




## LUFTLJUDSISOLERING FÖR 70 MM AKUSTIKREGEL- OCH TRÄREGELSTOMME, ICELL CELLULOSA ISOLERING

### SAMMANFATTNING

Mätningar av luftljudsisolering genom gipsväggar uppbyggda med 70 mm akustikreglar (Gyproc XR) och 70 mm träregelstomme har utförts enligt SS-EN ISO 10140-2:2021 och utvärderats enligt SS-EN ISO 717-1:2020 i syfte att mäta iCells cellulosebaserade isolering. I uppbyggnaden av väggarna användes Gyproc normalgips i ett eller två lager på var sida om stommen.

En sammanfattning av mätresultaten visas i tabellen nedan.

Mät-protokoll	Väggtyp	Vägg tjocklek (mm)	$R_w$ (dB)
M2	 2 x 12,5 normalgips 70 akustikregel med 70 iCell 2 x 12,5 normalgips	120	53
M3	 12,5 normalgips 70 akustikregel med 70 iCell 12,5 normalgips	95	44
M5	 2 x 12,5 normalgips 70 träregel med 70 iCell 2 x 12,5 normalgips	120	45

Tabell 1: Sammanfattning av resultat för vägd ljudreduktion för de olika väggarna i lab.

## 1 UPPDRAGSGIVARE

RS EcoSaver AB - iCell, Klorbergsvägen 14, SE-796 91 Älvdalen, Sweden  
Kontakt: Fredrik Nyberg, +46 (0) 251 130 115, fredrik.nyberg@icell.se

## 2 UPPDRAG

Att mäta och utvärdera luftljudsisolering för ett antal väggtyper med iCell-isolering. Denna rapport finns även i en engelsk version 2963-R2.

### 3 PROVOBJEKT

Provobjekten monterades av Akustikverkstan i testöppningen mellan provrum 2 (sändarrum) och provrum 1 (mottagarrum) i Akustikverkstans laboratorium i Skultorp, Skövde. Samtliga provobjekt monterades på sändarrumssidan av den akustiska delningen i laboratoriet.

Stommarna byggdes med 450 mm i centrumavstånd mellan reglarna. Två regeltyper användes – Gyproc XR 70 akustikregel och träregel 45 x 70 mm.

Namn	Densitet (kg/m <sup>3</sup> )	Tjocklek (mm)
iCell	42	70

Tabell 2: De två sorternas isolering som testades.

Gipsskivor var Gyproc standardgips GNE 13. Fyra av de testade väggarna hade två lager gips. De två lagren sattes förskjutna mot varandra. En vägg mättes med ett lager gips.

Anslutningen mot testöppningen tätades med latexfog, modellerer, butylremsa och gipsremsor.



Figur 1: Väggsedd från sändarrumssidan.



Figur 2: Gipslagren monterades så att skivorna hannade förskjutna mot varandra.

Fler bilder från byggnationen återfinns i *bilaga 4 Foton*.




### 4 MÄTPROCEDUR

Mätningarna av luftljudsisolering utfördes enligt SS-EN ISO10140-2:2021. Mätningarna utfördes med två högtalarpositioner i sändarrummet (Testrum 2). Mikrofonerna var placerade på roterande stativ i både sändarrummet och mottagarrummet (Testrum 1) och varje mätperiod var 60 sekunder. Efterklangstiden i mottagarrummet mättes i fyra mikrofonpositioner med två högtalarpositioner och totalt 16 mätningar. Mätningarna har utvärderats enligt SS-EN ISO 717-1:2020.

Mätningarna utfördes i Akustikverkstans lab i Skultorp av Johan Jernstedt 2023-04-24 och 2023-04-26. Mer information om labbet hittas i bilaga 1. Utrustningen som användes vid mätningarna redovisas i bilaga 2.

## 5 RESULTAT

Mätresultaten har utvärderats enligt SS-EN ISO 717-1:2020. Detaljerade mätresultat presenteras i mätprotokoll 2963-M1 till M5. Mätresultaten gäller endast de provobjekt som användes vid mätningarna. Mätosäkerheten redovisas i bilaga 3.

