

PM 2014-11-02

Absorptionsmätningar DOMO

Härmed översändes mätresultat från mätningar utförda 2014-09-26.

Om ni har några frågor / funderingar, vänligen hör av Er. Vi har förberett för att lägga ut mätresultat + protokoll på acousticfacts.com.

Vänliga hälsningar

Göteborg 2014-11-02

WSP Environmental

Klas Hagberg

ABSORPTIONSMÄTNINGAR FÖR ABSTRACTA AB. VÄGGABSORBENTER OCH GOLVSKÄRMAR ENLIGT SS-EN ISO 354:2003 OCH SS 25269:2013

SAMMANFATTNING

Ljudabsorptionen för väggabsorbenter och golvskärmar från Abstracta har mätts enligt rumsmetoden (SS-EN ISO 354:2003). Mätresultat i form av absorptionsarea per artikel eller absorptionskoefficient har utvärderats enligt SS 25269:2013 och presenteras som mätprotokoll i bilagor.

1. UPPDRAGSGIVARE

WSP Environmental, Box 13033, 402 51 Göteborg
Kontaktperson: Klas Hagberg, e-post klas.hagberg@wspgroup.se

2. UPPDRAG

Att mäta ljudabsorptionsarea enligt rumsmetoden SS-EN ISO 354:2003 för väggabsorbenter och golvskärmar från Abstracta AB samt att utvärdera dessa enligt metoden som beskrivs i SS 25269:2013. Akustikverkstan är ackrediterat för SS-EN ISO 354:2003, men ej för SS 25269:2013.

3. PROVOBJEKT

Provobjektens yta och antal uppfyllde vad SS-EN ISO 354:2003 kräver för enstaka objekt. Domo golvbås mättes 3 gånger i olika positioner där sedan mätresultaten vägdes samman enligt standard.

Domo A4

1. Väggskärm, dikt an, yta 10,8 m², 15 element totalt (1 objekt)
2. Väggskärm, dikt an, 600 x 1700 mm (8 objekt)

Domo A1

1. Bordsskärm, 1800 x 650 mm (4 objekt)

Domo A13

1. Golvbås, 1400 x 1600 x 800 mm (1 objekt mätt 3 gånger i olika positioner)

Domo A12

1. Golvskärm, 1400 x 1600 mm (3 objekt)

4. MÄTFÖRFARANDE

Absorptionsmätningarna utfördes enligt standarden SS-EN ISO 354:2003. Mätningarna gjordes med tre högtalarpositioner och fyra mikrofonpositioner enligt standard.

Mätningarna utfördes av undertecknad 2014-09-24 i Akustikverkstans efterklangsrum i Skultorp, Skövde.

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 15	-	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

Absorptionsarean eller absorptionskoefficient för de olika produkterna finns som mätprotokoll enligt nedanstående tabell:

Produkt	Storlek	Mätprotokoll
Domo väggskärm A4, dikt an	10,8 m ² (15)	14-125-M7
Domo väggskärm A4	600 x 1200 mm	14-125-M8
Domo bordsskärm A1	650 x 1800 mm	14-125-M9
Domo golvbås A13	1400 x 1600 x 800 mm	14-125-M10
Domo golvskärm A12	1400 x 1600 mm	14-125-M11

Tabell 2: Lista över mätprotokoll från denna mätning. Siffror inom parentes anger antalet element som den sammanhängande ytan var uppbyggd av.

7. MÄTOSÄKERHET

Osäkerheten i de uppmätta absorptionsareorna kan fås genom att värdena i tabell 3 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 3: Mätosäkerhet i uppmätt absorptionsfaktor vid de olika tersbandsfrekvenserna.

