

# PRØVNINGSRAPPORT

Rapporten må kun reproduceres i sin helhed.  
Prøvningsresultaterne gælder alene for de prøvede emner.



**Fraster**  
Måling af lydabsorption

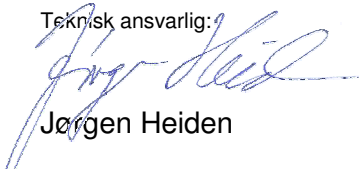
Side 1 af 10 sider

Rapport nr.: P2.036.12  
Glostrup den 24. juli 2012  
Sag: 35.3457.03

Klient:  
  
Fraster  
Linåvej 9 a-b  
DK-8600 Silkeborg

Rekvirent:  
  
Trine Neve  
  
Tlf.: 87 88 22 42 / 23 20 51 57

Udført af:  
Mathias Haase  
  
Kvalitetssikret af:  
Stig Junge

Teknisk ansvarlig:  
  
Jørgen Heiden

## Resumé:

Grontmij's lydafdeling Acoustica, har den 5. juli 2012 foretaget klangrumsmålinger af lydabsorption for følgende produkter fra Fraster:

- Fraster 5 mm filt anvendt som gulvtæppe
- Fraster Modi gulvskærm
- Fraster 5 mm filt anvendt som gardin 100 mm foran væg

Måling af lydabsorption i henhold til DS/EN ISO 354. Den vægtede lydabsorptionskoefficient samt lydabsorptionsklassen er bestemt i henhold til DS/EN ISO 11654:

Nr	Materiale	Montering	Antal [stk]	Areal S [m <sup>2</sup> ]	Lydabs.-koefficient $\alpha_w$	Lydabsorptions-klasse
1	Fraster 5 mm filt	Direkte monteret	-	11,02	0,15	E (H)
2	Fraster Modi skærm	Fritstående	4	-	se ækv. absorptionsareal på Bilag B	
3	Fraster 5 mm filt	Gardin 100 mm fra væg (ej draperet)	-	11,02	0,65	C (MH)

Detaljerede resultater og oplysninger fremgår af Bilag A-C.



Acoustica Akustik · Støj · Vibrationer

Grontmij  
Granskoven 8  
DK-2600 Glostrup

Tlf. 4348 6060  
Direkte tlf. -  
Mobiltlf. 2723 4488

Web www.grontmij.com  
E-mail [mag@grontmij.dk](mailto:mag@grontmij.dk)  
File P2.036.12

CVR-nr. 48233511

<b>INDHOLDSFORTEGNELSE</b>		<b>SIDE</b>
<b>1</b>	<b>INDLEDNING</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>MÅLEOBJEKTER</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>MÅLEMETODE MM.</b>	<b>3</b>
3.1	Anvendte målemetoder	3
3.2	Vurdering af lydabsorptionsklasse	3
3.3	Anvendt klangrum	4
3.4	Anvendt måleudstyr	4
3.5	Temperatur og luftfugtighed	4
<b>4</b>	<b>RESULTATER</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>KONKLUSION</b>	<b>6</b>

#### **Bilag**

- Bilag A Kurveblad 1, Fraster 5 mm filt som gulvtæppe
- Bilag B Kurveblad 2, Fraster Modi møbel
- Bilag C Kurveblad 3, Fraster 5 mm filt som gardin
- Bilag D Anvendt måleudstyr

## 1 INDLEDNING

Grontmij, Acoustica, er Fraster blevet rekvireret til at foretage klangrumsmålinger af lydabsorption for:

- Fraster 5 mm filt anvendt som gulvtæppe
- Fraster Modi gulvskærm
- Fraster 5 mm filt anvendt som gardin 100 mm foran væg

## 2 MÅLEOBJEKTER

Fraster 5 mm filt er en uldfilt fra Fraster, der dels kan anvendes som gulvtæppe og dels kan anvendes ophængt som gardin uden drapering.

