

DELTA Testrapport



Måling af luftlydisolation mellem to lokaler på Ellekildeskolen, 4990 Saksøbing

Rekvirent: Skandek A/S

AV 1031/08
DANAK 100/1135
Side 1 af 10

31. januar 2008

DELTA

Dansk Elektronik,
Lys & Akustik

Venlighedsvej 4
2970 Hørsholm
Danmark

Tlf. +45 72 19 40 00
Fax +45 72 19 40 01
www.delta.dk



Titel

Måling af luftlydisolation mellem to lokaler på Ellekildeskolen, 4990 Sakskøbing

Journal nr.

AV 1031/07
DANAK 100/1135

Sagsnr.

A580793

Vores ref.

DH/HSO/ilk

Testdato

12. december 2007

Rekvirent

Skandek A/S
Langelandsvej 3
9500 Hobro

Rekvirentens ref.

Rune Ø. Svensson

Resumé

Der er foretaget måling af luftlydisolation mellem aula og et klasseværelse på Ellekildeskolen, 4990 Sakskøbing.

Der henvises til resultatoversigten side 3.

Bemærkning

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de prøvede emner.

DELTA, 31. januar 2008

Dan Hoffmeyer
Akustik
Byggeriets Akustiske Målestation

Resultatoversigt

Luftlydisolation, R'_w

Måling/ Kurveblad nr.	Side	Senderum	Modtagerum	Måleresultat	BR 95 krav mindst
1	7	Ellekildeskolen. Aula	Ellekildeskolen. Klasseværelse 016	52 dB	48 dB

1. Indledning

Efter anmodning fra Skandek A/S er der på Ellekildeskolen, 4990 Saksøbing, udført måling af luftlydisolation i henhold til Bygningsreglement 1995, BR-95.

2. Måleobjekt

Ellekildeskolen, Ellekildevej, 4990 Saksøbing er en ny skole under opførelse. Aulaområdet og klasselokalerne mod øst har fælles gennemgående Skandek tagelementer.

Der er udført måling af luftlydisolation vandret mellem aulaområdet og klasseværelse 016, begge i den del af skolen, der kun har én etage. Dørhullet mellem rummene var effektivt afdækket under målingen, idet kravet kun gælder den omgivende væg.

Ifølge fremsendt materiale er den adskillende vægkonstruktion udført af 200 mm beton. Væggen støder op til det lette Skandek tagelement af stål.

Plan af klasseværelse 016 og udsnit af aula er vist på tegning side 8.

3. Prøveudtagning

Prøveudtagningen er foretaget af rekvirenten i samarbejde med DELTA.

Målingen udgør en stikprøvekontrol af luftlydisolationen for væggen mellem aulaen og klasseværelserne.

4. Målemetode

Målingerne er udført i henhold til Bygningsreglement 1995, Bilag 4, ”Udførelse af bygningsakustiske målinger mv.”

Målingen af luftlydisolation er udført i overensstemmelse med DS/EN ISO 140-4:1998, ”Måling af luftlydisolation mellem rum i bygninger”.

En kortfattet beskrivelse af målemetoden findes i Appendix RB.

5. Instrumentering

Følgende instrumenter blev anvendt ved målingerne:

Instrument	Type	A&V nr.
Tokanals frekvensanalysator	B&K 2144	1025L
Mikrofon	B&K 4165	009S
Mikrofonforstærker	B&K 2619	1002L
Mikrofonspændingsforsyning	B&K 2804/5217	620L
Akustisk kalibrator	B&K 4231	1158L
Effektforstærker	Nor280	
Dodekaeder højttaler	12 stk. Vifa 5"	1234L

De anvendte instrumenter er kontrolleret i overensstemmelse med procedurer godkendt af DANAK.

6. Målebetingelser

Målingen er udført den 12. december 2007. Målingen er foretaget i råhuset. Det aktuelle klasseværelse var indrettet som prøverum. Der opholdt sig ingen personer i klasseværelset under målingerne. Døråbningen mod aulaen var afdækket på begge sider med flere pladelag og mineraluld i hulrummet. Døråbningen til naborummet var ligeledes afdækket.

7. Måleresultater

Luftlydisolation

Luftlydisolationen, udtrykt ved det tilsyneladende reduktionstal R' pr. 1/3-oktav fra 100 Hz til 3150 Hz, er angivet i tabelform og afbildet grafisk på kurvebladet side 7. Herudover er det vægtede reduktionstal R'_w anført. R'_w -værdien er beregnet i henhold til vurderingsmetoden i DS/EN ISO 717-1:1997. Vurderingsmetoden er beskrevet i Appendix RB.

