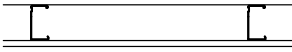
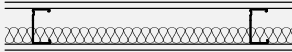
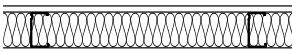
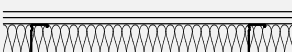


LUFTLJUDSISOLERING FÖR STÅLREGELVÄGG MED RECOMA BYGGSKIVA

SAMMANFATTNING

Mätningar av luftljudsisolering genom stålregelväggar med 12 mm byggskiva från Recoma har utförts enligt SS-EN ISO 10140-2:2021 och utvärderats enligt SS-EN ISO 717-1:2020.

En sammanfattning av mätresultaten visas i tabellen nedan.

Mät-protokoll	Väggtyp	Ritning	Skivtyp	R_w (dB)	C	C_{tr}	$C_{50-3150}$
M1	C+ 95 (450) R-R M0		Recoma	44	-2	-7	-4
M2	C+ 95 (450) R-R M45		Recoma	52	-3	-10	-8
M3	C+ 95 (450) R-R M95		Recoma	54	-2	-9	-9
M4	C+ 95 (450) NR-RN M95		Recoma / Normalgips	59	-2	-8	-11

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

1 UPPDRAGSGIVARE

Recoma AB, Norra Kringelvägen 13, 281 41 Hässleholm
Kontakt: Fredrik Rosenberg, 070 088 08 94, fredrik.rosenberg@recoma.se

2 UPPDRAG

Att mäta och utvärdera luftljudsisolering för ett antal väggtyper med byggskiva från Recoma.

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.

Regelstommen bestod av Europrofil C+ 95 mm regel med c/c 450 mm. Mineralullen var PAROC eXtra i 45 och 95 mm tjocklek. På båda sidor om regeln sattes Recoma byggskivor med tjocklek 12 mm. Gipsskivor som yttersta lager i mätning 4 var Gyproc standardgips GN 13. Anslutningen mot testöppningen tätades med latexfog och butylremsa.

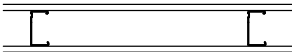
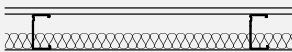
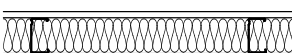

4 MÄTPROCEDUR

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 2022-11-23 av Johan Jernstedt. 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 2578-M1 till M4. Mätresultaten gäller endast de provobjekt som användes vid mätningarna. Mätosäkerheten redovisas i bilaga 3.

Mät-protokoll	Väggtyp	Ritning	Skivtyp	R_w (dB)	C	C_{tr}	$C_{50-3150}$
M1	C+ 95 (450) R-R M0		Recoma	44	-2	-7	-4
M2	C+ 95 (450) R-R M45		Recoma	52	-3	-10	-8
M3	C+ 95 (450) R-R M95		Recoma	54	-2	-9	-9
M4	C+ 95 (450) NR-RN M95		Recoma / Normalgips	59	-2	-8	-11

Tabell 2: Sammanfattade mätresultat för testobjekten och hänvisning till mätprotokoll

6 AVVIKELSER FRÅN STANDARD

Under mätningen var temperaturen i laboratoriet ca 15° C. Enligt standard ska temperaturen vara minst 17° C. Detta bedöms dock inte påverka mätresultaten.