Modi gulvskærmen/møblet er opbygget med en pladekerne af 15 mm krydsfiner, der på begge sider er beklædt med 21 mm porøs lydabsorberende plade samt 3 mm uldfilt. Hver Modi møbel måler 79 cm x 154 cm (bredde x højde). Der blev i klangrummet målt på fire styk Modi. Resultat er oplyst som ækvivalent absorptionsareal per Modi møbel.

## 3 MÅLEMETODE MM.

### 3.1 Anvendte målemetoder

Målingerne blev foretaget i klangrum i henhold til DS/EN ISO 354.

Som støjkilde er der anvendt bredbåndet, lyserød støj. Der er anvendt filtre med en båndbredde på 1/3 oktav. Målinger blev foretaget i frekvensområdet fra 100 Hz til 5000 Hz.

For hver måling blev der anvendt tre højtalerpositioner og fire modtagepositioner til hver af disse højtalerpositioner. I hver modtageposition er der målt efterklangstid som gennemsnit af tre målinger (tre henfald).

### 3.2 Vurdering af lydabsorptionsklasse

Den vægtede absorptionskoefficient og lydabsorptionsklassen er bestemt i henhold til DS/EN ISO 11654 og fordeler sig på følgende klasser:

Lydabsorptionsklasse	$\alpha_w$
A	0,90; 0,95; 1,00
B	0,80; 0,85
C	0,60; 0,65; 0,70; 0,75
D	0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55
E	0,25; 0,20; 0,15
uklassificeret	0,10; 0,05; 0,00

Hvis den vægtede absorptionskoefficient i et eller flere oktavnåbånd overskrider referenkekurven med mere end 0,25 tildeles en formindikator (eller flere):

Form indikator	Absorptionskoefficient er 0,25 større end referenkekurve ved oktavnåbånd
(L)	250 Hz
(M)	500 Hz og/eller 1000 Hz
(H)	2000 Hz og/eller 4000 Hz

Modi møblet er at betragte som et diskret objekt, hvorfor der i henhold til DS/EN ISO 354 ikke er beregnet absorptionskoefficient men derimod ækvivalent absorptionsareal per objekt (fordelt på 1/3 oktavnåbånd).

### 3.3 Anvendt klangrum

Det anvendte klangrum er beliggende på DTU Elektro, Ørsted Plads, Bygning 355, Rum 005, 2800 Kgs. Lyngby. Rummet er indrettet med adskillige diffuserende elementer på væggene og endvidere var der under målingerne 13 visuelt transparente frithængende diffusorer målende 0,9 m × 1,2 m (L × B). Ifølge udlejer er volumen af rummet 215 m<sup>3</sup>. Rummet har overordnede dimensioner på 7,9 meter × 6,3 meter og en højde på 4,9 meter (rummets opbygning med diffusorer medfører et lavere volumen end disse hoveddimensioner umiddelbart giver anledning til).

### 3.4 Anvendt måleudstyr

Oversigt over anvendt måleudstyr findes i Bilag D.

### 3.5 Temperatur og luftfugtighed

Temperatur og relativ fugtighed (RF) under målingerne fremgår af resultatskema i afsnit 4 samt af Bilag A til C.

#### 4 RESULTATER

Resultatet af målingerne af efterklangstid  $T_{20}$  fremgår af tabellen herunder. Temperatur og relativ fugtighed under målingerne fremgår også af tabellen:

Frekvens [Hz]	$T_{20}$ Tomt rum (for 1 og 2)	$T_{20}$ Måling 1 5 mm filt tæppe	$T_{20}$ Måling 2 Modi skærm 4 stk	$T_{20}$ Måling 3 5 mm filt gardin	$T_{20}$ Tomt rum (for 3)
100	8,64	8,88	7,42	7,42	9,24
125	8,54	8,98	7,05	6,86	8,8
160	8,67	8,47	6,34	6	8,24
200	8,29	8,09	5,61	5,12	8,2
250	7,43	7,05	4,68	4,02	6,97
315	7,43	6,78	4,2	3,49	7,26
400	6,96	6,34	3,44	3,03	6,87
500	6,38	5,91	3,03	2,7	6,48
630	6,56	5,56	2,68	2,53	6,25
800	5,88	4,83	2,43	2,32	5,85
1000	5,41	4,11	2,26	2,13	5,45
1250	5,03	3,69	2,14	1,98	4,97
1600	4,75	3,17	2,03	2,02	4,64
2000	4,34	2,74	1,91	2,05	4,34
2500	3,83	2,33	1,8	1,87	3,85
3150	3,15	1,9	1,6	1,71	3,18
4000	2,6	1,6	1,48	1,51	2,65
5000	2,19	1,36	1,35	1,33	2,24
t [°C]	20,3	20,3	20,2	20,3	20,2
RF [%]	58,5	61,5	61,9	64,4	64,6