Mät-protokoll	Väggtyp		$R_w$ (dB)	C	$C_{tr}$	$C_{50-3150}$
M2		2 x 12,5 normalgips 70 akustikregel med 70 iCell 2 x 12,5 normalgips	53	-4	-11	-7
M3		12,5 normalgips 70 akustikregel med 70 iCell 12,5 normalgips	44	-4	-10	-5
M5		2 x 12,5 normalgips 70 träregel med 70 iCell 2 x 12,5 normalgips	45	-3	-9	-4

Tabell 3: Sammanfattade mätresultat för testobjekten och hänvisning till mätprotokoll.

Denna rapport får endast användas i sin helhet, även om enskilda protokoll får användas oberoende av rapporten.

Johan Jernstedt

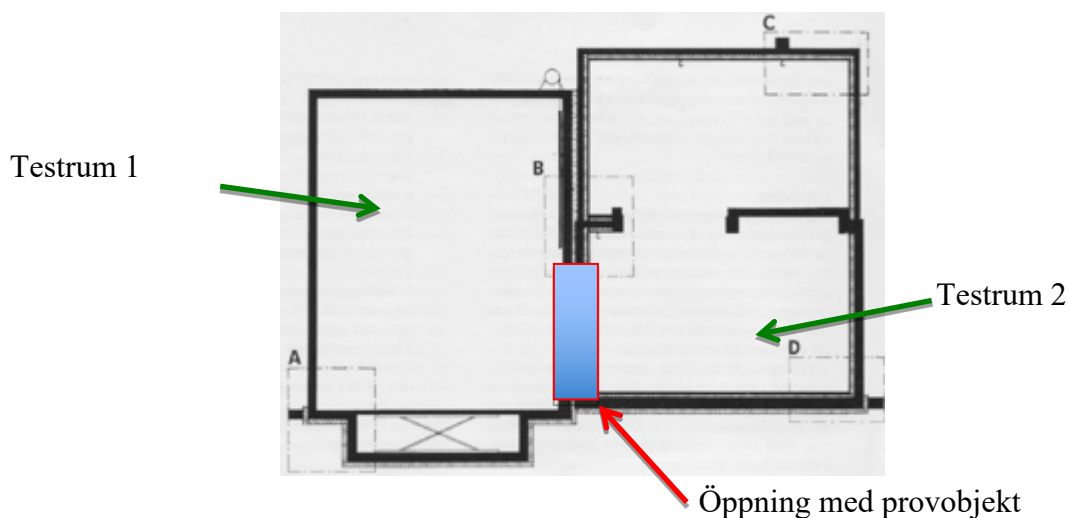
Granskad av Staffan Andersson, 2023-05-04

## BILAGA 1: INFORMATION OM LABORATORIET

Testrum 2 (sändarrummet) på första våningen är rektangulärt med måtten  $L \times B \times H = 5,0 \times 6,25 \times 3,93$  m. Volymen är  $123 \text{ m}^3$  och den totala ytan för väggar, golv och tak är  $151 \text{ m}^2$ . Detta rum används som sändarrum vid mätningen av ljudisolering för väggelement, dörrar och liknande.

Testrum 1 (efterklangsrummet) på första våningen är rektangulärt med måtten  $L \times B \times H = 4,65 \times 5,85 \times 7,35$  m. Volymen är  $200 \text{ m}^3$  och den totala ytan för väggar, golv och tak är  $209 \text{ m}^2$ . Rummet används som mottagarum vid mätning av ljudisolering för väggar.

I nedanstående figur B1.1 visas en sektion genom laboratoriet. Testöppningen är  $10 \text{ m}^2$  ( $3,65 \times 2,74$  m).