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

Carl Nyqvist

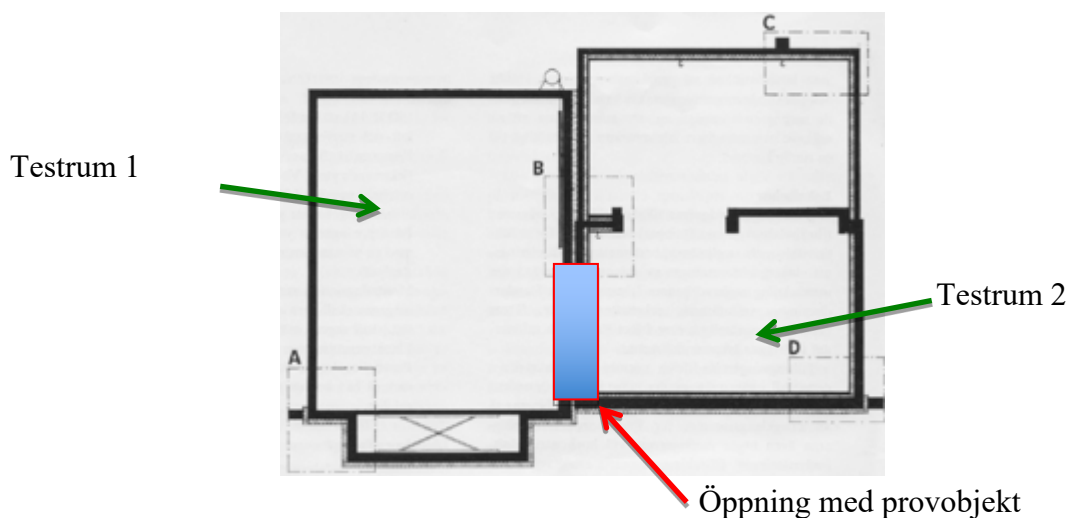
Granskad av Joachim Schubert, 2022-12-21

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 m^3 och den totala ytan för väggar, golv och tak är 151 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 m^3 och den totala ytan för väggar, golv och tak är 209 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 m^2 ($3,65 \times 2,74$ m).

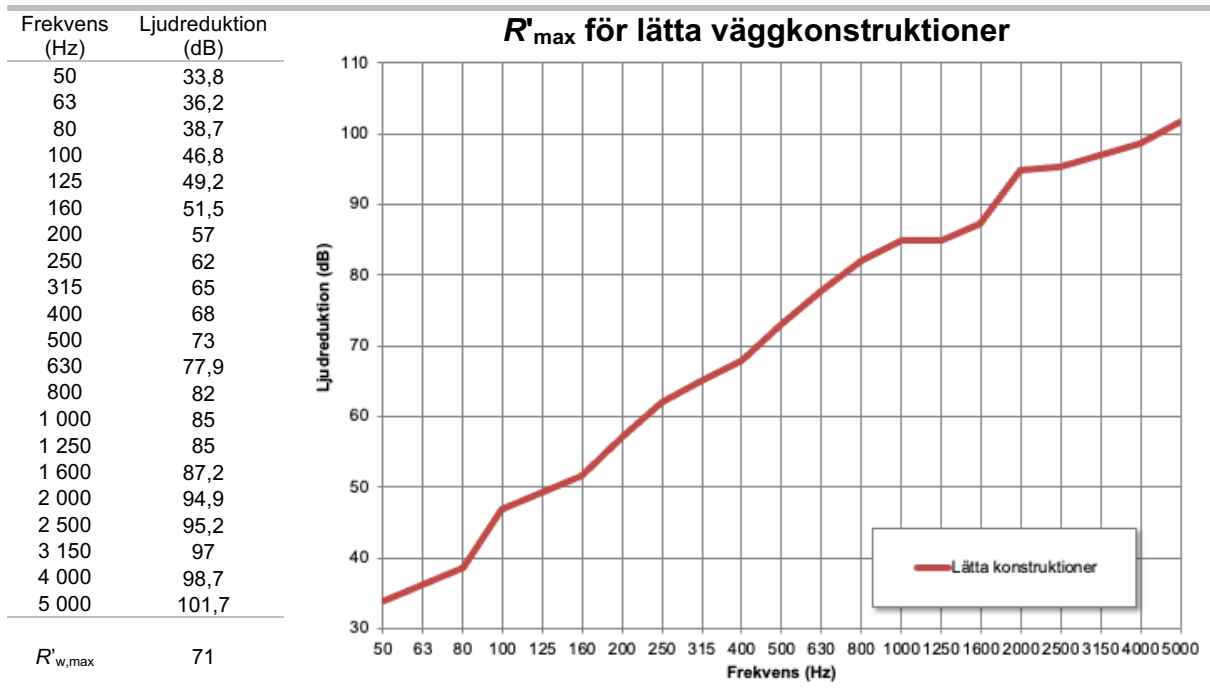


Figur B1.1: Sektion av laboratoriet med Testrum 2 (sändarrum) och Testrum 1 (mottagarum, efterklangsrum). Provobjekten monteras i öppningen mellan rummen.

