

Götessons Industri AB
Fredrik Stjerna
Växtorpsvägen 6
514 61 DALSTORP

Bestämning av kontorskärmars ljudabsorption enligt ISO 354, SS-25269 samt SS EN ISO 11654

(3 bilagor)

Uppdragsgivare

Götessons Industri AB

Provobjekt och provuppdrag

SP har på uppdrag av Götessons Industri AB utfört ackrediterade ljudabsorptionsmätningar på bordskärm av typ ScreenIT Standard.

Bordskärmens dimensioner var 1600 mm x 650 mm x 40 mm och den areara massan var 8,8 kg/m². Skärmen har en fast kärna klädd med skumlaminerat tyg.

Vid proven monterades fyra st skärmar på golv i efterklangsrummet. Den totala dubbelsidiga absorberande ytan var 8,32 m² som utgör 2,08 m²/skärm.

Provobjektens ankomst- och provningsdatum

Provobjekten ankom SP den 26 maj 2014 utan synliga skador och provningen utfördes den 27 maj 2014.

Resultat

Ljudabsorptionsarea (A_{obj}) i oktavband 125-8000 Hz redovisas i tabell 1 som aritmetiska medelvärden av värdena av de tre 1/3 oktavbanden för bandet av intresse enligt svensk standard SS-25269. Utöver redovisas ljudabsorptionsarean i 1/3 oktavbanden 50-5000 Hz i bilaga 1.

På begäran från uppdragsgivaren redovisas även ljudabsorptionsfaktorn (α_s) och den praktiska ljudabsorptionsfaktorn (α_p) för provobjekten i tabell 2 samt i bilagorna 2 och 3. Den vägda ljudabsorptionsfaktorn, (α_w) och ljudabsorptionsklasserna har bestämts i enlighet med SS-EN ISO 11654.

Observera att ljudabsorptionsfaktorn och klass följer reglerna för planabsorbenter. Resultat för fristående föremål som kontorskärmar bör redovisas som ljudabsorptionsarea i enlighet med ISO 354 och SS-25269 enligt ovan.

Resultaten gäller enbart för de provade objekten.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Postadress
SP
Box 857
501 15 BORÅS

Besöksadress
Västeråsen
Brinellgatan 4
504 62 BORÅS

Tfn / Fax / E-post
010-516 50 00
033-13 55 02
info@sp.se

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

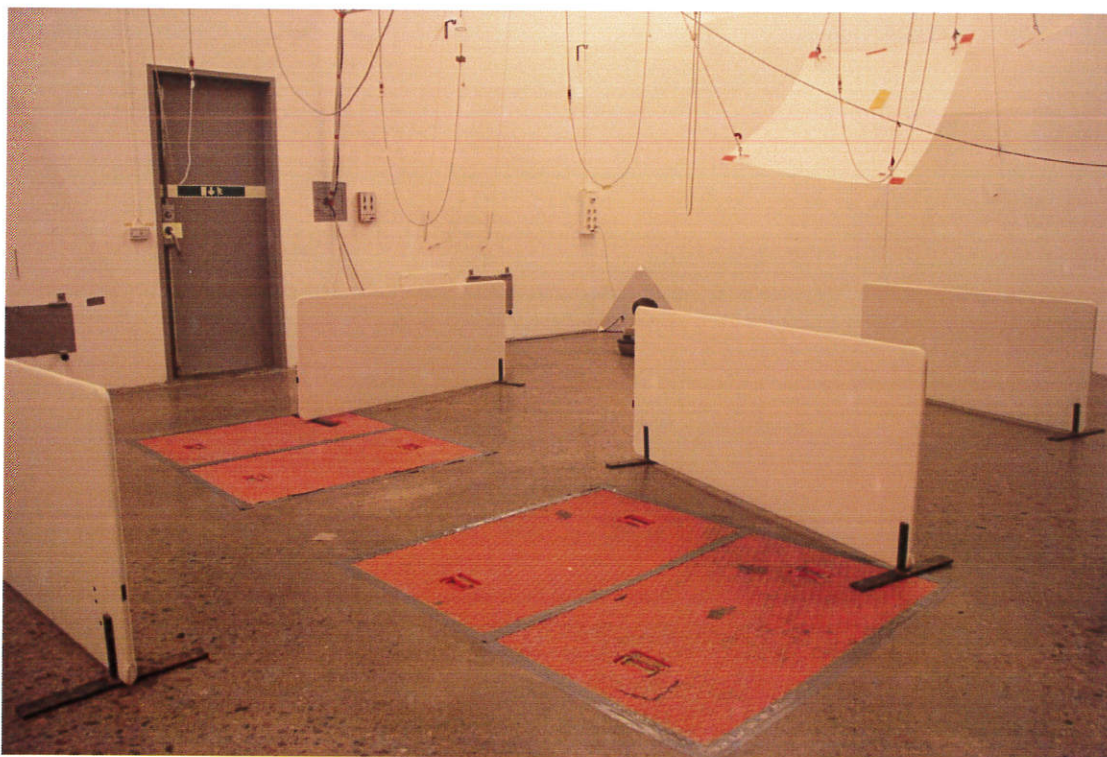
Tabell 1 – Sammanfattning av ljudabsorptions area enligt svensk standard SS-25269.