Resultater for måling af lydabsorption samt evt. vurdering af lydabsorptionsklasse fremgår af bilag A til C. I tabellen herunder er lydabsorptionskoefficienten  $\alpha_w$  samt lydabsorptionsklasse gengivet.

Nr	Materiale	Montering	Antal [stk]	Areal S [m <sup>2</sup> ]	Lydabs.-koefficient $\alpha_w$	Lydabs.-klasse
1	Fraster 5 mm filt	Direkte monteret	-	11,02	0,15	E (H)
2	Fraster Modi skærm / møbel	Fritstående	4	-	se ækv. absorptionsareal	
3	Fraster 5 mm filt	Gardin 100 mm fra væg (ej draperet)	-	11,02	0,65	C (MH)

Hver Modi skærm har et overflade areal svarende til 2,43 m<sup>2</sup>. For hver Modi bestemmes det ækvivalente absorptionsareal pr. 1/3-oktav til:

Frekvens [Hz]	Ækv. abs.- areal [m <sup>2</sup> ]
100	0,17
125	0,22
160	0,37
200	0,50
250	0,69
315	0,90
400	1,27
500	1,50
630	1,91
800	2,09
1000	2,23
1250	2,33
1600	2,45
2000	2,55
2500	2,57
3150	2,69
4000	2,57
5000	2,54

## 5 KONKLUSION

Grontmij – Acoustica – har den 5. juli 2012 foretaget måling af lydabsorption på tre produkter fra Fraster:

- Fraster 5 mm filt anvendt som gulvtæppe
- Fraster Modi gulvskærm
- Fraster 5 mm filt anvendt som gardin 100 mm foran væg

Målingerne er foretaget i henhold til DS/EN ISO 354.

I henhold til DS/EN ISO 11654 bestemmes en vægtet lydabsorptionskoefficient på  $\alpha_w=0,15$  og lydabsorptionsklassen E(H) for Fraster 5 mm filt anvendt som gulvtæppe udlagt på beton. Formindikatoren H tildeles på baggrund af, at den målte lydabsorptionskoefficient overskrider referencekurvens værdi med mere end 0,25 ved både 2000 Hz og 4000 Hz.

For Fraster 5 mm filt anvendt som Gardin ophængt uden drapering 100 mm foran betonvæg (åbent langs randen) bestemmes en vægtet lydabsorptionskoefficient på  $\alpha_w=0,65$  og lydabsorptionsklassen C(MH). Formindikatorerne M og H tildeles på baggrund af, at den målte lydabsorptionskoefficient overskrider referencekurvens værdi med mere end 0,25 ved henholdsvis 1000 Hz og 4000 Hz.

For Modi møblet bestemmes det ækvivalente absorptionsareal pr møbel fordelt på 1/3-oktavbånd. Der bestemmes et jævnt stigende ækvivalent absorptionsareal stigende fra 0,17 m<sup>2</sup> ved 100 Hz til 2,33 m<sup>2</sup> ved 1250 Hz. Fra 1600 Hz til 5000 Hz bestemmes et ækvivalent absorptionsareal, der er større end eller svarende til overflade arealet for møblet. Modi møblet har således en høj lydabsorption.

