

DELTA Testrapport



TEST Reg. nr. 100

Måling af luftlydisolation i mock-up rækkehus i bebyggelsen Åhaven, 3650 Vallensbæk Strand

Rekvirent: Skandek A/S

AV 1061/07

DANAK 100/1067

Side 1 af 10

13. februar 2007

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 i mock-up rækkehuse i bebyggelsen Åhaven, 3650 Vallensbæk Strand

Journal nr.

AV 1061/07
DANAK 100/1067

Sagsnr.

A580511

Vores ref.

DH/JV/lm

Testdato

8. februar 2007

Rekvirent

Skandek A/S
Langelandsvej 3
9500 Hobro

Rekvirentens ref.

Peehr Ø. Svensson

Resumé

Der er foretaget målinger af luftlydisolation mellem værelser i mock-up rækkehuse i bebyggelsen Åhaven, 3650 Vallensbæk Strand.

Der henvises til resultatoversigten side 3.

Bemærkning

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de prøvede emner.

DELTA, 13. februar 2007

Dan Hoffmeyer
Akustik
Byggeriets Akustiske Målestation

Resultatoversigt

Luftlydisolation, R'_w

| Måling/ Kurveblad nr. | Side | Senderum | Modtagerum | Måleresultat | BR-S 98 krav mindst |
|--------------------------|------|--|---|--------------|---------------------------|
| 1 | 7 | Åhaven, Mock-up rækkehus tv. Værelse 1 | Åhaven Mock-up rækkehus th. Værelse 1 | 59 dB | 55 dB |
| 2 | 8 | Åhaven Mock-up rækkehus tv. Værelse 2 | Åhaven Mock-up rækkehus th. Værelse 2 | 58 dB | 55 dB |

1. Indledning

Efter anmodning fra Skandek A/S er der i mock-up rækkehuse i bebyggelsen Åhaven, 3650 Vallensbæk Strand, udført måling af luftlydisolation i henhold til Bygningsreglement for småhuse, BR-S 98.

2. Måleobjekt

Bebyggelsen Åhaven, 3650 Vallensbæk Strand er under opførelse med blandt andet to-etages rækkehuse. To rækkehuse er opført som mock-up.

Der er udført to målinger af luftlydisolation vandret mellem værelser på 1.sal i de to rækkehuse.

Ifølge fremsendt materiale er lejlighedskellet udført af 240 mm betonelementer. Facaden har bagmur af beton og det skrå loft har beklædning af to lag gips under Skandek tagelementet.

3. Prøveudtagning

Prøveudtagningen i mock-up'en er foretaget af DELTA.

Målingerne udgør en stikprøvekontrol af luftlydisolationen mellem rækkehusene.

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 | 006S |
| Mikrofonforforstærker | B&K 2619 | 1002L |
| Mikrofonspændingsforsyning | B&K 2804/5217 | 620L |
| Akustisk kalibrator | B&K 4231 | 1158L |
| Støjgenerator | B&K 1405 | 027S |
| Equalizer | Urei 539 | 020S |
| Effektforstærker | CREST C4001 | 019S |
| Dodekaeder højttaler | 12 stk. Vifa 5" | 1234L |

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

6. Målebetingelser

Målingerne er udført den 8. februar 2007. Målingerne er foretaget i tomme boliger. De aktuelle rum var indflytningsklare. Der opholdt sig ingen personer i målerummene under målingerne.

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 kurvebladene side 7-9. 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-S 98 kapitel 9.8.1, skal luftlydisolationen mellem sammenbyggede huse være mindst 55 dB.

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.

