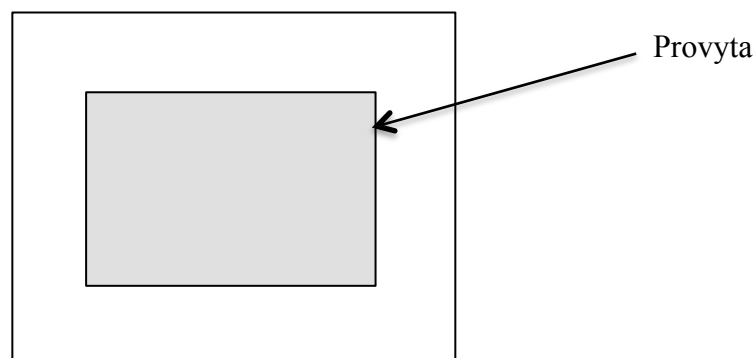
f(Hz)	Half a Hut m dörr, mot vägg mättn 1	Half a Hut m dörr, mot vägg mättn 2	Honey, 8st mättn 1	Honey, 8st mättn 2	Honey, 1 st	Hang Over Large 1 st
50	3,78	3,66	8,75	8,67	8,75	8,25
63	5,07	4,64	8,53	8,37	8,58	7,96
80	4,81	4,82	7,64	7,65	7,70	7,31
100	4,55	4,62	6,76	6,86	6,85	6,59
125	3,93	3,92	6,31	6,42	6,59	6,22
160	3,58	3,32	4,97	4,95	5,13	4,85
200	3,31	3,20	4,73	4,83	4,84	4,68
250	3,06	3,00	4,53	4,61	4,67	4,11
315	3,14	3,09	4,24	4,30	4,28	4,12
400	3,00	2,99	4,04	4,06	3,99	3,70
500	2,76	2,81	3,60	3,66	3,58	3,25
630	2,58	2,55	3,26	3,27	3,25	2,87
800	2,74	2,66	3,51	3,54	3,48	3,01
1000	2,66	2,66	3,47	3,49	3,42	2,88
1250	2,47	2,45	3,07	3,12	3,06	2,55
1600	2,32	2,26	2,88	2,83	2,87	2,40
2000	2,07	2,09	2,51	2,55	2,58	2,17
2500	1,88	1,87	2,29	2,31	2,29	1,99
3150	1,66	1,63	1,99	1,97	1,99	1,72
4000	1,42	1,39	1,63	1,66	1,65	1,47
5000	1,14	1,13	1,31	1,31	1,33	1,19

Antal testobjekt	1	1	1	1	6	5
Temperatur (°C)	15,5	15,2	15,0	14,9	14,8	15,7
RH (%)	40	40	40	40	41	40

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.