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

Magnus Karlsson
Civilingenjör

Granskad av Pontus Thorsson, 2014-09-29

BILAGA 1: UPPMÄTTA EFTERKLANGSTIDER

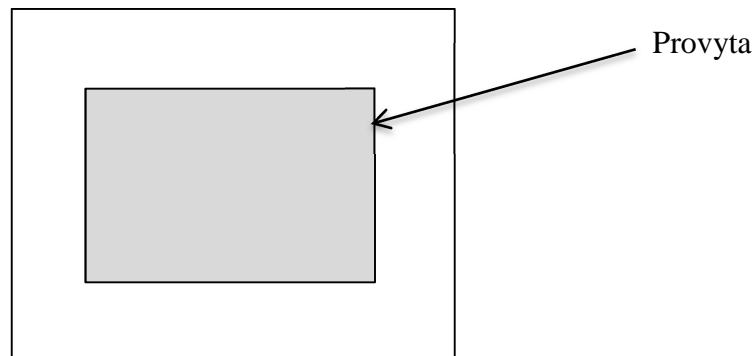
ABSTRACTA, DOMO

f (Hz)	T1 (s) Tomt rum	T7 (s) Väggskärm A4	T8(s) Väggskärm A4	T9 (s) Bordsskärm A1	T10.1(s) Golvbås A13 (1)	T10.2 (s) Golvbås A13 (2)	T10.3 (s) Golvbås A13 (3)	T11 (s) Golvskaerm A12
50	9,5	9,18	9,54	8,7	8,53	8,81	8,99	9,11
63	8,78	8,23	8,54	8,06	7,37	7,93	7,58	7,65
80	8,41	7,43	7,7	7,32	6,51	6,48	6,63	7,28
100	7,74	6,71	6,86	6,11	6,63	6,08	5,7	6,13
125	6,5	5,25	5,79	5,5	5,16	5,08	5,09	5,52
160	5,49	4,48	5,04	4,61	4,67	4,44	4,47	4,44
200	5,23	4,1	4,53	4,45	4,37	4,44	4,26	4,12
250	5,31	3,81	4,36	4,28	4,21	4,32	4,22	3,97
315	5,33	3,47	4,13	4,34	4,38	4,13	4,15	3,59
400	5,08	3,02	3,71	3,9	3,91	3,86	4,11	3,38
500	4,69	2,6	3,24	3,4	3,61	3,6	3,58	2,98
630	4,14	2,2	2,76	2,98	3,17	3,23	3,27	2,58
800	4,61	2,08	2,76	3,05	3,28	3,32	3,35	2,62
1k	4,48	2	2,69	2,87	3,14	3,2	3,22	2,54
1,25k	3,95	1,89	2,51	2,65	2,88	2,86	2,92	2,36
1,6k	3,65	1,84	2,42	2,47	2,68	2,67	2,73	2,22
2k	3,25	1,72	2,19	2,25	2,46	2,45	2,45	2,09
2,5k	2,87	1,67	2,09	2,12	2,29	2,26	2,26	1,97
3,15k	2,54	1,54	1,93	1,92	1,98	2	2,04	1,77
4k	2,2	1,41	1,7	1,71	1,74	1,74	1,75	1,59
5k	1,74	1,19	1,43	1,4	1,41	1,42	1,45	1,32
Provyta / antal	0	10,8 m ²	8 st	4 st	1 st	1 st	1 st	3 st
T (°C)	17,2	18,4	18,8	18,5	18,7	19	18,9	18,6
RH (%)	57,2	55,8	54,5	55,2	54,6	54,3	54,1	54,8

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 som kan sänkas ner till 70 cm under golvytan.



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

Domo Väggskärm A4, yta dikt an

SOUND ABSORPTION COEFFICIENT ACCORDING TO ISO 354 AND ISO 11654

Measurement of sound absorption coefficient in a reverberation room



Report number:

14-125-M7

Date

2014-09-26

Frequency f [Hz]	Sound absorption coefficient	
	α_s	α_p
50	0.01	
63	0.02	0.05
80	0.05	
100	0.06	
125	0.11	0.10
160	0.12	
200	0.16	
250	0.22	0.25
315	0.30	
400	0.40	
500	0.51	0.50
630	0.63	
800	0.78	
1000	0.83	0.80
1250	0.82	
1600	0.81	
2000	0.82	0.80
2500	0.76	
3150	0.76	
4000	0.77	0.80
5000	0.80	