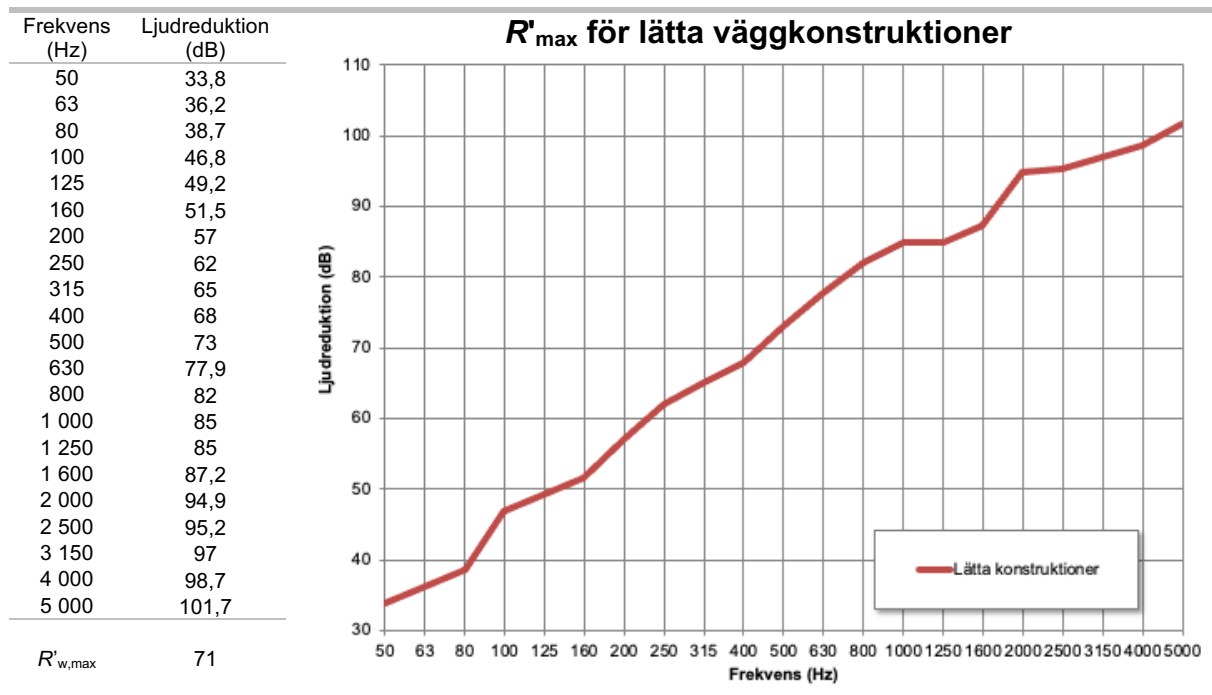
Figur B1.1: Sektion av laboratoriet med Testrum 2 (sändarrum) och Testrum 1 (mottagarum, efterklangsrum).  
Provobjekten monteras i öppningen mellan rummen.

Väggarna i Testrum 1 består av 20 cm betong med densitet  $2300\text{-}2400 \text{ kg/m}^3$ . Väggarna i Testrum 2 är av tegel (25 cm) med två lager gips och ett lager fiberboard med 100 mm mineralull bakom. Testöppningen är akustiskt separerad i skiljelinjen mellan rummen.

Laboratoriets adress är Vallmovägen 11, 541 55 Skövde.

Laboratoriets uppmätta  $R'_{\text{max}}$ -värde för väggelement visas i figur B1.2.





Figur B1.2: Uppmätt  $R'_{max}$  för lätta väggkonstruktioner.

## BILAGA 2: MÄTUTRUSTNING

Tabell B2.1 anger mätinstrumenten som användes. Utrustningen uppfyller klass 1 enligt SS-EN 61672-1, 60942 och 61260. Datum för senaste kalibrering finns i Akustikverkstans instrumentjournal. Utrustningen kontrollkalibreras före och efter mätningarna.

Utrustning	Märke och typ	Serienummer
Analysator	Norsonic 150	15030421
Högtalare	IMA Kub 1	8, 9, 10
Mikrofoner	Norsonic 1225	251310, 271069
Mikrofonförstärkare	Norsonic 1209	21210, 21195
Kalibrator	Norsonic 1256	125626092
Equalizer	Monacor MEQ-2152	-
Förstärkare	Denon POA-2200	-

Tabell B2.1: Använd mätutrustning.