Provobjekt:	Absorptionsarea per provobjekt i oktavband, (A_{obj} m ² Sabine)						Bilaga
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Bordskärm typ ScreenIT Standard	0,1	0,2	0,3	0,5	0,9	1,4	1

Tabell 2 – Sammanfattning av den vägda ljudabsorptionsfaktorn och absorptionsklass enligt SS-EN ISO 11654.

Provobjekt:	ISO 11654		Bilaga
	Abs. klass	α_w	
Bordskärm typ ScreenIT Standard	E	0,2(H)	2-3

I figur 1 redovisas bild på provobjekten i efterklangsrummet.



Figur 1. Provobjekten i efterklangsrummet.

Mätmetod

Mätningarna är utförda enligt ISO 354:2003, vilken SP är ackrediterad för. Metoden gäller som europeisk standard enligt EN ISO 354 och svensk standard enligt SS-EN ISO 354.

4 högtalarpositioner och 6 mikrofonpositioner har använts vilket ger 24 olika kombinationer. Vid mätning i tomt rum användes 3 efterklangsförlopp vid medelvärdesbildning och för provobjektet användes 5 efterklangsförlopp för varje kombination av högtalare och mikrofon.

Utvärderingen är gjord enligt ISO 11654 som gäller som europeisk standard enligt EN ISO 11654 och svensk standard enligt SS-EN ISO 11654 samt svensk standard SS-25269.

Absorptionskoefficienten α_s har beräknats från:

$$\alpha_s = \frac{55,3 V}{c \cdot S} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

där

V = Efterklangsrummets volym (m³)

S = Testobjektets area (m²)

c = ljudhastighet i luft (m/s)

c = 331 + 0,6t där

t = Lufttemperatur (°C)

T₁ = Efterklangstid i rummet utan provobjekt (s)

T₂ = Efterklangstid i rummet med testobjekt (s)

Mätosäkerhet

Från en världsomfattande Round Robin¹⁾ test med 23 deltagande laboratorier från 11 länder där också SP deltog är följande mätosäkerhet beräknad:

Frekvens (Hz)	Mätosäkerhet
100 - 630	± 0,15
800 - 1250	± 0,10
1600 - 2500	± 0,15
3150 - 5000	± 0,20

Värdena är beräknade från dubbla standardavvikelsen, avrundad till närmaste 0,05. Data från Round Robin testet finns dokumenterat i ett brev från ASTM till de deltagande laboratorerna.

Provrum

Ett efterklangsrum med dimensionerna 7,64 m x 6,16 m x 4,25 m och volymen 200 m³ och totala begränsningsytan 211 m² användes som provrum. De upphängda diffusorerna är placerade enligt ISO 354.

Montering

Skärmelementen placerades i efterklangsrummet enligt ISO 354 så att avståndet mellan dem var minst 2 m och avståndet till väggarna var minst 1 m.

Instrumentlista

Instrument	Tillverkare	Typ	Serienr /SP nr
Mikrofon	Brüel & Kjaer	4943	A700440
Mikrofon	Brüel & Kjaer	4943	2479445
Mikrofon	Brüel & Kjaer	4943	2206273
Mikrofon	Brüel & Kjaer	4943	2206274
Mikrofon	Brüel & Kjaer	4943	2206276
Mikrofon	Brüel & Kjaer	4943	2206277
Förförstärkare	Brüel & Kjaer	2619	2206278
Förförstärkare	Brüel & Kjaer	2619	970948
Förförstärkare	Brüel & Kjaer	2619	726624
Förförstärkare	Brüel & Kjaer	2619	469905
Förförstärkare	Brüel & Kjaer	2619	726792
Förförstärkare	Brüel & Kjaer	2619	726825
Multiplexer	Norsonic	834	10050
Realtidsanalysator	Norsonic	830	11533
Kalibrator	Brüel & Kjaer	4230	502528
Program	SP	Absorp 960627	
Effektförstärkare	PA1		
Brusgenerator	NG1 (white noise)		
Högtalare	SP	HGT2, HGT7, HGT4, HGTtak	
Hygrometer/Termometer	Testo	615	502233
Våg	Stathmos	490 19SB	502624