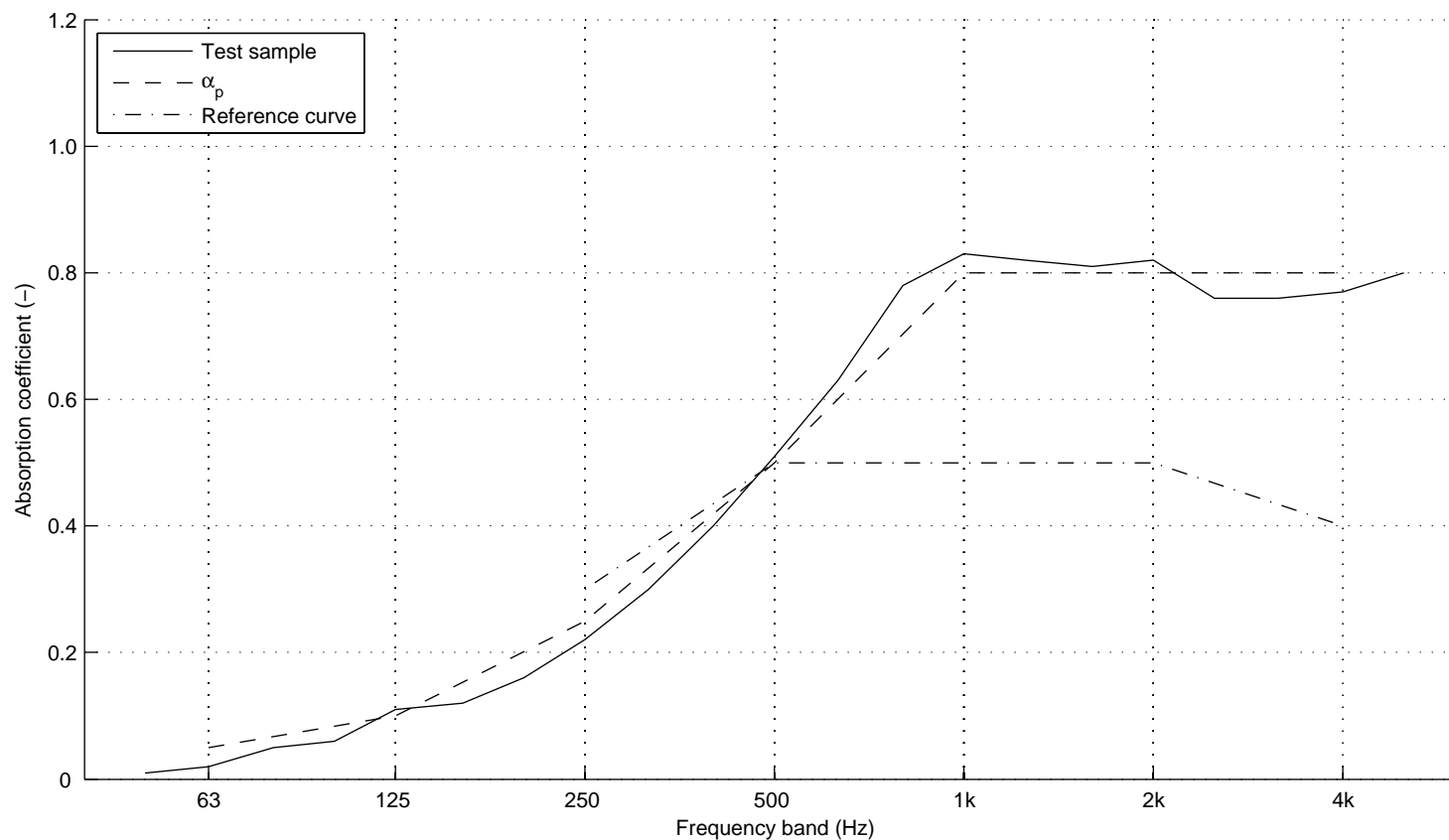
Client: Abstracta AB
 Manufacturer: Abstracta AB
 Product identification: Domo Väggskärm A4

Description of test specimen: 15 st skärmar placerade som yta
 Storlek på varje skärm: 0,6 m x 1,2 m
 Dikt an montage

Reverberation room volume: 200 m³
 Temperature: 18.4 °C (empty: 17.2 °C)
 Air humidity: 56 % (empty: 57 %)
 Air pressure: 98.3 kPa (empty: 98.3 kPa)
 Size of specimen: 10.8 m²