## BILAGA 3: MÄTOSÄKERHET

Mätosäkerheten för det vägda ljudreduktionstalet är typiskt inom 1,2 dB jämfört med andra testinstitut. Osäkerheten är frekvensberoende och beroende av uppmätt bakgrundsnivå. Osäkerheten för enskilda tersband presenteras i tabell B3.1 nedan. Värdet motsvarar en standardavvikelse för mätningens reproducerbarhet.

<b>50 Hz</b>	<b>63 Hz</b>	<b>80 Hz</b>	<b>100 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>160 Hz</b>	<b>200 Hz</b>
± 6,8 dB	± 4,6 dB	± 3,8 dB	± 3,0 dB	± 2,7 dB	± 2,4 dB	± 2,1 dB
<b>250 Hz</b>	<b>315 Hz</b>	<b>400 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>630 Hz</b>	<b>800 Hz</b>	<b>1 kHz</b>
± 1,8 dB	± 1,8 dB	± 1,8 dB	± 1,8 dB	± 1,8 dB	± 1,8 dB	± 1,8 dB
<b>1,25 kHz</b>	<b>1,6 kHz</b>	<b>2,0 kHz</b>	<b>2,5 kHz</b>	<b>3,15 kHz</b>	<b>4,0 kHz</b>	<b>5,0 kHz</b>
± 1,8 dB	± 1,8 dB	± 1,8 dB	± 1,9 dB	± 2,0 dB	± 2,4 dB	± 2,8 dB

Tabell B3.1: Mätosäkerheten för ljudreduktion, exklusive bakgrundsnivåer.

Mätosäkerheten för övriga parametrar anges i tabell B3.2.

Parameter	Noggrannhet
$R_w$	± 1,2 dB
Temperatur	± 0,5° C
Luffuktighet	± 3%-enheter
Lufftryck	± 0,5 kPa

Tabell B3.2: Mätosäkerhet för övriga parametrar.

## BILAGA 4: FOTON



Figur B4.1: Vegg sedd från mottagarummet.



Figur B4.2 iCell-skiva mellan Gyproc XR70.





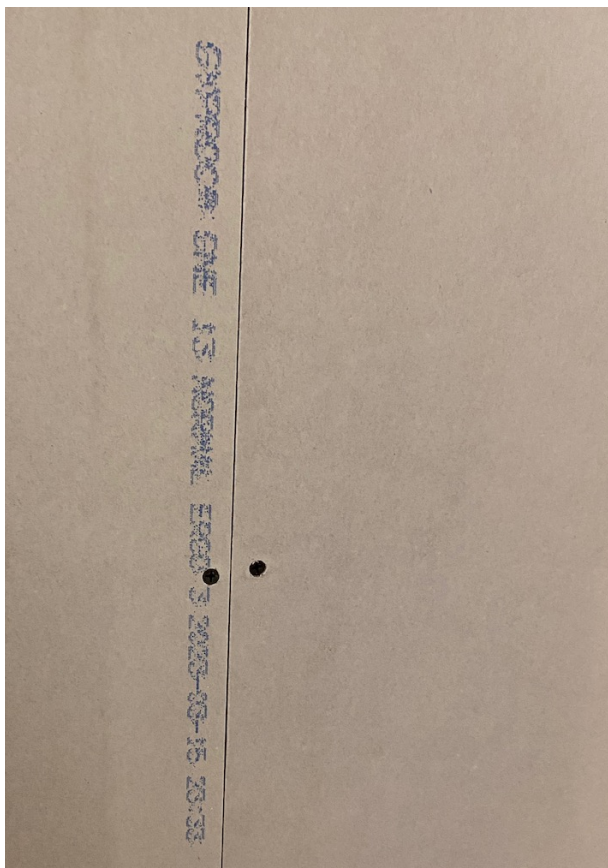
Figur B4.3: XR70-stomme med 70 mm iCell, för prov M2 och M3.



Figur B4.4: Uppbyggnad av trästomme, prov M4 och M5.



Figur B4.6: Uppbyggnad av vägg med trästomme och iCell, prov M4.



Figur B4.8: Märkning för normalgips.