## Bilag A: Resultat af måling af lydabsorptionskoefficient

<b>Klient:</b>	Fraster	<b>Måling:</b>	1
	Linåvej 9 a-b	<b>Måledato:</b>	05jul2012
	DK-8600 Silkeborg	<b>Udført af:</b>	MAQ

### Beskrivelse af måleobjekt

Fraster filt udlagt som gulvtæppe. Opbygning var således:  
Fraster 5 mm filt (uld) (monteret 11,02 m<sup>2</sup>)  
Beton

### Metode

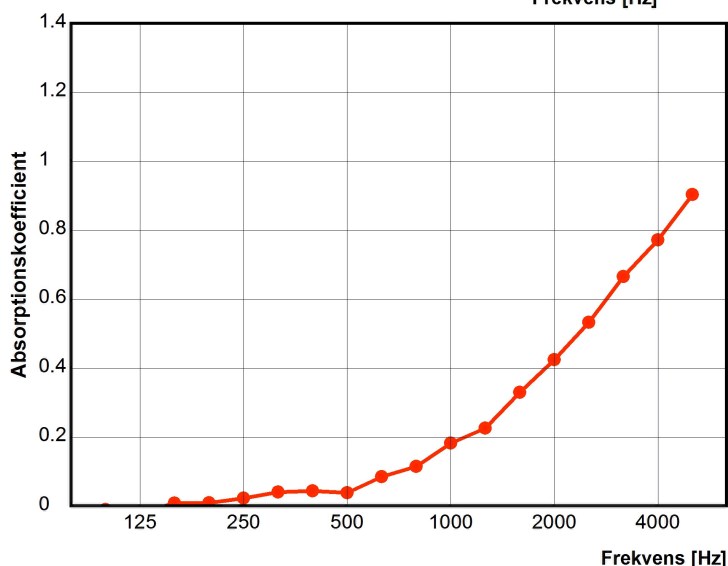
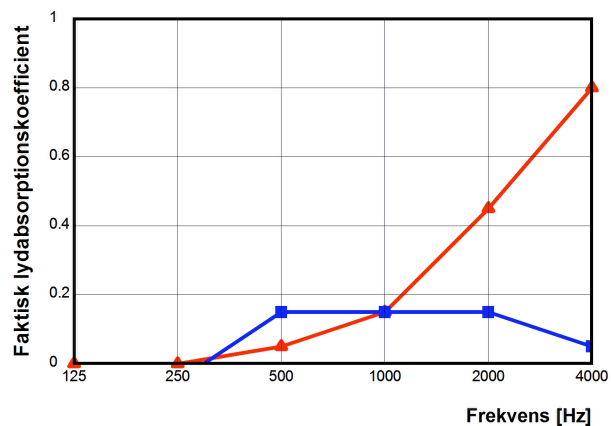
Målingerne er foretaget i klangrum i henhold til DS/EN ISO 354, og den vægtede lydabsorptionskoefficient samt lydabsorptionsklassen er bestemt i henhold til DS/EN ISO 11654.

### Resultat

$\alpha_w = 0,15$

Klasse E (H)

Frekv. [Hz]	Absorptionskoefficient		
	1/3-okt.	1/1-okt.	Ref.-kurve
100	-0,01	0,00	
125	-0,02		
160	0,01		
200	0,01	0,00	-0,05
250	0,02		
315	0,04		
400	0,04	0,05	0,15
500	0,04		
630	0,09		
800	0,12	0,15	0,15
1000	0,18		
1250	0,23		
1600	0,33	0,45	0,15
2000	0,42		
2500	0,53		
3150	0,67	0,80	0,05
4000	0,77		
5000	0,90		



Tomt rum		Rum m/måleobj.	
t [°C]	20,3	t [°C]	20,3
RF [%]	58,5	RF [%]	61,5
p [kPa]	101,4	p [kPa]	101,4

## Bilag B: Resultat af måling af ækvivalent absorptionsareal

**Klient:** Fraster(alfa0,95)  
Linåvej 9 a-b  
DK-8600 Silkeborg

**Måling:** 2  
**Måledato:** 05jul2012  
**Udført af:** MAQ

### Beskrivelse af måleobjekt

Fraster Modi skærm. Der blev målt på 4 stk. skærme i alt placeret fritstående på gulvet. Resultat er angivet pr. skærm.