8. Bygningsreglementets krav

Luftlydisolation

I henhold til BR-95 kapitel 9.3.1, skal luftlydisolationen mellem undervisningsrum og fællesrum horisontalt være mindst 48 dB. For vægge med dør gælder kravet kun den omgivende væg.

9. Måleusikkerhed

I henhold til SBI-anvisning 172 ”Bygningers lydisolering – Nyere bygninger”, 1992, kan der på de vægtede enkelttalsværdier for luftlydisolation (R'_w) normalt forventes en måleusikkerhed på ± 1 dB.

Måling af luftlydisolation mellem rum i bygninger i henhold til DS/EN ISO 140-4:1998

Rekvirent: Skandek A/S, Langelandsvej 3, 9500 Hobro

Måledato: 12. december 2007

Målested: Ellekildeskolen, Ellekildevej, 4990 Sakskøbing

Senderum: Aula

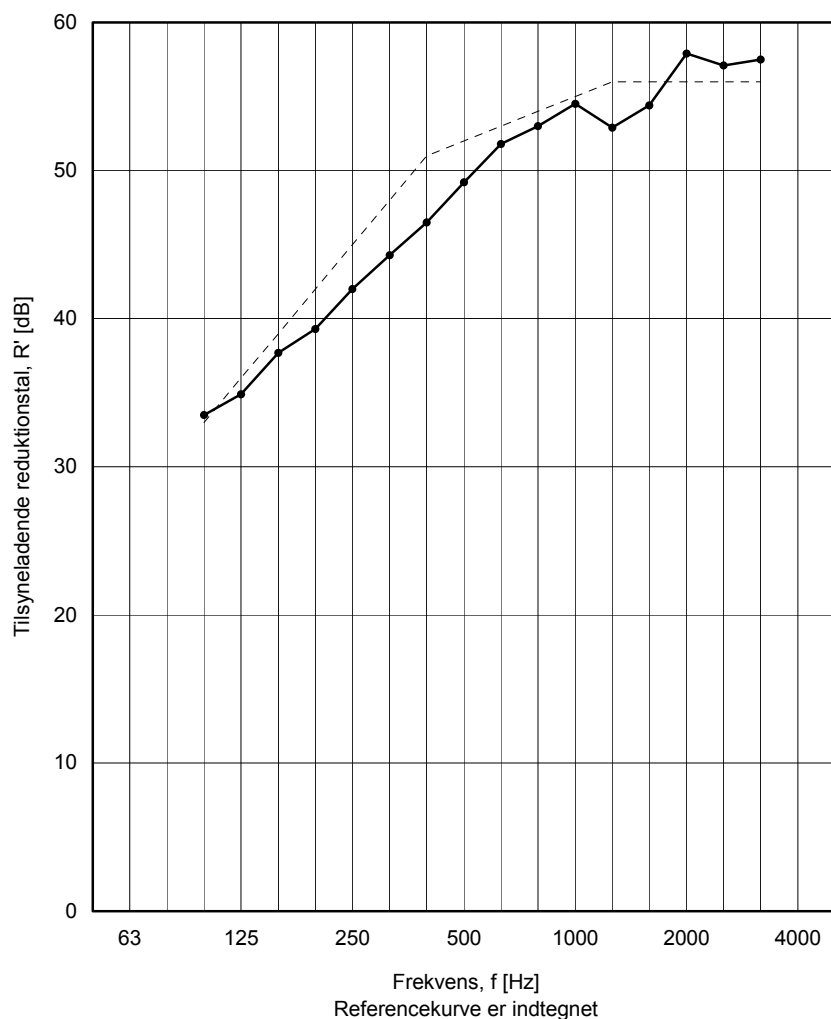
Modtagerum: Klasseværelse 016

Måleobjekt: 200 mm betonvæg med afdækket dørhul

Fælles areal, S: 46,5 m²

Modtagerums volumen: 294 m³

Frekvens f [Hz]	R' 1/3-oktav [dB]
100	33,5
125	34,9
160	37,7
200	39,3
250	42,0
315	44,3
400	46,5
500	49,2
630	51,8
800	53,0
1000	54,5
1250	52,9
1600	54,4
2000	57,9
2500	57,1
3150	57,5