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'_{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.

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

Sound reduction index according to ISO 10140-2

No. of test report: 2578-M1
Date of report: 2022-12-21
Date of test: 2022-11-23
Name: Carl Nyqvist

Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements

Client: RECOMA
Manufacturer: RECOMA
Test specimen mounted by: Akustikverkstan

Test room identification:

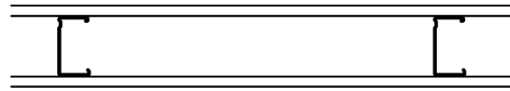
Testrum 2 till Testrum 1

Product identification:

C+ 95 (450) R-R M0

Description of the specimen:

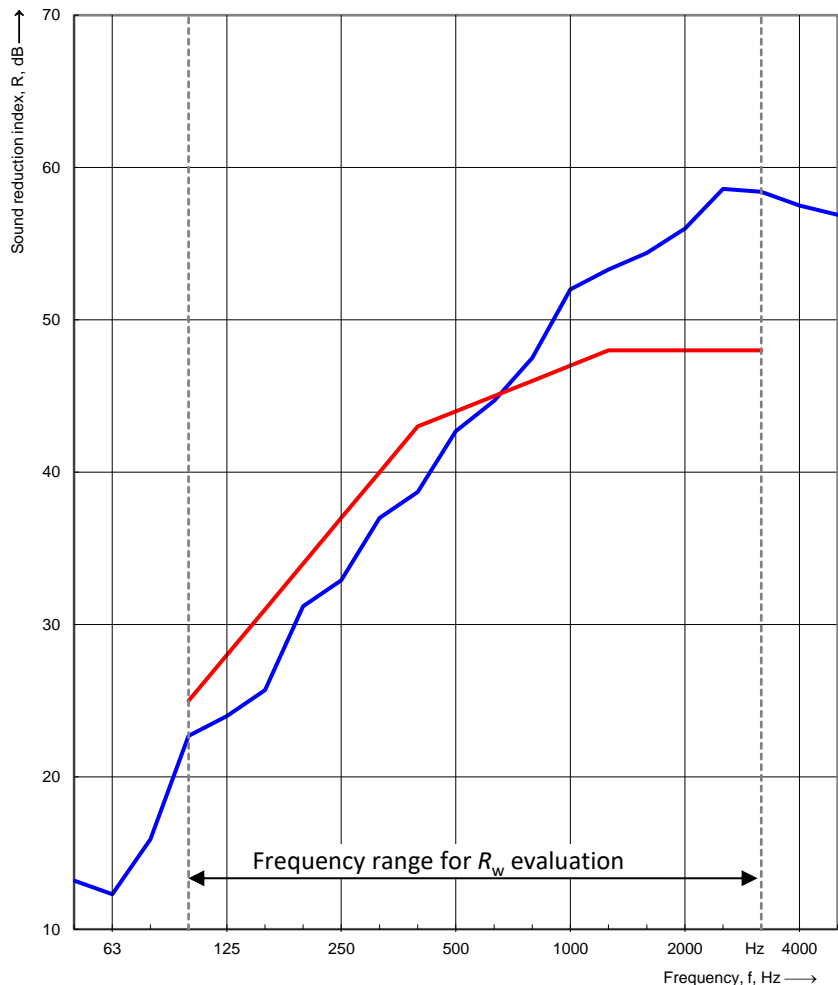
Europrofil C+ 95 mm c/c 450 mm. Recoma byggskiva 12 mm på var sida.
Ingen mineralull.