Measurement date: 2014-09-24

Measured by: Magnus Karlsson



$\alpha_w = 0.50(\text{MH})$

Absorption class = D

Domo Väggskärm A4, 0,6 m x 1,2 m, dikt an

SOUND ABSORPTION AREA ACCORDING TO ISO 354

Measurement of sound absorption area in a reverberation room



Report number:

14-125-M8

Date

2014-09-26

Frequency f [Hz]	Sound absorption area [m ² Sabine]	
50	0.00	
63	0.01	0.0
80	0.04	
100	0.06	
125	0.07	0.1
160	0.06	
200	0.12	
250	0.16	0.2
315	0.22	
400	0.29	
500	0.38	0.4
630	0.48	
800	0.58	
1000	0.59	0.6
1250	0.58	
1600	0.56	
2000	0.59	0.6
2500	0.52	
3150	0.50	
4000	0.54	0.5
5000	0.52	

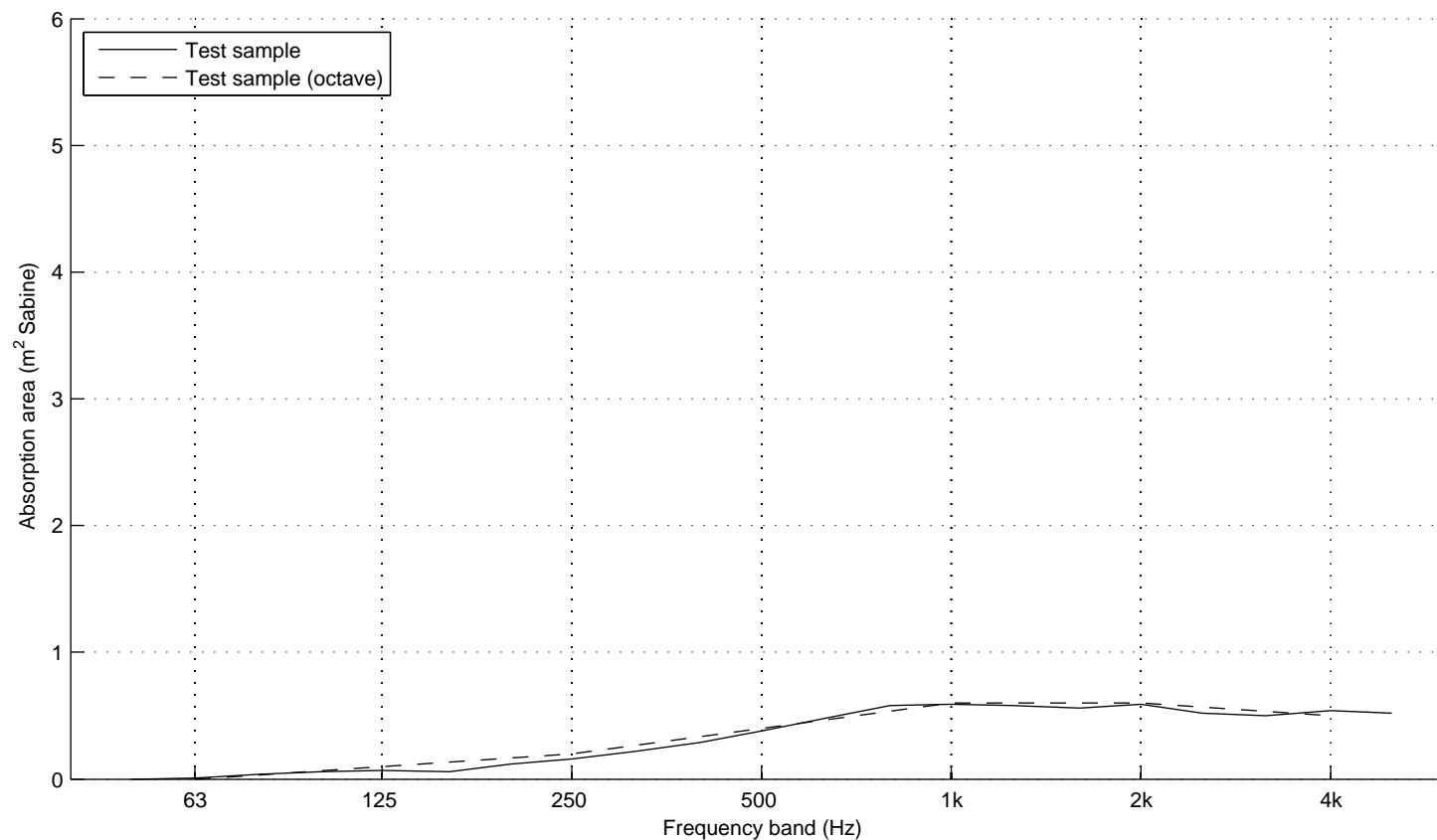
Client: Abstracta AB
Manufacturer: Abstracta AB
Product identification: Domo Väggskärm A4