## Reduktionstal enligt ISO 10140-2

Mätprotokoll 2963-M2  
 Rapportdatum 2023-05-04  
 Testdatum 2023-04-24  
 Namn Johan Jernstedt

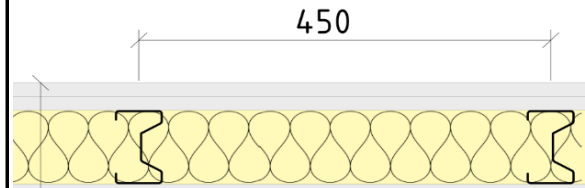
Mätning av luftljudsisolering för byggnadselement i laboratorium

Kund: iCell  
 Tillverkare: iCell, Gyproc  
 Prov monterat av: Akustikverkstan

**Testrum:**  
 Testrum 2 (sändarrum) till testrum 1 (mottagarrum)

**Produktidentifikation:**  
 Gyproc XR70, iCell-skivor, Gyproc GNE 13

**Beskrivning av testobjekt:**  
 2 x 12,5 normalgips  
 Gyproc XR 70 akustikprofil, c-avstånd 450 mm, med 70 mm iCell  
 2 x 12,5 normalgips

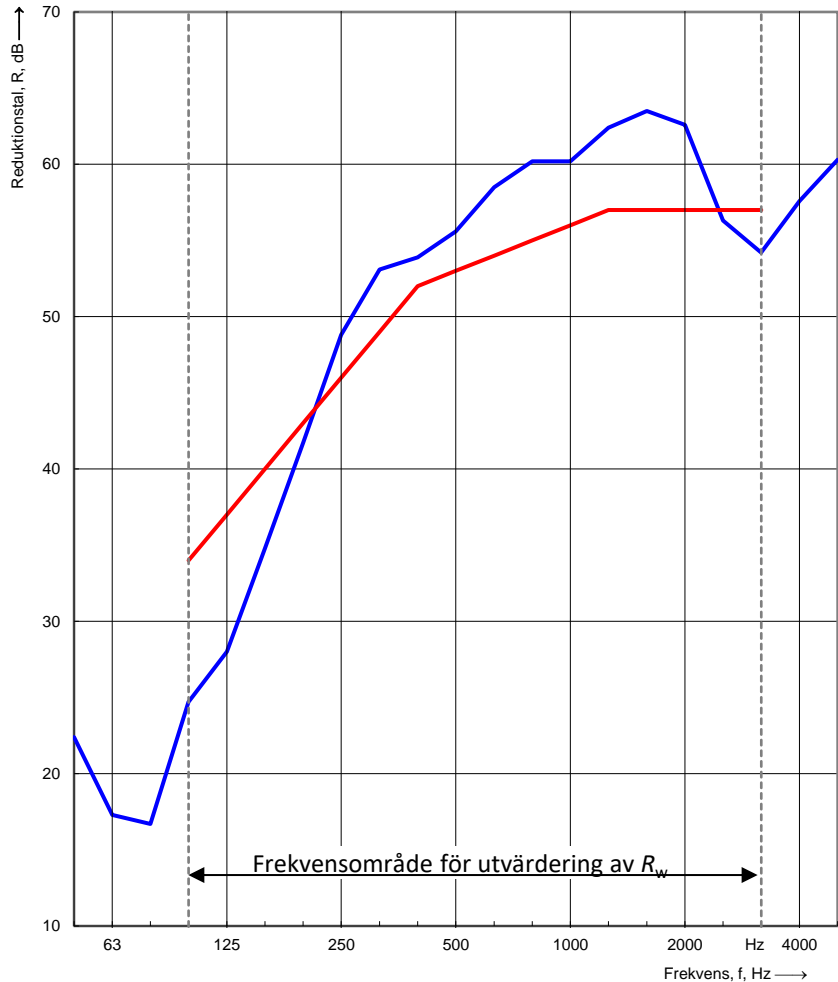


450

2 x 12,5 normalgips  
 XR70 med 70 mm iCell  
 2 x 12,5 normalgips

Lufttryck: 99,6 kPa  
 Storlek testöppning: 10,00 m<sup>2</sup>  
 Ytvikt: 41 kg/m<sup>2</sup>  
 Temperatur: 23,0 °C  
 Luftfuktighet: 38 %  
 Volym sändarrum: 123 m<sup>3</sup>  
 Volym mottagarrum: 200 m<sup>3</sup>