Barometric pressure: 99,8 kPa
Size of test opening: 10,00 m²
Mass per unit area: kg/m²
Temperature: 15,0 °C
Air humidity: 46 %
Source room volume: 123 m³
Receiving room volume: 200,0 m³

— Measured sound reduction index, R
— Shifted curve of reference values (ISO 717-1)

Frequency f [Hz]	R 1/3 octave [dB]
50	13,2
63	12,3
80	15,9
100	22,7
125	24,0
160	25,7
200	31,2
250	32,9
315	37,0
400	38,7
500	42,7
630	44,7
800	47,5
1000	52,0
1250	53,3
1600	54,4
2000	56,0
2500	58,6
3150	58,4
4000	57,5
5000	56,9



Rating according to ISO 717-1

$$R_w(C;C_{tr}) = 44 \text{ (-2 ; -7) dB}$$

$$C_{50-3150} = -4 \text{ dB} \quad C_{50-5000} = -3 \text{ dB} \quad C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$$

$$C_{tr,50-3150} = -13 \text{ dB} \quad C_{tr,50-5000} = -13 \text{ dB} \quad C_{tr,100-5000} = -7 \text{ dB}$$

$$\text{Sum of unfavourable deviations: } 27,4 \text{ dB}$$

Evaluation based on laboratory measurement results obtained in one-third-octave bands by an engineering method.

Sound reduction index according to ISO 10140-2

No. of test report: 2578-M2
Date of report: 2022-12-21
Date of test: 2022-11-23
Name: Carl Nyqvist

Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements

Client: RECOMA
Manufacturer: RECOMA
Test specimen mounted by: Akustikverkstan

Test room identification:

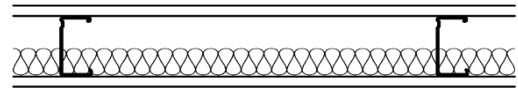
Testrum 2 till Testrum 1

Product identification:

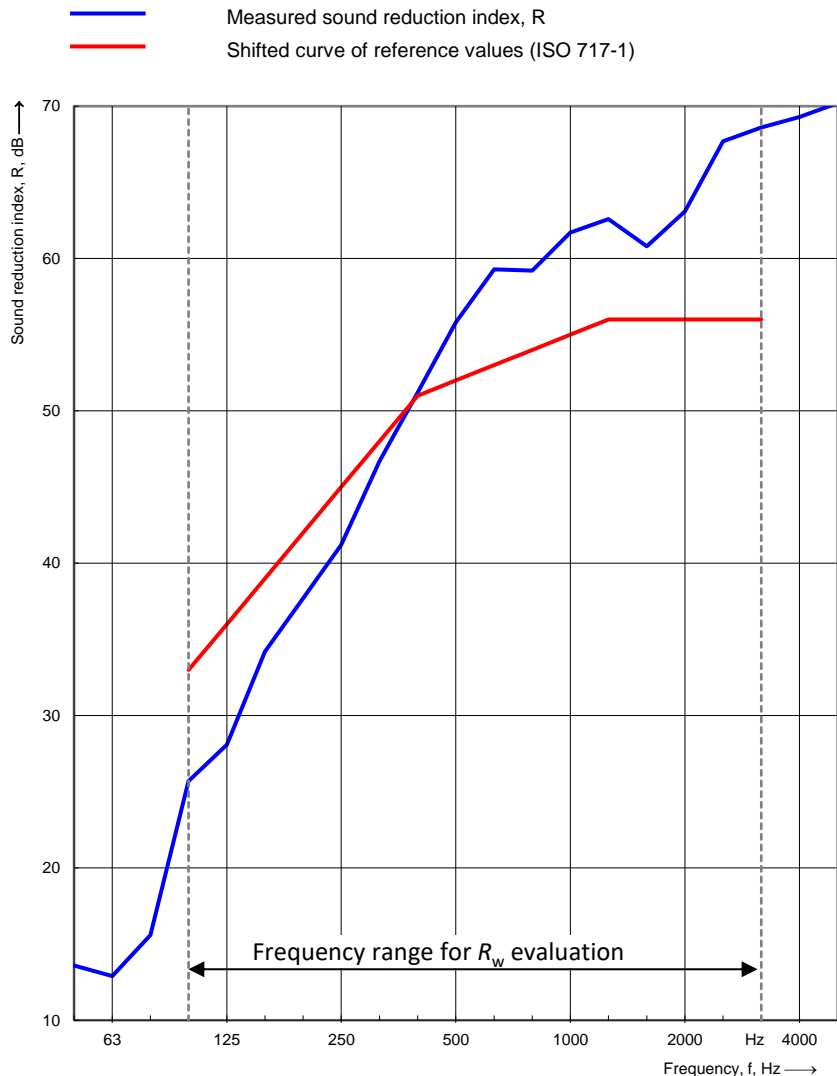
C+ 95 (450) R-R M45

Description of the specimen:

Europrofil C+ 95 mm c/c 450 mm. Recoma byggskiva 12 mm på var sida. 45 mm mineralull.



Barometric pressure: 99,8 kPa
Size of test opening: 10,00 m²
Mass per unit area: kg/m²
Temperature: 15,0 °C
Air humidity: 46 %
Source room volume: 123 m³
Receiving room volume: 200,0 m³



Frequency f [Hz]	R 1/3 octave [dB]
50	13,6
63	12,9
80	15,6
100	25,7
125	28,1
160	34,2
200	37,7
250	41,2
315	46,7
400	51,2
500	55,8
630	59,3
800	59,2
1000	61,7
1250	62,6
1600	60,8
2000	63,1
2500	67,7
3150	68,6
4000	69,3
5000	70,2

2

Rating according to ISO 717-1

$R_w(C;C_{tr}) = 52$ (-3 ; -10) dB

$C_{50-3150} = -8$ dB $C_{50-5000} = -7$ dB $C_{100-5000} = -2$ dB

$C_{tr,50-3150} = -20$ dB $C_{tr,50-5000} = -20$ dB $C_{tr,100-5000} = -10$ dB

Sum of unfavourable deviations: 29,4 dB

Evaluation based on laboratory measurement results obtained in one-third-octave bands by an engineering method.

Sound reduction index according to ISO 10140-2

Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements

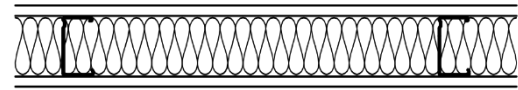
No. of test report: 2578-M3
 Date of report: 2022-12-21
 Date of test: 2022-11-23
 Name: Carl Nyqvist