Description of test specimen: Mätt som enskilt objekt.
Storlek på skärm: 0,6 m x 1,2 m
Dikt an montage

Reverberation room volume: 200m³
Temperature: 18.8°C (empty: 17.2°C)
Air humidity: 55% (empty: 57%)
Air pressure: 98.3kPa (empty: 98.3kPa)
Number of specimens: 8

Measurement date: 2014-09-24

Measured by: Magnus Karlsson



Domo Bordsskärm A1, 1,8 m x 0,65 m

SOUND ABSORPTION AREA ACCORDING TO ISO 354

Measurement of sound absorption area in a reverberation room



Report number:

14-125-M9

Date

2014-09-26

Frequency f [Hz]	Sound absorption area [m ² Sabine]	
50	0.08	
63	0.08	0.1
80	0.14	
100	0.28	
125	0.22	0.3
160	0.28	
200	0.26	
250	0.36	0.3
315	0.34	
400	0.48	
500	0.64	0.6
630	0.75	
800	0.88	
1000	1.00	1.0
1250	0.99	
1600	1.05	
2000	1.09	1.0
2500	0.99	
3150	1.03	
4000	1.07	1.1
5000	1.15	

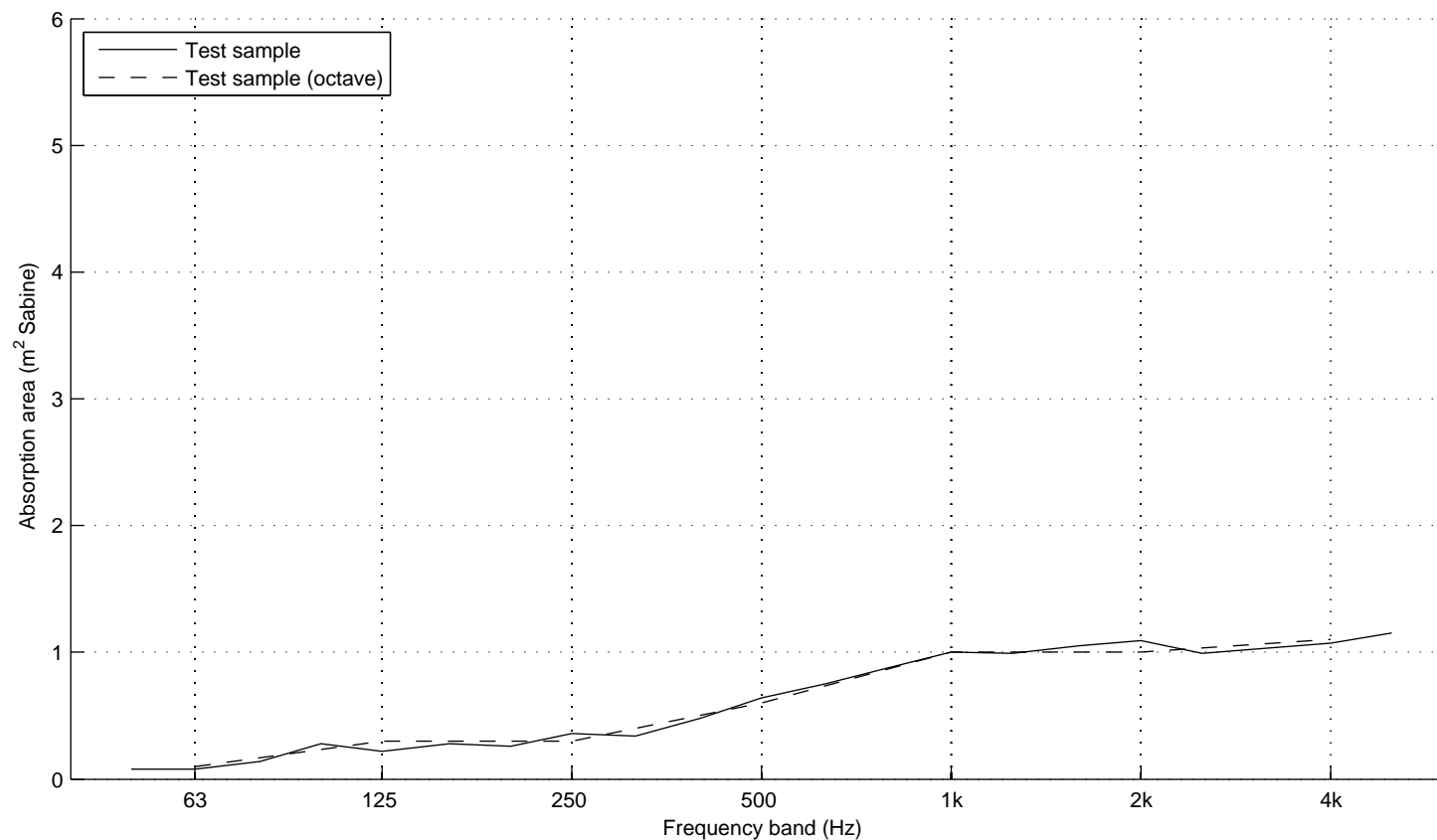
Client: Abstracta AB
Manufacturer: Abstracta AB
Product identification: Domo Bordsskärm A1