Kerne af 15 mm krydsfinér med 21 mm porøs lydabsorberende plade pålimet på begge sider. Hver skærm måler  $0,79 \times 1,54 \text{ m}^2$ , og har således en samlet absorptionsflade svarende til  $2,43 \text{ m}^2$  pr. Modi skærm.

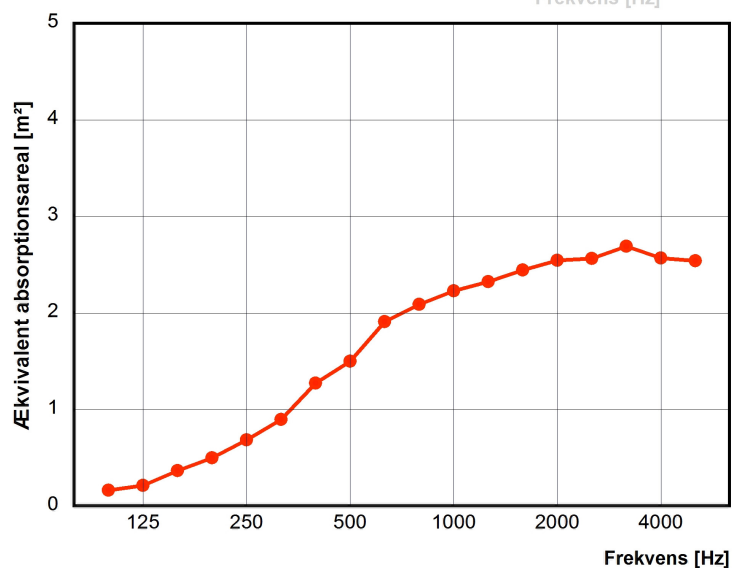
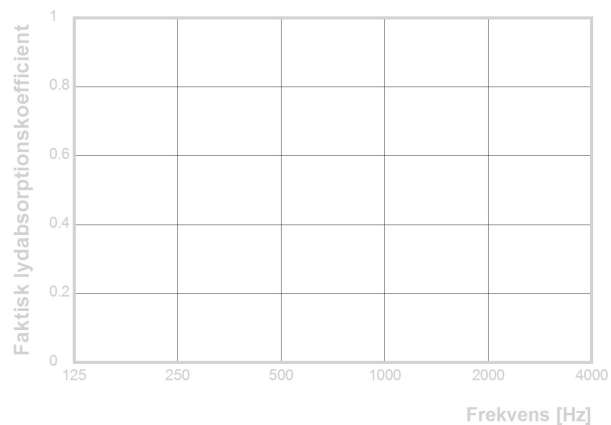
### Metode

Målingerne er foretaget i klangrum i henhold til DS/EN ISO 354.

### Resultat Ækvivalent absorptionsareal fremgår af nedenstående tabel

Frekv. [Hz]	Ækv. abs.-areal [ $\text{m}^2$ ]		
	1/3-okt.	1/1-okt.	Ref.-kurve
100	0,17	---	
125	0,22		
160	0,37		
200	0,50	---	---
250	0,69		
315	0,90		
400	1,27	---	---
500	1,50		
630	1,91		
800	2,09	---	---
1000	2,23		
1250	2,33		
1600	2,45	---	---
2000	2,55		
2500	2,57		
3150	2,69	---	---
4000	2,57		
5000	2,54		

Tomt rum		Rum m/måleobj.	
t [ $^{\circ}\text{C}$ ]	20,3	t [ $^{\circ}\text{C}$ ]	20,2
RF [%]	58,5	RF [%]	61,9
p [kPa]	101,4	p [kPa]	101,4





## Bilag C: Resultat af måling af lydabsorptionskoefficient

<b>Klient:</b>	Fraster	<b>Måling:</b>	3
	Linåvej 9 a-b	<b>Måledato:</b>	05jul2012
	DK-8600 Silkeborg	<b>Udført af:</b>	MAQ

