



# TEST RAPPORT



Reg. nr. 100

DELTA  
Dansk Elektronik,  
Lys & Akustik

Bygning 356  
Akademivej  
DK-2800 Kgs. Lyngby  
Danmark

Tlf. (+45) 45 93 12 11  
Fax (+45) 45 93 19 90  
[www.delta.dk](http://www.delta.dk)

Denne rapport er  
udarbejdet i henhold  
til DANAK's vilkår  
for akkreditering  
– se bagsiden.

**Måling af trinlydniveau i bebyggelsen  
Halvtolv Holmen, København**

**Rekvirent: Harpun Fasteners ApS**

**23. juni 2000**

Rapporten må  
kun gives i sin  
helhed. Gengivelse  
i uddrag kræver  
skriftlig accept  
fra DELTA.



**Titel**

Måling af trinlydniveau i bebyggelsen Halvtolv Holmen, København

**Journal nr.**

AV 1406/00  
DANAK 100/631

**Sagsnr.**

K 850062

**Vores ref.**

DH/JKI/bm

**Testdato**

2000-05-23

**Rekvirent**

Harpun Fasteners ApS  
Lindholmvej 15  
3550 Slangerup

**Rekvirentens ref.**

Anders Gregersen

**Resumé**

Der er foretaget måling af trinlydniveau i boligbebyggelsen Halvtolv Holmen, København.

Målingen er udført i henhold til Bygningsreglement 1995.

Der er udført én måling af trinlydniveau.

Der henvises til resultatoversigten side 3.

**Bemærkning**

Prøvningsresultatet gælder udelukkende for det prøvede emne.

DELTA, 23. juni 2000

Dan Hoffmeyer  
Akustik & Vibration  
Byggeriets Akustiske Målestation

Knud Skovgård Nielsen  
Akustik & Vibration

**Bemærkning:** Rapporten indeholder på side 3 og 6 kommentarer og vurderinger, der ligger uden for DANAK-akkrediteringen. De pågældende afsnit er skrevet med *kursiv*.

## Resultatoversigt

### Trinlydniveau, $L'_{n,w}$

Senderum	Modtagerum	Måleresultat	Side	<i>BR 95 krav højst</i>
Halvtolv 20, 1. th., værelse	Halvtolv 20, st. th., værelse	45 dB	8	58 dB



## **1. Indledning**

Efter anmodning fra Harpun Fasteners ApS er der i boligbebyggelsen Halvtolv Holmen, København, udført måling af trinlydniveau i henhold til Bygningsreglement 1995.

## **2. Måleobjekt**

Boligbebyggelsen Halvtolv Holmen, København er en etageboligbebyggelse under opførelse.

Bebyggelsen består af 8 blokke. Målingerne er udført i Blok 2.

Der er udført en trinlydmåling fra gulv i værelse i en 1. sals lejlighed til den underliggende stuelejlighed.

Der henvises til lejlighedsplanen side 7. Planen er fremstillet på grundlag af det af rekvirenten fremsendte tegningsmateriale.

Ifølge rekvirenten er gulvet et trægulv på strøer udlagt på et 220 mm betonhuldæk med opklodsninger bestående af Harpun Kile (type sort) på Harpun Klods 40/60 resp. 60/80 med Harpun Klik 19 under. Der var udlagt plastfolie under opklodsningerne.

## **3. Prøveudtagning**

Prøveudtagningen er foretaget af rekvirenten.

## **4. Målemetode**

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

Målingen af trinlydniveau er udført i overensstemmelse med DS/EN ISO 140-7:1998, "Måling af trinlydniveau i bygninger".

En kortfattet beskrivelse af målemetoden findes i Appendix TB.



## 5. Instrumentering

Følgende instrumenter blev anvendt ved målingerne:

<i>Instrument</i>	<i>Type</i>	<i>A&amp;V nr.</i>
To-kanals frekvensanalysator	B&K 2144	1025L
Mikrofon	B&K 4165	009S
Mikrofonforforstærker	B&K 2619	005S
Mikrofonspændingsforsyning	B&K 2804/5217	620L
Mikrofonsvingarm	B&K 3923	024S
Akustisk kalibrator	B&K 4231	1158L
Støjgenerator	B&K 1405	027S
Equalizer	Urei 539	020S
Effektforstærker	CREST C4001	019S
Højttaler i kuffertkabinet	Celestion G12-80	022S
Bankemaskine	B&K 3204	463L

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

## 6. Målebetingelser

Målingen er udført den 23. maj 2000. Målingen er udført i råhuset. Døre, lister mv. mangede. Foran døråbningen til henholdsvis sende- og modtagerum var der opsat en finerplade. Der opholdt sig ingen personer i målerummene under målingen.