Description of test specimen: Mätt som enskilt objekt
Dimension på skärm: 1,8 m x 0,65 m

Reverberation room volume: 200 m³
Temperature: 18.5 °C (empty: 17.2 °C)
Air humidity: 55 % (empty: 57 %)
Air pressure: 98.3 kPa (empty: 98.3 kPa)
Number of specimens: 4

Measurement date: 2014-09-24

Measured by: Magnus Karlsson



Domo Golvbås A13, 1,4 m x 0,8 m x 1,6 m

SOUND ABSORPTION AREA ACCORDING TO ISO 354

Measurement of sound absorption area in a reverberation room



Report number:

14-125-M10

Date

2014-09-26

Frequency f [Hz]	Sound absorption area [m ² Sabine]	
50	0.27	
63	0.55	0.6
80	1.09	
100	1.10	
125	1.33	1.2
160	1.24	
200	1.21	
250	1.50	1.4
315	1.57	
400	1.76	
500	2.04	2.0
630	2.17	
800	2.67	
1000	2.88	2.8
1250	2.95	
1600	3.10	
2000	3.17	3.1
2500	2.96	
3150	3.36	
4000	3.87	3.8
5000	4.16	

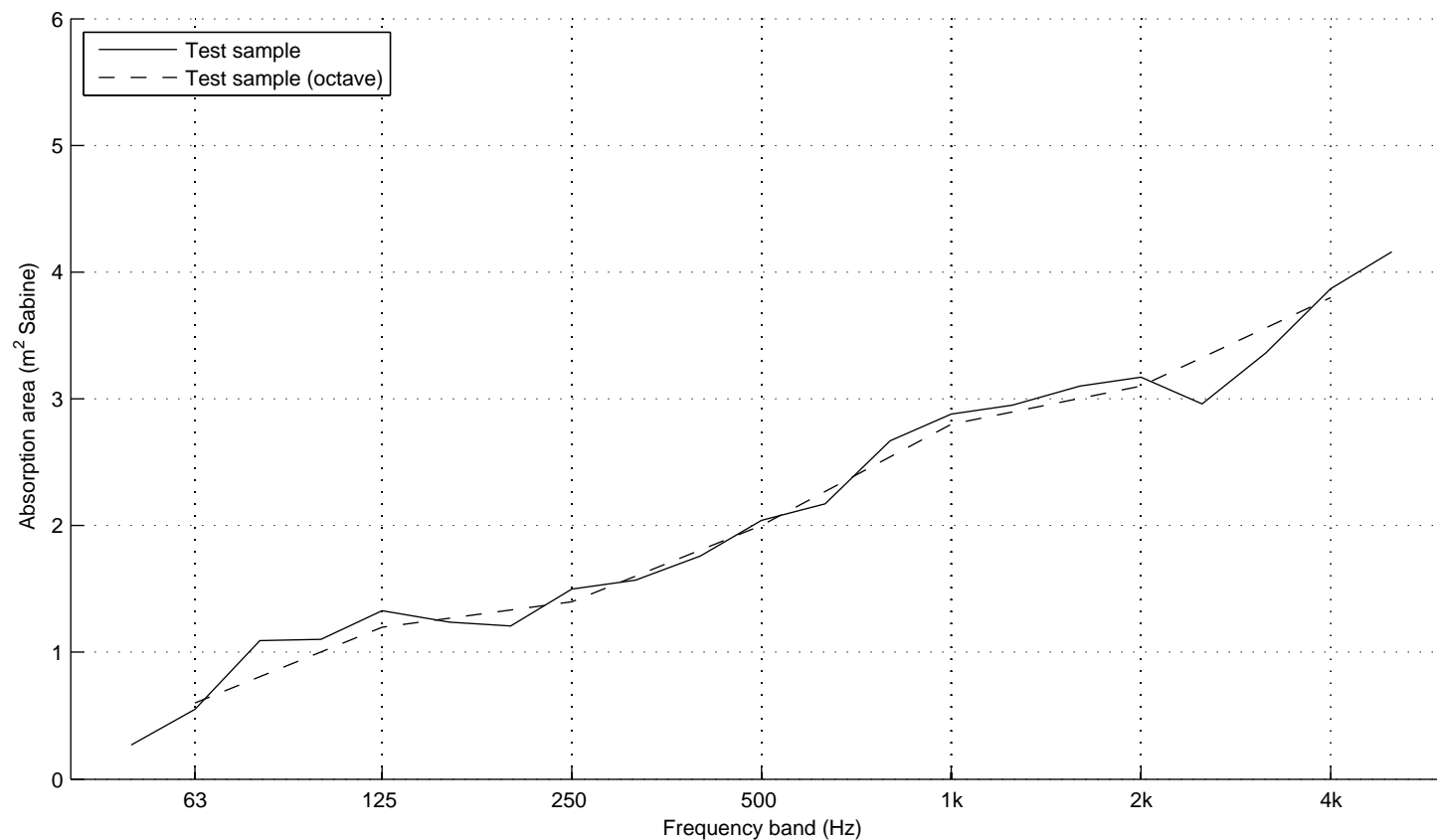
Client: Abstracta AB
Manufacturer: Abstracta AB
Product identification: Domo Golvbås A13

Description of test specimen: Dimension på bås: 1,4 m x 0,8 m x 1,6 m
3 mätningar i olika positioner.

Reverberation room volume: 200 m³
