



# DELTA Testrapport



---

## Måling af absorptionskoefficient for Profile Bolig Akustik – Simpel akustikløsning

### Udført for PROFILE A/S

DANAK 100/2484

Sagsnr.: 119-22321

Side 1 af 9

27. marts 2019

**DELTA – a part of  
FORCE Technology**  
Venlighedsvej 4  
2970 Hørsholm  
Danmark

Tlf. +45 43 25 14 00  
[www.delta.dk](http://www.delta.dk)  
CVR nr. 55117314

**Titel**

Måling af absorptionskoefficient for Profile Bolig Akustik – Simpel akustikløsning

**Journal nr.**

DANAK 100/2484

**Sagsnr.**

119-22321

**Vores ref.**

RSHS/ERTH/ilk

**Testdato**

28. februar 2019

**Rekvirent**

PROFILE A/S

Skånevej 2

6230 Rødekro

**Rekvirentens ref.**

Dorthe Sprøgel Svendsen

**Resumé**

Der er udført laboratoriemåling i efterklangsrum af akustisk absorptionskoefficient pr. 1/3-oktav efter prøvningsbestemmelserne i DS/EN ISO 354:2003.

Prøveemne: Profile Bolig Akustik

Tykkelse: 24 mm

Konstruktionshøjde: 24 mm

Prøveemnet var monteret direkte på prøverummets betongulv.

Måleresultaterne pr. 1/3-oktav og pr. oktav er angivet i tabelform og afbildet grafisk på rapportens kurveblade sammen med den vægtede absorptionskoefficient  $\alpha_w$  og tilhørende absorptionsklasse beregnet i henhold til DS/EN ISO 11654:1997.

Beskrivelse af målerum og målemetode findes i Appendix 1.

**Bemærkning**

Prøvningsresultatet gælder udelukkende for det prøvede emne.

Målingerne er udført af Rasmus Stahlfest Holck Skov.

DELTA – a part of FORCE Technology, 27. marts 2019



---

Rasmus Stahlfest Holck Skov  
Specialist, Akustik



---

Erik Thysell  
Senior Specialist, Akustik

## 1. Indledning

Efter anmodning fra PROFILE A/S er der udført laboratoriemåling i efterklangsrum af akustisk absorptionskoefficient for Profile Bolig Akustik.

Beskrivelse af prøveemnet udarbejdet på grundlag af rekvirentens oplysninger.

## 2. Beskrivelse af prøveemnet udarbejdet på grundlag af rekvirentens oplysninger

Prøveemne: Profile Bolig Akustik

Panelet består af 12 x 30 mm krydsfinerlister, som er pudset og lakeret på front og med synlige finérlag på kanter. Listerne er monteret med 11 mm luft og monteret på bagvedlæggende tværlægter med sort filtet akustikdug.

Tykkelse: 24 mm.

Modulstørrelse: 6 stk. à 623 x 2490 mm, 6 stk. à 623 x 760 mm.

## 3. Montage i laboratoriet

Prøveemnet var placeret direkte på prøverummet betongulv og udgjorde én sammenhængende flade med arealet 3,25 m × 3,70 m.

Konstruktionshøjde: 24 mm (Type A montering).

Kanterne af prøveemnet var afdækket med en 27 mm tyk træramme.

Samlingerne mellem prøveemnet og rammen samt mellem rammen og betongulvet var afdækket med tape.

Afstanden fra prøvefeltet til målerummets afgrænsninger var overalt større end 1 m.

Foto af prøveemnet i laboratoriet kan ses i Appendix 2.

## 4. Målemetode

Målingerne blev udført efter prøvningsbestemmelserne i DS/EN ISO 354:2003: "Akustik - Måling af lydabsorption i efterklangsrum".

Absorptionskoefficienten blev bestemt ved måling af efterklangstiden med og uden prøve-materiale i rummet.

Målingerne blev udført i rum 005 i bygning 355 på Danmarks Tekniske Universitet. En kortfattet beskrivelse af målerum og målemetode findes i Appendix 1.

## 5. Instrumentering

Følgende instrumenter blev anvendt ved målingerne:

Instrument	Type	DELTA Nr.	Kalibrering	
			Seneste	Næste
Lydtrykmåler/Analysator	B&K 2270	1498L	2017-07-18	2019-07-18
Målemikrofon	B&K 4144	1256L	2017-09-21	2019-09-21
Målemikrofon	GRAS 40EN 1''	1616L	2017-09-21	2019-09-21
Mikrofonforforstærker	B&K 2619	719L	2018-11-19	2020-11-19
Mikrofonforforstærker	B&K 2619	464T	2018-01-03	2020-01-03
Mikrofonspændingsforsyning	B&K 2807	722L	2018-07-20	2020-07-20
Temperatur/Fugtighedsmåler	EBRO EBI 20-TH1	1618L	2017-12-08	2019-12-08
Akustisk kalibrator	B&K 4231	1158L	2018-11-19	2019-05-19

## 6. Målebetingelser

Efterklangstiden blev målt i 6 mikrofonpositioner, hvis højde over gulv varierede mellem 1,55 m og 2,85 m. Der blev benyttet 2 højttalerpositioner.