— Uppmätt reduktionstal, R  
 — Skiftad referenskurva enligt ISO 717-1



Frekvens f [Hz]	R Tersband [dB]
50	≥ 22,4
63	17,3
80	16,7
100	24,7
125	28,0
160	34,8
200	41,7
250	≥ 48,8
315	≥ 53,1
400	≥ 53,9
500	55,6
630	58,5
800	60,2
1000	60,2
1250	62,4
1600	63,5
2000	62,6
2500	56,3
3150	54,2
4000	57,6
5000	60,3

≥ avser värde inom 15 dB från R'max

Utvärdering enligt ISO 717-1

$$R_w(C;C_{tr}) = 53 \text{ ( } -4 \text{ ; } -11 \text{ ) dB}$$

$$C_{50-3150} = -7 \text{ dB } C_{50-5000} = -7 \text{ dB } C_{100-5000} = -3 \text{ dB}$$

$$C_{tr,50-3150} = -18 \text{ dB } C_{tr,50-5000} = -18 \text{ dB } C_{tr,100-5000} = -11 \text{ dB}$$

Utvärdering baserad på mätningar i tersband gjorda i laboratorium.

Summa av ofördelaktiga avvikelser: 28,3 dB



## Reduktionstal enligt ISO 10140-2

Mätprotokoll 2963-M3  
 Rapportdatum 2023-05-04  
 Testdatum 2023-04-24  
 Namn Johan Jernstedt

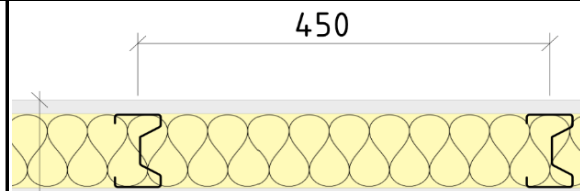
Mätning av luftljudsisolering för byggnadselement i laboratorium

Kund: iCell  
 Tillverkare: iCell, Gyproc  
 Prov monterat av: Akustikverkstan

**Testrum:**  
 Testrum 2 (sändarrum) till testrum 1 (mottagarrum)

**Produktidentifikation:**  
 Gyproc XR70, iCell-skivor, Gyproc GNE 13

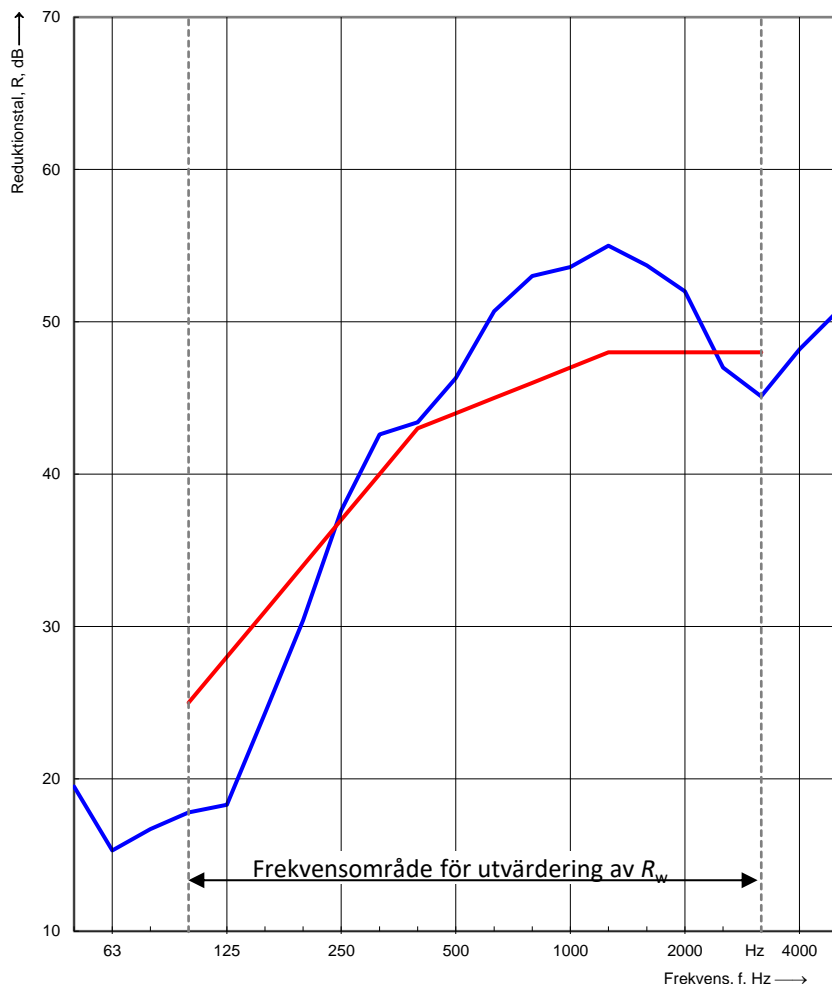
**Beskrivning av testobjekt:**  
 12,5 normalgips  
 Gyproc XR 70 akustikprofil, c-avstånd 450 mm, med 70 mm iCell  
 12,5 normalgips



