



# DELTA Testrapport



---

## Laboratoriemåling af reduktionstal for en gipsvæg med dobbelte træregler og Papiruld Standard i hulrummet

### Udført for Papiruld Danmark A/S

DANAK 100/2292 Revision 1

Sagsnr.: 117-20972

Side 1 af 8

21. juni 2017

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

Tlf. +45 72 19 40 00  
Fax +45 72 19 40 01  
[www.delta.dk](http://www.delta.dk)  
CVR nr. 55117314

**Titel**

Laboratiemåling af reduktionstal for en gipsvæg med dobbelte træregler og  
Papiruld Standard i hulrummet

**Journal nr.**

DANAK 100/2292 Rev. 1

**Sagsnr.**

117-20972

**Vores ref.**

MBL/ERT/ilk

**Testdato**

9. maj 2017

**Rekvirent**

Papiruld Danmark A/S

Brødskovvej 40

3400 Hillerød

**Rekvirentens ref.**

Sana Saleem

**Resume**

Der er udført laboratiemåling af reduktionstal pr. 1/3-oktav efter prøvningsbestemmelserne i DS/EN ISO 10140:2010 del 1, 2, 4 og 5 en ca. 165 mm gipsvæg med dobbelte træregler og Papiruld Standard i hulrummet.

Prøvningsresultater vurderet efter DS/EN ISO 717-2:2013:

$$R_w (C; C_{tr}) = 60 (-7; -15) \text{ dB}$$

Rapporten indeholder en beskrivelse af prøveemnet udarbejdet på grundlag af rekvirentens oplysninger, beskrivelse af montagen i laboratoriet samt måleresultater.

Måleresultaterne pr. 1/3-oktav er angivet i tabelform og afbildet grafisk på kurveblad 1 sammen med den tilhørende forskubbede referencekurve.

Beskrivelse af målerum, målemetode og vurderingsmetoder findes i Appendix.

**Bemærkning**

Prøvningsresultatet gælder udelukkende for det prøvede emne.

DELTA, 21. juni 2017



Mads Bolberg  
Akustik

## 1. Indledning

Efter anmodning fra Papiruld Danmark A/S har DELTA udført laboratiemåling af reduktionstal for en ca. 165 mm gipsvæg med dobbelte træregler, 2 × 2 lag 13 mm gips og Papiruld Standard i hulrummet mellem pladelag.

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

Vægkonstruktionen er en let skillevæg af gipsplader på træregler og Papiruld Standard i hulrummet.

Væggen opbygges af to separate rammer af 45 mm x 45 mm træregler langs periferien af væggen og indvendige lodrette regler ca. 600 mm imellem. Indvendige regler i rammerne er forskudt ca. 50 mm fra nærmeste regler i den anden ramme.

Gipsplader består af lag (2 stk. pr. side) af 13 mm Knauf gips (bredde 1200 mm) på hver side af væggen. Gipspladerne er skåret til at passe i prøveåbningen og er placeret klos op ad hinanden. Hver lag gipsplader skrues til regler 8-10 steder pr. lodrette regel.

I hulrummet mellem gipsplader placeres indblæst Papiruld Standard (ca. 51 kg/m<sup>3</sup>). Der er tre huller til indblæsning af Papiruld Standard, som er placeret minimum 300 mm og 500 mm fra hhv. toppen og bunden af målerammen. Indblæsningshuller udfyldes med akrylfugemasse og gips. Samlinger spartles.

Der fuges med akrylfugemasse mod omgivende bygningsdele.

Væggens totaltykkelse er ca. 165 mm og totalvægten ca. 38,5 kg/m<sup>2</sup>.

## 3. Montage i laboratoriet

Montagen af prøveemnet blev forestået af Papiruld Danmark A/S.

Vægkonstruktionen var opført mellem to lyd hårde rum i en 1,15 m dyb åbning, hvis bredde og højde var 3,70 m × 2,69 m. Nichedybderne i prøveåbningen var ca. 410 mm og ca. 580 mm.

Væggen bestod af fem indvendige lodrette regler i rammerne. I begge rammer var den ene yderste indvendige regel placeret ca. 600 mm fra rammens lodrette regel, mens den anden var placeret ca. 20 mm fra rammens lodrette regel.

Spartlede samlinger mellem gipsplader tørrede minimum 12 timer, før målingen udførtes.

## 4. Målemetode

Målingen af reduktionstal blev udført efter prøvningsbestemmelserne i DS/EN ISO 10140:2010 del 1, 2, 4 og 5: "Akustik - Laboratoriemåling af bygningselementers lydisolering".

Målingen er udført i rum 003 og 004 i bygning 355 på Danmarks Tekniske Universitet. En kortfattet beskrivelse af målerum og målemetode findes i Appendix.