Efterklangstiden  $T_1$  pr. 1/3-oktav i det tomme rum og efterklangstiden  $T_2$  pr. 1/3-oktav i rummet med prøvemateriale:

Frekvens f [Hz]	Efterklangstid $T_1$ [sek.]	Efterklangstid $T_2$ [sek.]
100	6,90	7,01
125	7,69	7,21
160	8,12	7,11
200	7,30	6,59
250	6,78	6,17
315	7,07	6,18
400	7,06	5,57
500	6,73	5,11
630	6,49	4,67
800	5,99	3,94
1000	5,36	3,13
1250	5,04	2,58
1600	4,59	2,11
2000	4,09	1,93
2500	3,65	1,86
3150	2,89	1,79
4000	2,30	1,59
5000	1,89	1,43

Rummets termiske tilstand under målingerne:

Måling i tomt rum: 16,5 °C, 52 % RF. Måledato: 28. februar 2019

Måling i rum med prøvemateriale: 16,7 °C, 53 % RF. Måledato: 28. februar 2019

Korrektionen af absorptionskoefficienten for forskellig termisk tilstand ved måling af  $T_1$  (efterklangstid i tomt rum) og  $T_2$  (efterklangstid i rum med prøvemateriale) var 0 ved alle frekvenser.

## 7. Måleresultater

Måleresultaterne i form af absorptionskoefficienten  $\alpha_s$  pr. 1/3-oktav fra 100 Hz til 5000 Hz er angivet i tabelform og afbildet grafisk på det efterfølgende Kurveblad 1.

Den beregnede praktiske absorptionskoefficient  $\alpha_p$  pr. oktav fra 125 Hz til 4000 Hz er angivet i tabelform og afbildet grafisk på Kurveblad 2 sammen med den vægtede absorptionskoefficient  $\alpha_w$  og tilhørende absorptionsklasse. Disse størrelser er beregnet i henhold til DS/EN ISO 11654:1997.

## 8. Måleusikkerhed

Måleusikkerheden (90 % konfidensinterval) for den praktiske absorptionskoefficient  $\alpha_p$  pr. oktav er angivet nedenfor. Værdierne er estimeret ud fra en nordisk sammenligningsmåling (Nordtest Projekt nr. 1023-92).

Frekvens [Hz]	Måleusikkerhed
125	$\pm 0,15$
250	$\pm 0,10$
500	$\pm 0,05$
1000	$\pm 0,10$
2000	$\pm 0,10$
4000	$\pm 0,10$



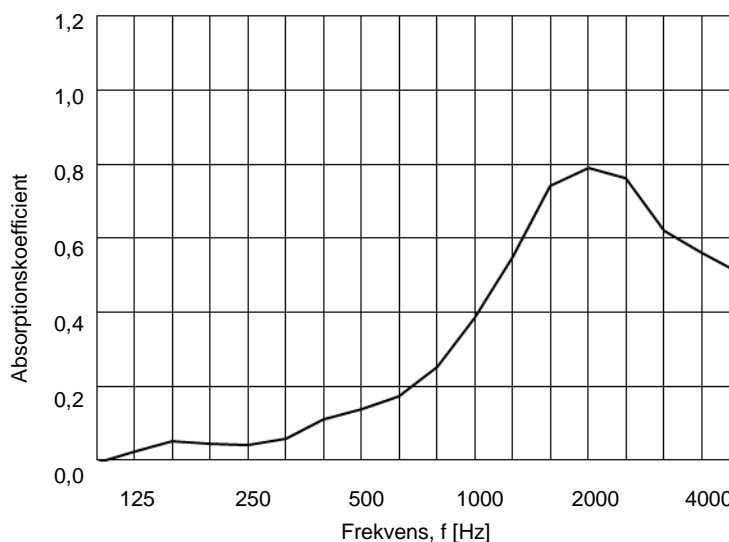
## Laboratoriemåling af absorptionskoefficient i henhold til DS/EN ISO 354:2003

Rekvirent: PROFILE A/S, Skånevej 2, 6230 Rødebro  
Måledato: 28. februar 2019

Prøveemne: Profile Bolig Akustik.  
Tykkelse: 24 mm  
Konstruktionshøjde: 24 mm (Type A montering)

Prøvefelt: 12,0 m<sup>2</sup>  
Rumvolumen: 215 m<sup>3</sup>  
Rumoverflade: 305 m<sup>2</sup>

Frekvens f [Hz]	$\alpha_s$
100	0,00
125	0,02
160	0,05
200	0,04
250	0,04
315	0,06
400	0,11
500	0,14
630	0,17
800	0,25
1000	0,39
1250	0,55
1600	0,74
2000	0,79
2500	0,76
3150	0,62
4000	0,56
5000	0,50