12,5 normalgips  
 XR70 med 70 mm iCell  
 12,5 normalgips

Lufttryck: 99,6 kPa  
 Storlek testöppning: 10,00 m<sup>2</sup>  
 Ytvikt: 23 kg/m<sup>2</sup>  
 Temperatur: 23,0 °C  
 Luftfuktighet: 38 %  
 Volym sändarrum: 123 m<sup>3</sup>  
 Volym mottagarrum: 200 m<sup>3</sup>

— Uppmätt reduktionstal, R  
 — Skiftad referenskurva enligt ISO 717-1



Frekvens f [Hz]	R Tersband [dB]
50	≥ 19,5
63	15,3
80	16,7
100	17,8
125	18,3
160	24,3
200	30,4
250	37,6
315	42,6
400	43,4
500	46,3
630	50,7
800	53,0
1000	53,6
1250	55,0
1600	53,7
2000	52,0
2500	47,0
3150	45,1
4000	48,2
5000	50,7

≥ avser värde inom 15 dB från R'max

Utvärdering enligt ISO 717-1

$$R_w(C;C_{tr}) = 44 \text{ ( -4 ; -10 ) dB}$$

$$C_{50-3150} = -5 \text{ dB} \quad C_{50-5000} = -4 \text{ dB} \quad C_{100-5000} = -3 \text{ dB}$$

$$C_{tr,50-3150} = -13 \text{ dB} \quad C_{tr,50-5000} = -13 \text{ dB} \quad C_{tr,100-5000} = -10 \text{ dB}$$

Utvärdering baserad på mätningar i tersband gjorda i laboratorium.

Summa av ofördelaktiga avvikelser: 31,1 dB

## Reduktionstal enligt ISO 10140-2

Mätprotokoll 2963-M5  
 Rapportdatum 2023-05-04  
 Testdatum 2023-04-26  
 Namn Johan Jernstedt

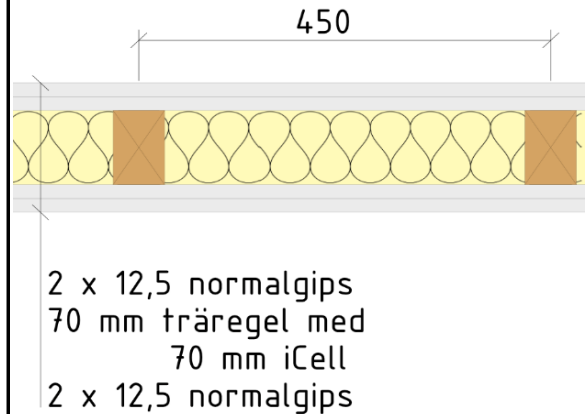
Mätning av luftljudsisolering för byggnadselement i laboratorium