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut Energiteknik - Akustik

Utfört av

Geir Andresen

Granskat av

Joachim Stadig

Bilagor

Bilaga 1

Mätning av ljudabsorptionsarea

Uppdrag Mätning av ljudabsorptionsarea i ett efterklangsrum enligt SS-EN ISO 354.

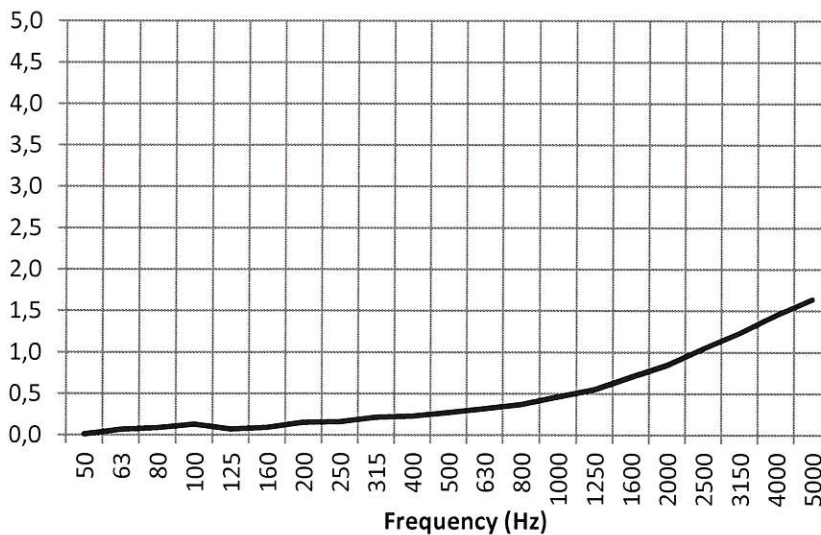
Uppdragsgivare Götessons Industri AB
Fredrik Stjerna

Objekt Bordskärm typ ScreenIT Standard.
Tjocklek: 20 mm.
Panelstorlek: 1600 mm x 650 mm.
Antal objekt: 4 st.

Mätdatum 2014-05-27

Mätförhållanden Rumsvolym: 200 m³.
Temperatur vid mätning på objekt/i tomrum: 21/21 °C.
Relativ luftfuktighet vid mätning på objekt i tomrum: 80/80 %.

Absorptionsarea per objekt (m³Sabine)



Frekvens (Hz)	A obj
50	0,0
63	0,1
80	0,1
100	0,1
125	0,1
160	0,1
200	0,2
250	0,2
315	0,2
400	0,2
500	0,3
630	0,3
800	0,4
1000	0,5
1250	0,6
1600	0,7
2000	0,8
2500	1,0
3150	1,2
4000	1,4
5000	1,6

Bilaga 2

Mätning av ljudabsorption

Uppdrag Mätning av ljudabsorption i ett efterklangsrums enligt SS-EN ISO 354 och utvärdering enligt SS-EN ISO 11654.

Observera att ljudabsorptionsfaktorn och klass på den här sidan följer reglerna för planabsorbenter. Resultat för fristående föremål bör redovisas som ljudabsorptionsarea i enlighet med ISO 354 och SS-25269.