DELTA – a part of FORCE Technology, 27. marts 2019

Erik Thysell, Akustik



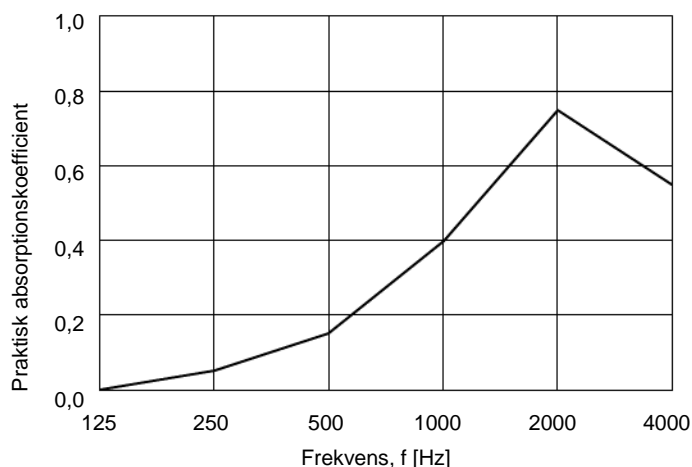
## Laboratoriemåling af absorptionskoefficient i henhold til DS/EN ISO 354:2003

Rekvirent: PROFILE A/S, Skånevej 2, 6230 Rødebro  
Måledato: 28. februar 2019

Prøveemne: Profile Bolig Akustik.  
Tykkelse: 24 mm  
Konstruktionshøjde: 24 mm (Type A montering)

Prøvefelt: 12,0 m<sup>2</sup>  
Rumvolumen: 210 m<sup>3</sup>  
Rumoverflade: 305 m<sup>2</sup>

Frequency f [Hz]	$\alpha_p$
125	0,00
250	0,05
500	0,15
1000	0,40
2000	0,75
4000	0,55



Praktisk absorptionskoefficient, vægtet absorptionskoefficient og absorptionsklasse i henhold til DS/EN ISO 11654:1997:

$\alpha_w = 0,25(H)$       Absorptionsklasse: E

DELTA – a part of FORCE Technology, 27. marts 2019

Erik Thysell, Akustik

## Appendix 1 – Beskrivelse af målerum

Målingerne er udført i et lydhårdt rum (005) opbygget i 300 mm beton. Rummets længde, bredde og højde er henholdsvis 7,85 m, 6,25 m og 4,95 m. På to vægge er opsat lyddiffuserende elementer af beton, og på gulvet er placeret diffuserende elementer af beton og dæmpet stålplade. Ved to vægge er der som lyddiffuserende elementer ophængt 10 stk. 10 mm tykke acrylplader med dimensionerne 0,9 m × 1,2 m. Rummets nettovolumen er ca. 215 m<sup>3</sup> og det samlede overfladeareal ca. 305 m<sup>2</sup>.

### Målemetode

Ved måling af absorptionskoefficient efter DS/EN ISO 354:2003 benyttes et lydhårdt rum, og absorptionskoefficienten bestemmes ved hjælp af Sabines formel ud fra måling af efterklangstiden i det lydhårde rum før og efter opsætningen af prøvematerialet.

Målingen af efterklangstiden blev foretaget med bredbåndet lyserød støj. Det 1/3-oktavfiltrede mikrofonsignal blev registreret under efterklangsprocessen og vurderet i området ca. 5 dB til ca. 25 dB under det stationære støjsignal. Efterklangstiden blev målt i 6 mikrofonpositioner med excitation af rummet fra henholdsvis et højttalersystem anbragt i et hjørne ved loftet og et højttalersystem anbragt i et hjørne ved gulvet. For hver mikrofon-/højttalerkombination blev efterklangstiden målt 3 gange. 1/3-oktavfiltre i frekvensområdet 100-5000 Hz indgår i måleudstyret.

$$\alpha_s = \frac{55,3 \cdot V}{c \cdot S} \cdot \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) - \frac{4V}{S} \cdot (m_2 - m_1)$$

- hvor  $\alpha_s$  = Absorptionskoefficient for materialet  
 $V$  = Rumvolumen [m<sup>3</sup>]  
 $c$  = Lydhastighed i atmosfærisk luft [m/s]  
 $S$  = Prøveareal [m<sup>2</sup>]  
 $T_1$  = Efterklangstid i rum uden prøvemateriale [s]  
 $T_2$  = Efterklangstid i rum med prøvemateriale [s]  
 $m_1$  = Dæmpningskoefficient under måling af  $T_1$  [m<sup>-1</sup>]  
 $m_2$  = Dæmpningskoefficient under måling af  $T_2$  [m<sup>-1</sup>]

Dæmpningskoefficienten  $m$  er bestemt af luftens relative fugtighed og temperatur samt af frekvensen. Ved målingen af  $T_1$  og  $T_2$  tilstræbes den samme termiske tilstand i rummet. Et korrektionsled som anført ovenfor, i hvilket  $m_1$  og  $m_2$  indgår, benyttes. Korrektionen er baseret på data fra DS/ISO 9613-1:1993.



## Appendix 2 – Foto af prøveemnet i laboratoriet



Foto af Profile Bolig Akustisk monteret i laboratoriet.