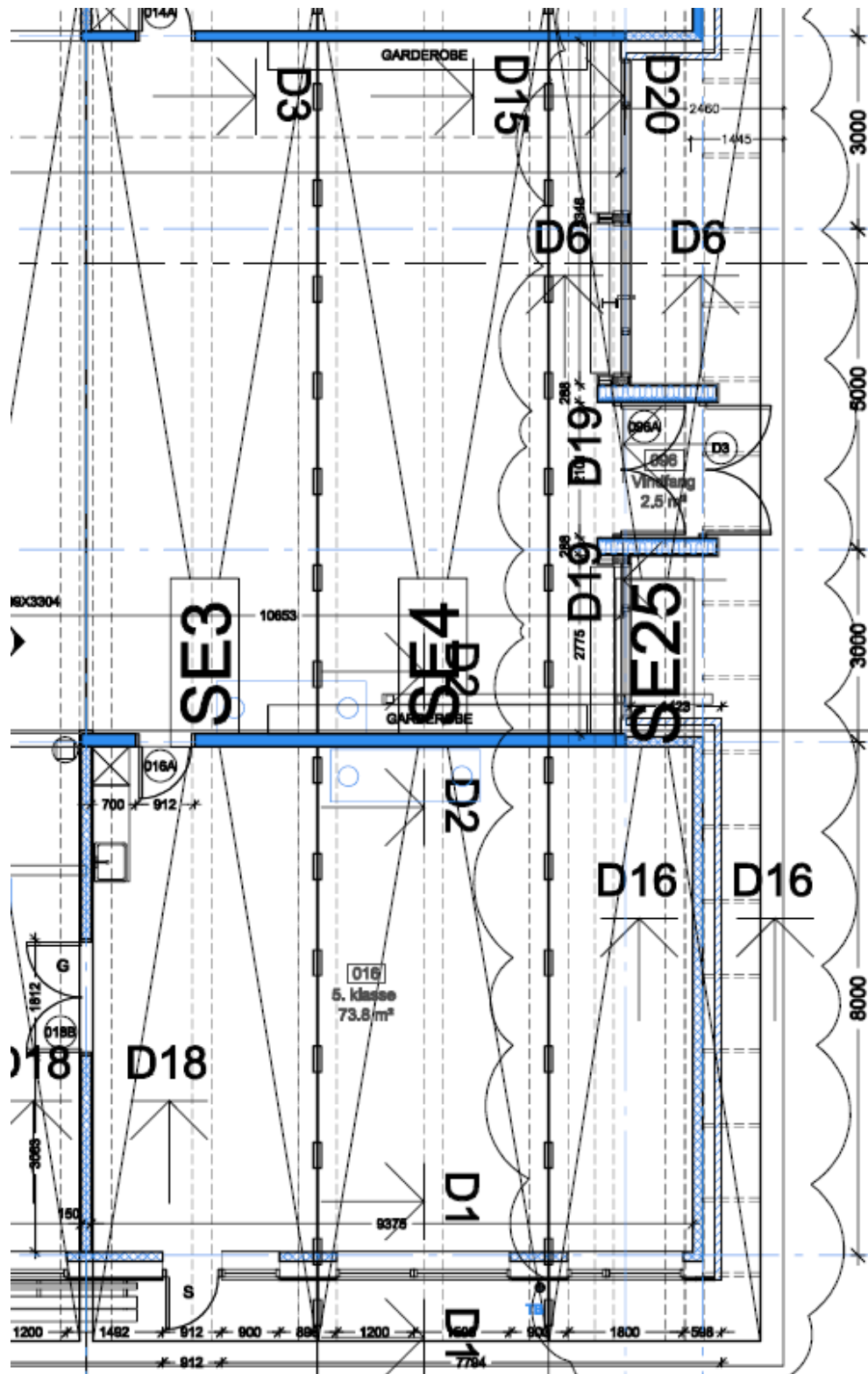


Vægtet tilsyneladende reduktionstal i henhold til DS/EN ISO 717-1:1997:

$$R'_w(C; C_{tr}) = 52 (-2; -5) \text{ dB}$$

Vurdering baseret på feltmåleresultater opnået med en klasse 2-metode.

Signeret: Dan Hoffmeyer
 Akustik
 Byggeriets Akustiske Målestation



Figur 1
Plan af klasseværelse 016. Ikke målfast.

Luftlydisolation

Målemetode

Måling af luftlydisolation R' (det tilsyneladende reduktionstal) er udført i overensstemmelse med DS/EN ISO 140-4: 1998, "Måling af luftlydisolation mellem rum i bygninger".

Det tilsyneladende reduktionstal mellem 2 rum defineres som forholdet i dB mellem den på den adskillende bygningsdel indfaldende lydeffekt i senderummet og den totale lydeffekt, der transmitteres til modtagerummet.