Kund: iCell  
 Tillverkare: iCell, Gyproc  
 Prov monterat av: Akustikverkstan

**Testrum:**  
 Testrum 2 (sändarrum) till testrum 1 (mottagarrum)

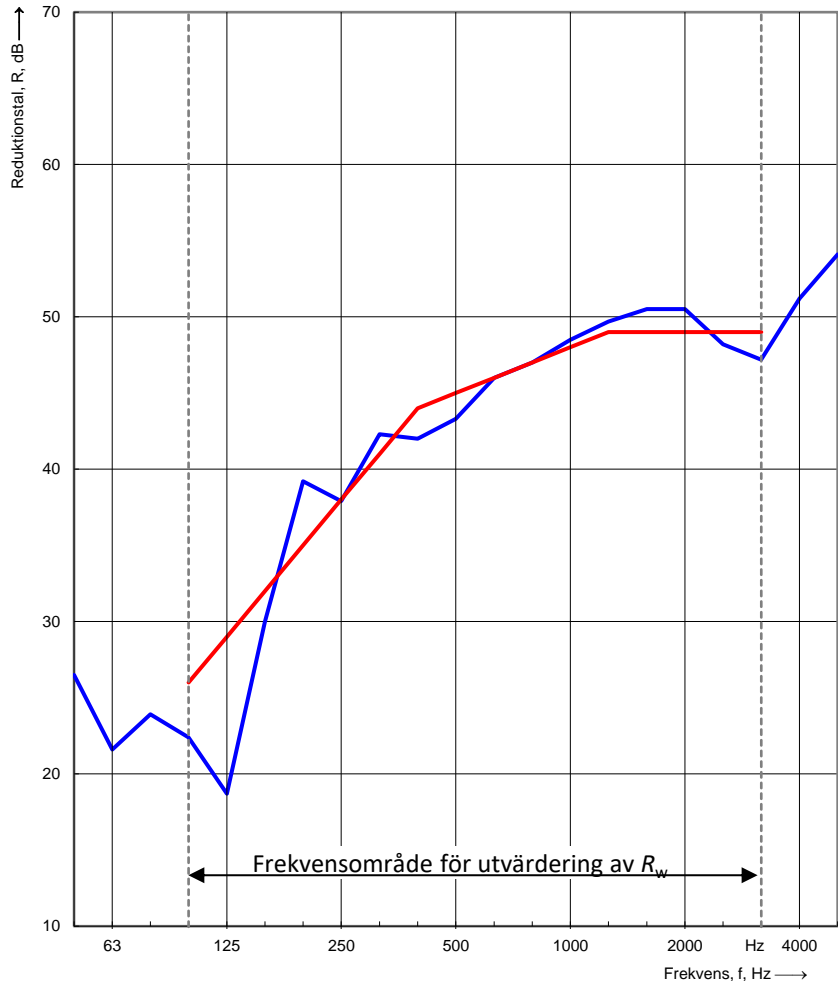
**Produktidentifikation:**  
 Träreglar, PAROC eXtra, Gyproc GNE 13

**Beskrivning av testobjekt:**  
 2 x 12,5 normalgips  
 Träregel 70, c-avstånd 450 mm, med 70 mm iCell  
 2 x 12,5 normalgips



Lufttryck: 99,7 kPa  
 Storlek testöppning: 10,00 m<sup>2</sup>  
 Ytvikt: 43 kg/m<sup>2</sup>  
 Temperatur: 20,0 °C  
 Luftfuktighet: 36 %  
 Volym sändarrum: 123 m<sup>3</sup>  
 Volym mottagarrum: 200 m<sup>3</sup>

— Uppmätt reduktionstal, R  
 — Skiftad referenskurva enligt ISO 717-1



≥ avser värde inom 15 dB från R'max

Utvärdering enligt ISO 717-1

$$R_w(C;C_{tr}) = 45 \text{ ( -3 ; -9 ) dB}$$

$$C_{50-3150} = -4 \text{ dB} \quad C_{50-5000} = -3 \text{ dB} \quad C_{100-5000} = -2 \text{ dB}$$

$$C_{tr,50-3150} = -10 \text{ dB} \quad C_{tr,50-5000} = -10 \text{ dB} \quad C_{tr,100-5000} = -9 \text{ dB}$$

Utvärdering baserad på mätningar i tersband gjorda i laboratorium.

Summa av ofördelaktiga avvikelser: 22,3 dB