Client: RECOMA
 Manufacturer: RECOMA
 Test specimen mounted by: Akustikverkstan

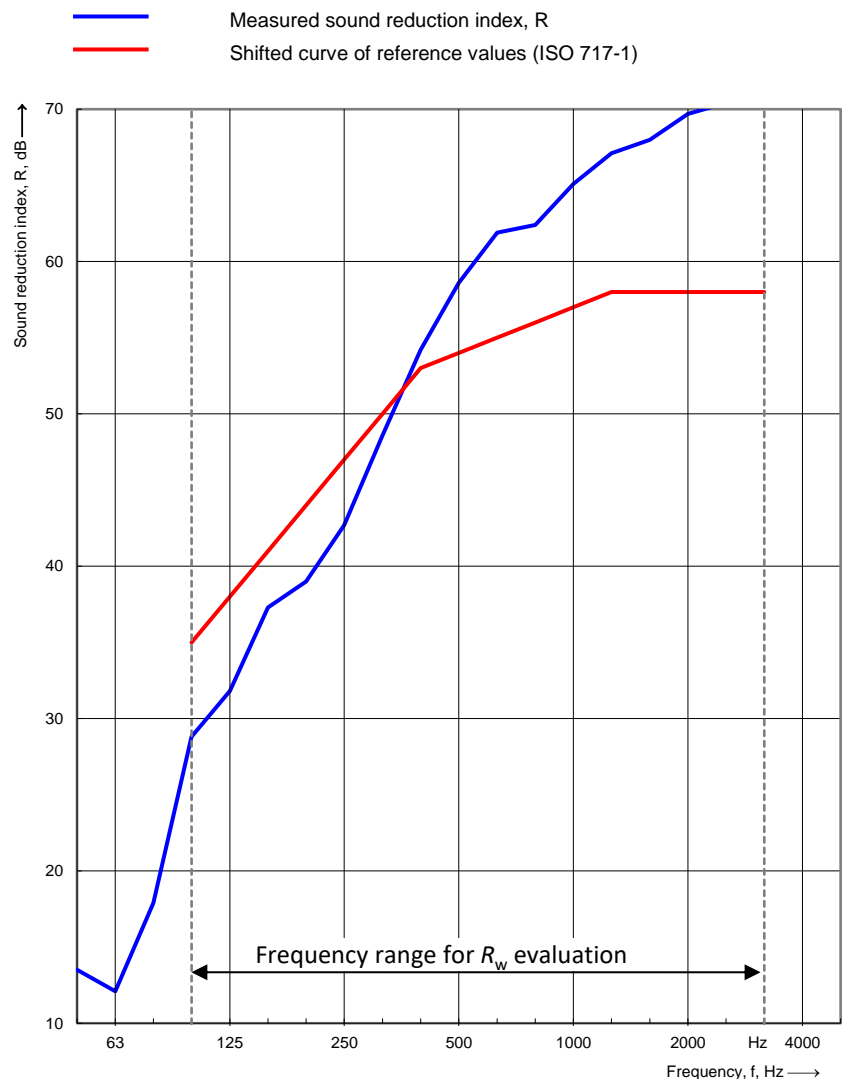
Test room identification:
 Testrum 2 till Testrum 1

Product identification:
 C+ 95 (450) R-R M95

Description of the specimen:
 Europrofil C+ 95 mm c/c 450 mm. Recoma byggskiva 12 mm på var sida. 95 mm mineralull.



Barometric pressure: 99,8 kPa
 Size of test opening: 10,00 m²
 Mass per unit area: kg/m²
 Temperature: 15,0 °C
 Air humidity: 46 %
 Source room volume: 123 m³
 Receiving room volume: 200,0 m³



Frequency f [Hz]	R 1/3 octave [dB]
50	13,5
63	12,1
80	17,9
100	28,8
125	31,8
160	≥ 37,3
200	39,0
250	42,7
315	48,6
400	≥ 54,2
500	≥ 58,6
630	61,9
800	62,4
1000	65,1
1250	67,1
1600	68,0
2000	69,7
2500	70,4
3150	71,0
4000	71,4
5000	72,0

≥ indicates R-value within 15 dB from R'max

Rating according to ISO 717-1
 $R_w(C;C_{tr}) = 54 (-2 ; -9)$ dB

$C_{50-3150} = -9$ dB $C_{50-5000} = -8$ dB $C_{100-5000} = -1$ dB
 $C_{tr,50-3150} = -22$ dB $C_{tr,50-5000} = -22$ dB $C_{tr,100-5000} = -9$ dB
 Sum of unfavourable deviations: 26,8 dB

Evaluation based on laboratory measurement results obtained in one-third-octave bands by an engineering method.

Sound reduction index according to ISO 10140-2

No. of test report: 2578-M4
Date of report: 2022-12-21
Date of test: 2022-11-23
Name: Carl Nyqvist

Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements

Client: RECOMA
Manufacturer: RECOMA
Test specimen mounted by: Akustikverkstan

Test room identification:

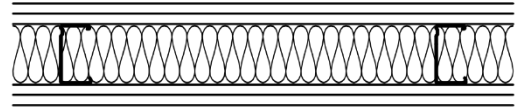
Testrum 2 till Testrum 1

Product identification:

C+ 95 (450) NR-RN M95

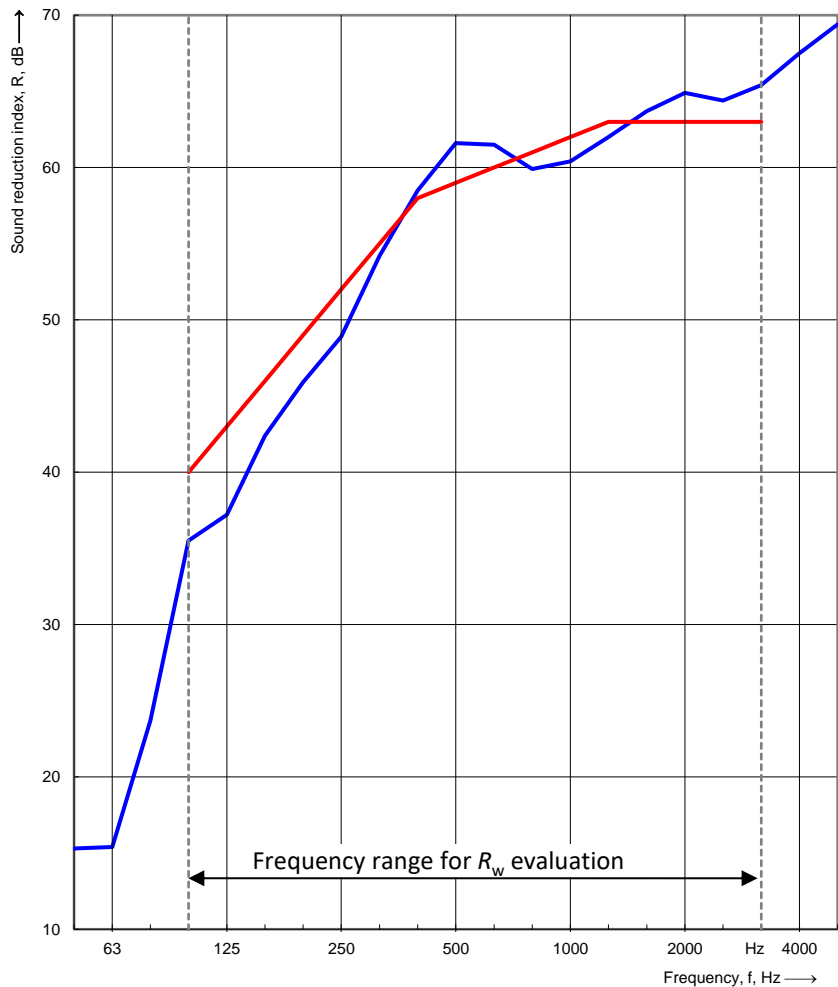
Description of the specimen:

Europrofil C+ 95 mm c/c 450 mm. Yttre lager 12,5 mm normalgips. inre lager Recoma byggskiva 12 mm. 95 mm mineralull.



Barometric pressure: 99,8 kPa
Size of test opening: 10,00 m²
Mass per unit area: kg/m²
Temperature: 15,0 °C
Air humidity: 46 %
Source room volume: 123 m³
Receiving room volume: 200,0 m³

— Measured sound reduction index, R
— Shifted curve of reference values (ISO 717-1)



Frequency f [Hz]	R 1/3 octave [dB]
50	15,3
63	15,4
80	23,7
100	≥ 35,5
125	≥ 37,2
160	≥ 42,4
200	≥ 45,9
250	≥ 48,9
315	≥ 54,2
400	≥ 58,5
500	≥ 61,6
630	61,5
800	59,9
1000	60,4
1250	62,0
1600	63,7
2000	64,9
2500	64,4
3150	65,4
4000	67,5
5000	69,4

≥ indicates R-value within 15 dB from R'max

Rating according to ISO 717-1

$$R_w(C;C_{tr}) = 59 \text{ (-2 ; -8) dB}$$

$$C_{50-3150} = -11 \text{ dB } C_{50-5000} = -10 \text{ dB } C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$$

$$C_{tr,50-3150} = -23 \text{ dB } C_{tr,50-5000} = -23 \text{ dB } C_{tr,100-5000} = -8 \text{ dB}$$

$$\text{Sum of unfavourable deviations: } 24,6 \text{ dB}$$

Evaluation based on laboratory measurement results obtained in one-third-octave bands by an engineering method.