## 5. Instrumentering

Følgende instrumenter blev anvendt ved målingerne:

| <b>Instrument</b>              | <b>Type</b>       | <b>A&amp;V nr.</b> |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| To-kanals frekvensanalysator   | Brüel & Kjær 2270 | 1498L              |
| Målemikrofon                   | B&K 4144          | 859L               |
| Målemikrofon                   | B&K 4144          | 1256L              |
| Mikrofonforstærker             | B&K 2619          | 853L               |
| Mikrofonforstærker             | B&K 2619          | 0719L              |
| Mikrofonspændingsforsyning     | B&K 2804          | 1585L              |
| Mikrofonspændingsforsyning     | B&K 5935          | 1040L              |
| Akustisk kalibrator            | B&K 4231          | 1158L              |
| Temperatur- og fugtighedsmåler | Ebro, EBI 20-TH1  | 1586L              |

## 6. Målebetingelser

Målingen blev udført den 9. maj 2017.

Målerummenes temperatur og relative luftfugtighed under målingen:

Senderum: 18,2 °C, 47 % RF.  
Modtagerum: 19,2 °C, 44 % RF.

## 7. Måleresultater

Reduktionstallet, R, pr. 1/3-oktav fra 100 Hz til 5000 Hz er angivet i tabelform og afbildet grafisk på Kurveblad 1.

Prøvningsresultater vurderet efter DS/EN ISO 717-1:2013:

$$R_w (C; C_{tr}) = 60 (-7; -15) \text{ dB}$$

Beskrivelse af vurderingsmetoden findes i Appendix.

## 8. Måleusikkerhed

I henhold til DS/EN ISO 12999-1:2014 er usikkerheden U af laboratoriemålinger udtrykt ved hjælp af den reproducerbare standardafvigelse for den vægtede enkelttalsværdi  $\Delta L_w$  som følger (for et tosidet konfidensinterval og  $k = 1,96$ ):

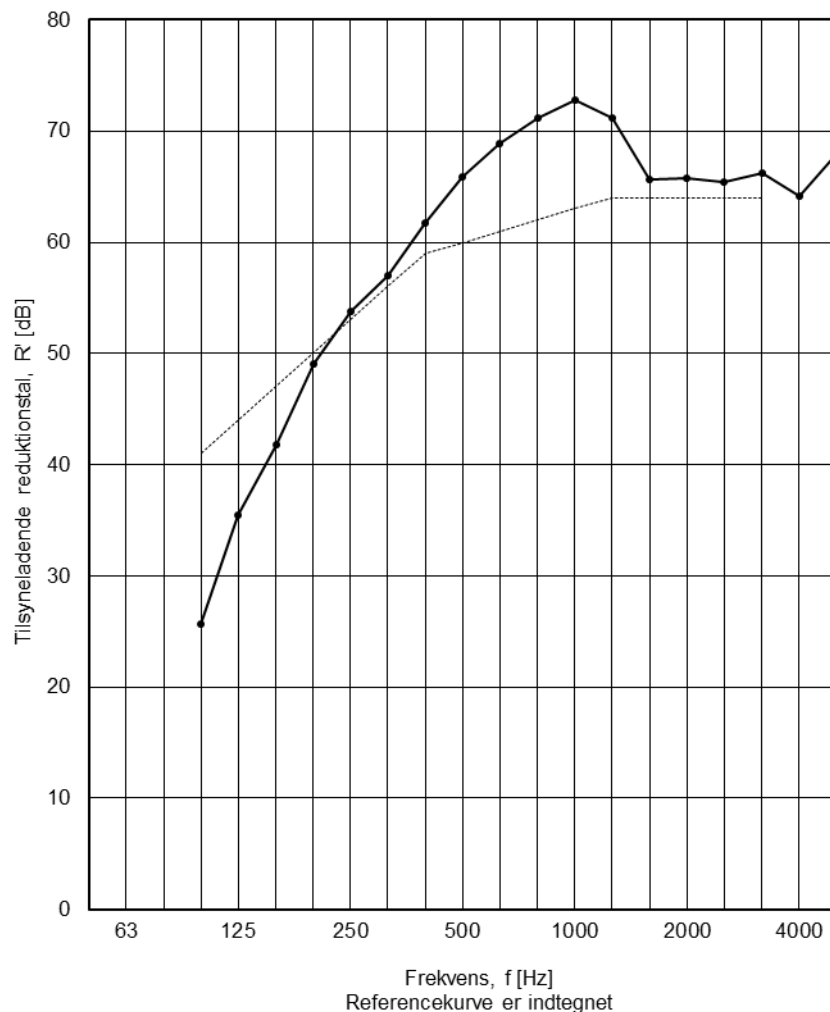
| Værdi          | U (k = 1,96, tosidet) |
|----------------|-----------------------|
| $R_w$          | $\pm 2,4 \text{ dB}$  |
| $R_w + C$      | $\pm 2,5 \text{ dB}$  |
| $R_w + C_{tr}$ | $\pm 2,9 \text{ dB}$  |