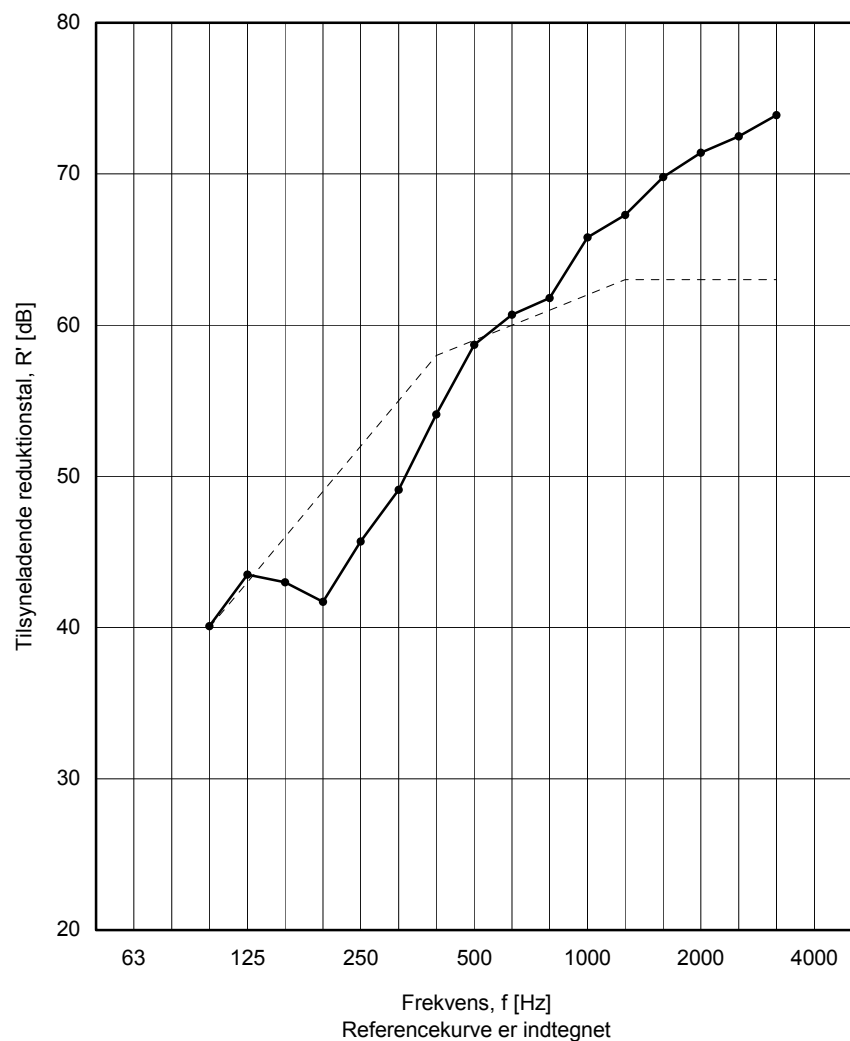
Måling af luftlydisolation mellem rum i bygninger i henhold til DS/EN ISO 140-4:1998

Rekvirent: Skandek A/S, Langelandsvej 3, 9500 Hobro
 Måledato: 8. februar 2008

Målested: Åhaven, Risingevej 1, 3650 Vallensbæk Strand
 Senderum: Mock-up rækkehus tv., værelse 1
 Modtagerum: Mock-up rækkehus th., værelse 1
 Måleobjekt: 240 mm betonelementer

Fælles areal, S: 8,3 m²
 Senderums volumen: 40 m³
 Modtagerums volumen: 21 m³

| Frekvens f [Hz] | R' 1/3-oktav [dB] |
|-----------------------|-------------------------|
| 100 | 40.1 |
| 125 | 43.5 |
| 160 | 43.0 |
| 200 | 41.7 |
| 250 | 45.7 |
| 315 | 49.1 |
| 400 | 54.1 |
| 500 | 58.7 |
| 630 | 60.7 |
| 800 | 61.8 |
| 1000 | 65.8 |
| 1250 | 67.3 |
| 1600 | 69.8 |
| 2000 | 71.4 |
| 2500 | 72.5 |
| 3150 | 73.9 |