Uppdragsgivare Götessons Industri AB
Fredrik Stjerna

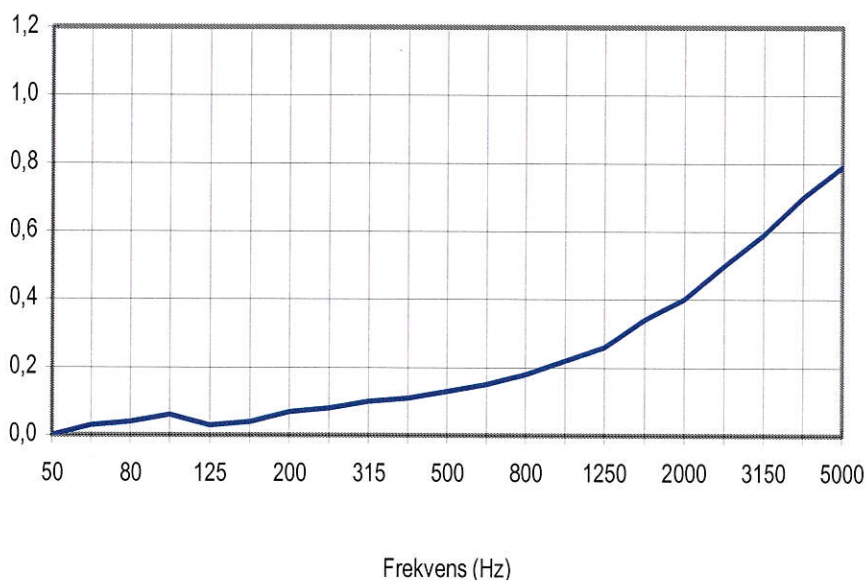
Objekt Bordskärm typ ScreenIT Standard.
Tjocklek: 20 mm.
Panelstorlek: 1600 mm x 650 mm.

Mät datum 2014-05-27

Mätförhållanden Ytarea: 8,32 m².
Rumsvolym: 200 m³.
Temperatur vid mätning på objekt/i tomrum: 22/21 °C.
Relativ luftfuktighet vid mätning på objekt i tomrum: 80/80 %.

Resultat Ljudabsorptionsklass **E**.
Vägd ljudabsorptionsfaktor $\alpha_w = 0,2(\mathbf{H})$.

Ljudabsorptionsfaktor



Frekvens (Hz)	α_s
50	0,00
63	0,03
80	0,04
100	0,06
125	0,03
160	0,04
200	0,07
250	0,08
315	0,10
400	0,11
500	0,13
630	0,15
800	0,18
1000	0,22
1250	0,26
1600	0,34
2000	0,40
2500	0,50
3150	0,59
4000	0,70
5000	0,79

Bilaga 3

Mätning av ljudabsorption

Uppdrag Mätning av ljudabsorption i ett efterklangsrum enligt SS-EN ISO 354 och utvärdering enligt SS-EN ISO 11654.

Observera att ljudabsorptionsfaktorn och klass på den här sidan följer reglerna för planabsorbenter. Resultat för fristående föremål bör redovisas som ljudabsorptionsarea i enlighet med ISO 354 och SS-25269.

Uppdragsgivare Götessons Industri AB
Fredrik Stjerna

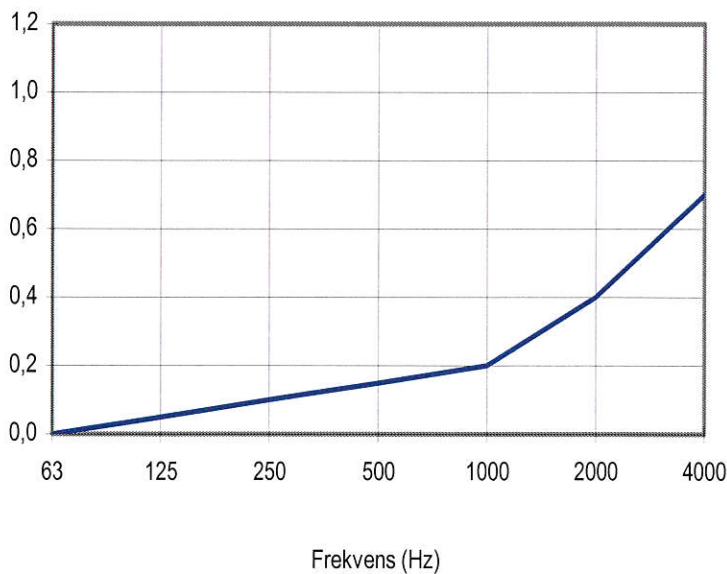
Objekt Bordskärm typ ScreenIT Standard.
Tjocklek: 20 mm.
Panelstorlek: 1600 mm x 650 mm.

Mätdatum 2014-05-27

Mätförhållanden Ytarea: 8,32 m².
Rumsvolym: 200 m³.
Temperatur vid mätning på objekt/i tomrum: 22/21 °C.
Relativ luftfuktighet vid mätning på objekt/i tomrum: 80/80 %.

Resultat Ljudabsorptionsklass **E**.
Vägd ljudabsorptionsfaktor $\alpha_w = 0,2(\mathbf{H})$.

Praktisk ljudabsorptionsfaktor



Frekvens (Hz)	α_p
63	0,00
125	0,05
250	0,10
500	0,15
1000	0,20
2000	0,40
4000	0,70