### Beskrivelse af måleobjekt

Fraster filt monteret som gardin. Opbygning var således:  
Fraster 5 mm filt (uld), monteret 11,02 m<sup>2</sup>.  
100 mm hulrum (åbent langs randen)  
Beton

### Metode

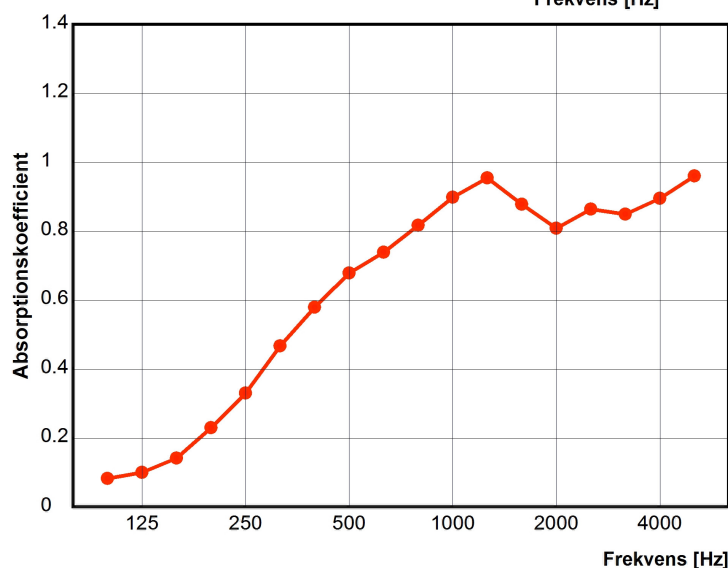
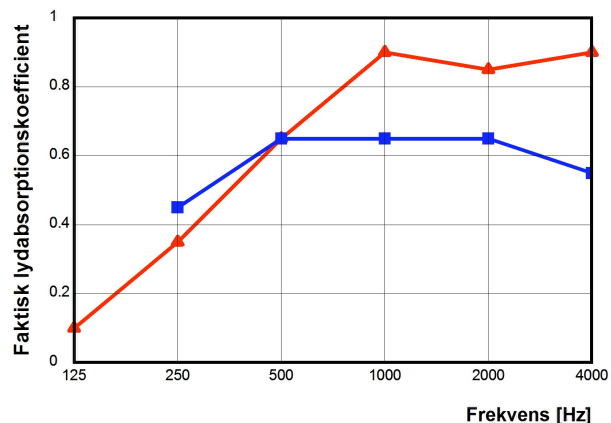
Målingerne er foretaget i klangrum i henhold til DS/EN ISO 354, og den vægtede lydabsorptionskoefficient samt lydabsorptionsklassen er bestemt i henhold til DS/EN ISO 11654.

### Resultat

$\alpha_w = 0,65$

Klasse C (MH)

Frekv. [Hz]	Absorptionskoefficient		
	1/3-okt.	1/1-okt.	Ref.-kurve
100	0,08	0,10	
125	0,10		
160	0,14		
200	0,23	0,35	0,45
250	0,33		
315	0,47		
400	0,58	0,65	0,65
500	0,68		
630	0,74		
800	0,82	0,90	0,65
1000	0,90		
1250	0,95		
1600	0,88	0,85	0,65
2000	0,81		
2500	0,86		
3150	0,85	0,90	0,55
4000	0,90		
5000	0,96		



Tomt rum		Rum m/måleobj.	
t [°C]	20,2	t [°C]	20,3
RF [%]	64,6	RF [%]	64,4
p [kPa]	101,4	p [kPa]	101,4

## Bilag D: Anvendt måleudstyr

Betegnelse	Fabrikat	Type	ACA nr.	Seneste Kontrol	Næste kontrol
Lydtrykmåler	Brüel & Kjær	2260	678	07-10-2010	07-10-2012
Mikrofon 1/2"	Brüel & Kjær	4189	968	28-03-2011	28-03-2013
Kalibrator	Brüel & Kjær	4230	728	08-07-2011	08-07-2012
Højtaler halvrundstrålende	Lambda Akustikk	L-MS-01	954	20-04-2012	20-04-2014