## Laboratiormåling af luftlydisolation i henhold til DS/EN ISO 10140:2010 del 1, 2, 4 og 5

Rekvirent: Papiruld Danmark A/S, Brødskovvej 40, 3400 Hillerød  
 Testdato: 9. maj 2017  
 Beskrivelse af prøveemne: Ca. 165 mm gipsvæg med dobbelte 45 mm × 45 mm træregler, 2 × 2 lag 13 mm gips og Papiruld Standard i hulrummet mellem pladelag.  
 Prøveemne monteret af: Papiruld Danmark A/S

Areal af prøveåbning: 10,0 m<sup>2</sup>  
 Fladevægt: 38,5 kg/m<sup>2</sup>  
 Temperatur i målerum: 18,5 °C  
 Luftfugtighed i målerum: 45,5 % RH  
 Senderumsvolumen: 230 m<sup>3</sup>  
 Modtagerumsvolumen: 215 m<sup>3</sup>

| Frekvens f [Hz] | R 1/3-oktav [dB] |
|-----------------|------------------|
| 100             | 25,6             |
| 125             | 35,4             |
| 160             | 41,8             |
| 200             | 49,1             |
| 250             | 53,8             |
| 315             | 57,0             |
| 400             | 61,7             |
| 500             | 65,9             |
| 630             | 68,9             |
| 800             | 71,2             |
| 1000            | 72,8             |
| 1250            | 71,2             |
| 1600            | 65,6             |
| 2000            | 65,7             |
| 2500            | 65,4             |
| 3150            | 66,2             |
| 4000            | 64,1             |
| 5000            | 67,9             |



Vægtet reduktionstal i henhold til DS/EN ISO 717-1:2013

$$R_w(C; C_{tr}) = 60 (-7; -15) \text{ dB}$$

Vurdering baseret på laboratiormåleresultater opnået med en klasse 2-metode: DS/EN ISO 10140:2010 del 1, 2, 4 og 5

DELTA, 21. juni 2017



Mads Bolberg, Akustik

## Beskrivelse af målerum

Ved måling af reduktionstallet,  $R$ , efter DS/EN ISO 10140:2010 del 1, 2, og 4 placeres testemnet mellem et sende- og modtagerum, som lever op til specifikationerne i DS/EN ISO 10140:2010 part 5.

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Senderum:                | Volumen ca. 230 m <sup>3</sup><br>Diffuserende elementer af beton og dæmpet stålplade<br>Efterklangstid $\leq 8$ s |
| Modtagerum:              | Volumen ca. 215 m <sup>3</sup><br>Diffuserende elementer af beton og dæmpet stålplade<br>Efterklangstid $\leq 7$ s |
| Prøveåbning:             | 3,70 m $\times$ 2,69 m betonramme.   |
| Dybde af prøveåbning:    | 1,15 m   |
| Total skilleflade areal: | 30,9 m <sup>2</sup>  |

## Målemetode

Målingen af reduktionstallet,  $R$ , udføres i henhold til DS/EN ISO 10140:2010.

|                  |   |
|------------------|---|
| Højttalersystem: | Dodekaederhøjttaler i to positioner. Åben højttaler i en hjørneposition til måling af efterklangstid.   |
| Mikrofonsystem:  | Roterende (16 s/rotation). Radius 1,25 m. Integration tid: 32 s ved måling af lydtrykniveauer. Efterklangstid måles i 6 mikrofonpositioner fordelt på mikrofonens løbebane. |
| Målesignal:      | Bredbåndsstøj (pink noise).   |
| Filtre:          | 1/3-oktavfiltre med centerfrekvenser fra 100-5000 Hz.   |
| Baggrundsstøj:   | Lydtrykniveauer i modtagerummet er korrigeret for baggrundsstøj, hvis denne har haft indflydelse.   |

## Vurderingsmetode

Til vurdering af prøveemnets luftlydisolation benyttes vurderingsværdien  $R_w$ , der bestemmes efter DS/EN ISO 717-1:2013.

$R_w$ -værdien fremkommer ved at sammenligne de målte  $R$ -værdier pr. 1/3-oktav i frekvensområdet 100 Hz – 3150 Hz med en vurderingskurve. Vurderingskurven forskydes trinvist 1 dB til den højeste placering, hvor summen af de ugunstige afvigelser er størst mulig, men ikke større end 32,0 dB. Ugunstige afvigelser optræder ved frekvenser, hvor måleresultatet er mindre end vurderingskurvens værdi.

Den således placerede vurderingskurves værdi ved 500 Hz angiver det vægtede reduktionsstal  $R_w$ .

Herudover beregnes de spektrale korrektionsled  $C$  og  $C_{tr}$  for henholdsvis A-vægtet pink noise og A-vægtet trafikstøj. Disse korrektionsled er i rapporten angivet i parentes efter  $R_w$ -værdien.

## Foto af montage i laboratoriet