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

$$R'_w(C; C_{tr}) = 59 (-2; -7) \text{ dB}$$

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

Signeret: Dan Hoffmeyer
 Akustik
 Byggeriets Akustiske Målestation

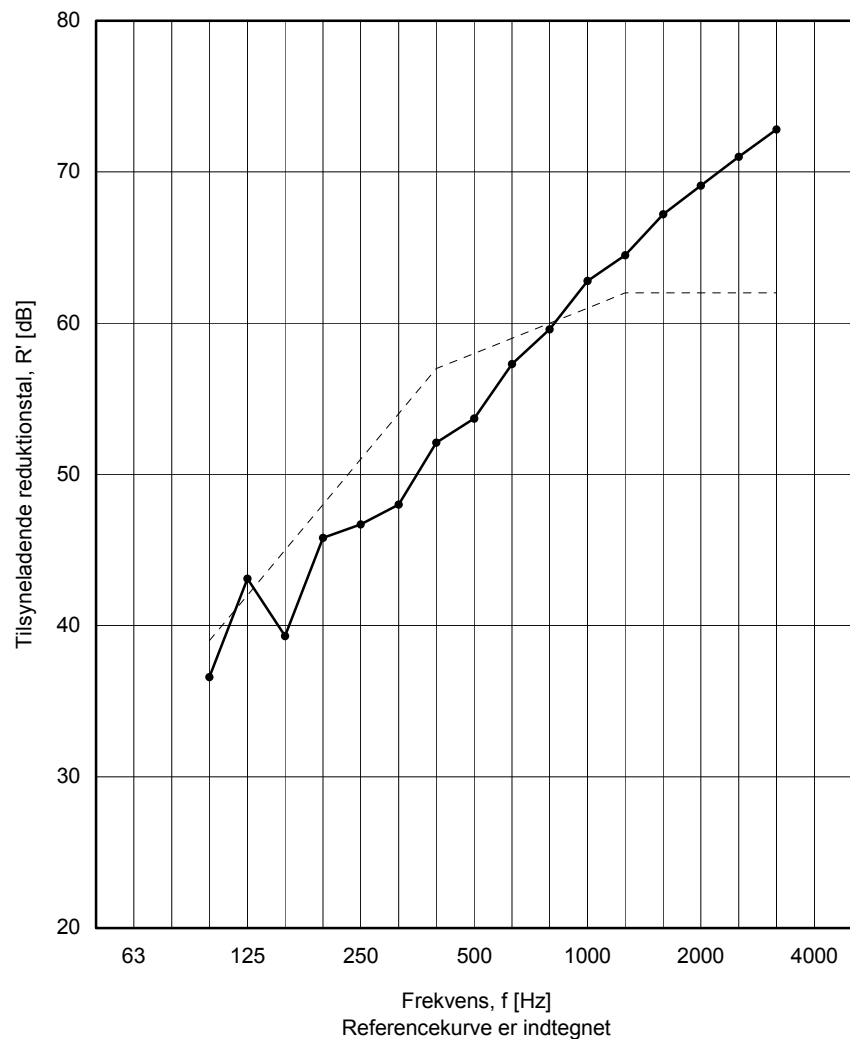
Måling af luftlydisolation mellem rum i bygninger i henhold til DS/EN ISO 140-4:1998

Rekvirent: Skandek A/S, Langelandsvej 3, 9500 Hobro
Måledato: 8 februar 2007

Målested: Åhaven, Risingevej 1, 3650 Vallensbæk Strand
Senderum: Mock-up rækkehus tv., værelse 2
Modtagerum: Mock-up rækkehus th., værelse 2
Måleobjekt: 240 mm betonelementer

Fælles areal, S: 9,8 m²
Senderums volumen: 27 m³
Modtagerums volumen: 27 m³

| Frekvens f [Hz] | R' 1/3-oktav [dB] |
|-----------------------|-------------------------|
| 100 | 36.6 |
| 125 | 43.1 |
| 160 | 39.3 |
| 200 | 45.8 |
| 250 | 46.7 |
| 315 | 48.0 |
| 400 | 52.1 |
| 500 | 53.7 |
| 630 | 57.3 |
| 800 | 59.6 |
| 1000 | 62.8 |
| 1250 | 64.5 |
| 1600 | 67.2 |
| 2000 | 69.1 |
| 2500 | 71.0 |
| 3150 | 72.8 |



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

$$R'_w(C; C_{tr}) = 58 (-2; -7) \text{ dB}$$

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

Signeret: Dan Hoffmeyer
Akustik
Byggeriets Akustiske Målestation

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 lydfelterne 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 Ctr, for henholdsvis A-vægtet pink noise og A-vægtet trafikstøj. Disse korrektionsled er i rapporten angivet i parentes efter R'_w -værdien.