Under forudsætning af, at lydfeelterne i de 2 rum er diffuse, bestemmes R' efter nedenstående formeludtryk:

$$R' = L_S - L_M + 10 \log \frac{S}{A_M} \text{ [dB]}$$

hvor L_S = Lydtrykniveau i senderum [dB/20 μ Pa]

L_M = Lydtrykniveau i modtagerum [dB/20 μ Pa]

S = Det aktuelle fælles areal [m^2], eller, hvor et sådant ikke findes, 10 m^2

A_M = Ækvivalent absorptionsareal i modtagerum [m^2], bestemt efter formlen

$$A_M = 0,16 \frac{V_M}{T_M} \text{ [m}^2\text{]}$$

hvor V_M = Modtagerummets volumen [m^3], og

T_M = Efterklangstid i modtagerum [s]

Ved måling af luftlydisolation benyttes en højttaler, som tilføres et støjsignal (pink noise) i frekvensbåndet 50 Hz - 4000 Hz. Støjsignalet fra generatoren føres gennem et båndbegrænsningsfilter (equalizer) til en effektforstærker og herfra til højttaleren.

I måleopstillingen, som styres af en PC, registreres lydtrykket i sende- og modtagerum med en mikrofon monteret for enden af en roterende mikrofonsvingarm. Mikrofonen gennemløber en cirkelformet bane med radius på minimum 0,7 m på 32 s. Mikrofonbanen holdes mindst 0,5 m fra omgivende begrænsningsflader og mindst 1,0 m fra højttaleren. Mikrofonstativet placeres vilkårligt på gulvarealet inden for de ovennævnte grænser og så vidt muligt således, at afstanden mellem vilkårlige punkter i nabomikrofonbaner er større end 1,8 m, og at banerne ikke er parallelle indbyrdes eller med begrænsningsflader. Lydtrykniveauet analyseres pr. 1/3 oktav i en sandtidsfrekvensanalysator. Resultaterne overføres til og bearbejdes på PC. Den samlede integrationstid i hvert rum er 32 sekunder gange antallet af højttalerpositioner.

Der benyttes samme antal positioner for højttalerkabiner og mikrofonstativ. I rum af normal størrelse benyttes 2 positioner. I større rum eller i rum med indadgående hjørner kan flere positioner benyttes.

I rum, hvor der benyttes 2 højttalerpositioner, vælges så vidt muligt rumhjørner modsat bygningsdelen, der er under afprøvning. I rum, hvor der benyttes flere højttalerpositioner, end der findes egnede hjørnepositioner, vælges de øvrige højttalerpositioner langs en væg modsat den bygningsdel, væg eller etageadskillelse, som er under afprøvning.

Korrektionen for modtagerummets ækvivalente absorptionsareal bestemmes gennem måling af rummets efterklangstid.

Efterklangstiden i et rum er defineret ved den tid, det tager, før lydtrykniveauet i rummet er aftaget med 60 dB, efter at lyd-kilden er afbrudt.

Til målingen benyttes et bredbåndet støjsignal, jf. ovenfor, der udsendes gennem en højttaler anbragt i et af rummets hjørner.

Efterklangstiden bestemmes ud fra 6 målinger af efterklangsforløb under mikrofonsvingarmens rotation med en omløbstid på 64 s. Målingerne udføres pr. 1/3 oktav i sandtidsfrekvensanalysatoren, og efterklangstiden beregnes ved lineær regression inden for niveauet -5 dB til -25 dB i forhold til udgangsniveauet. Efterklangsforløbene udlæses enkeltvis og midles.

Baggrundsstøjniveauet i modtagerummet måles. Måleresultaterne korrigeres for eventuel indflydelse fra baggrundsstøjen. Såfremt lydtrykniveauet i modtagerummet er mindre end 6 dB over baggrundsstøjen, vil dette fremgå af rapporten sammen med en vurdering af måleresultatets brugbarhed.

Modtagerummets volumen samt det aktuelle fælles areal bestemmes ved opmåling på stedet.

Vurderingsmetode

De målte R' -værdier pr. 1/3 oktav vurderes i henhold til DS/EN ISO 717-1:1997: "Akustik. Vurdering af lydisolations i bygninger og af bygningsdele. Del 1: Luftlydisolations". Ved vurderingen bestemmes det vægtede reduktionstal R'_w .

R'_w -værdien fremkommer ved at sammenligne de målte R' -værdier i frekvensområdet 100 Hz - 3150 Hz med en vurderingskurve. Vurderingskurven forskydes trinvis 1 dB til den højeste placering, hvor summen af de ugunstige afvigelser er størst muligt, 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 reduktionstal 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.