Temperature: 18.9 °C (empty: 17.2 °C)
Air humidity: 54 % (empty: 57 %)
Air pressure: 98.3 kPa (empty: 98.3 kPa)
Number of specimens: 1

Measurement date: 2014-09-24

Measured by: Magnus Karlsson



Domo Golvskärm A12, 1,4 m x 1,6 m

SOUND ABSORPTION AREA ACCORDING TO ISO 354

Measurement of sound absorption area in a reverberation room



Report number:

14-125-M11

Date

2014-09-26

Frequency f [Hz]	Sound absorption area [m ² Sabine]	
50	0.05	
63	0.18	0.1
80	0.19	
100	0.36	
125	0.29	0.4
160	0.46	
200	0.55	
250	0.68	0.7
315	0.97	
400	1.06	
500	1.30	1.3
630	1.56	
800	1.75	
1000	1.82	1.8
1250	1.81	
1600	1.90	
2000	1.83	1.8
2500	1.72	
3150	1.86	
4000	1.87	1.9
5000	1.99	

Client: Abstracta AB
Manufacturer: Abstracta AB
Product identification: Domo Golvskärm A12

Description of test specimen: Dimension: 1,4m x 1,6 m

Reverberation room volume: 200m³
Temperature: 18.6°C (empty: 17.2°C)
Air humidity: 54.8% (empty: 57.2%)
Air pressure: 98.3kPa (empty: 98.3kPa)
Number of specimens: 3

Measurement date: 2014-09-24

Measured by: Magnus Karlsson