## 7. Måleresultater

### *Trinlydniveau*

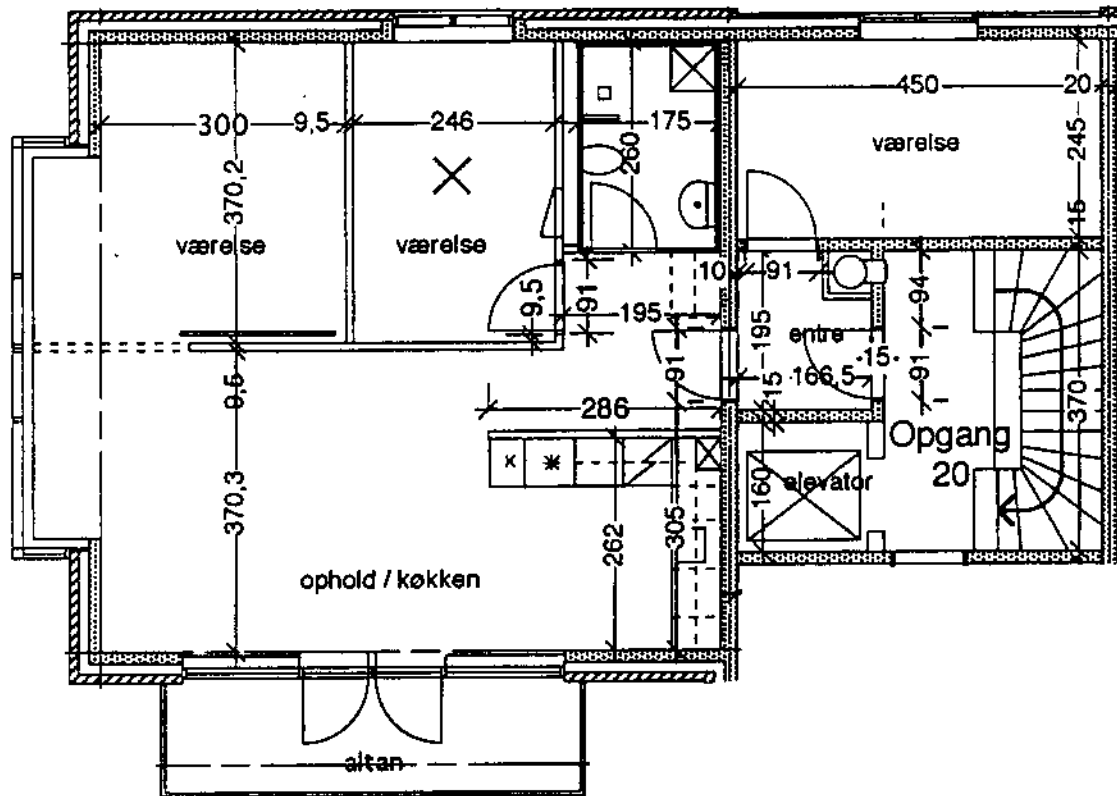
Det normaliserede trinlydniveau  $L'_n$  pr. 1/3 oktav fra 100 Hz til 3150 Hz er angivet i tabelform og afbildet grafisk på kurvebladet side 8. Herudover er det vægtede trinlydniveau  $L'_{n,w}$  anført.  $L'_{n,w}$ -værdien er beregnet i henhold til vurderingsmetoden i DS/EN ISO 717-2:1997. Vurderingsmetoden er beskrevet i Appendix TB.



## 8. Bygningsreglementets krav

### **Trinlydniveau**

*I henhold til BR-95 kapitel 9.2.2, stk. 1, skal gulve og dæk i boligheder udføres, så trinlydniveauet,  $L'_{n,w}$ , højst er 58 dB i beboelsesrum og køkkener i omliggende boligheder.*



Halvtolv Holmen Blok 2.  
Lejlighedsplan (ikke målfast).

## Måling af trinlydniveau i bygninger i henhold til DS/EN ISO 140-7:1998



Rekvirent: Harpun Fasteners ApS, Lindholmvej 15, 3550 Slangerup  
Måledato: 2000-05-23

Målested: Halvtolv Holmen, København

Senderum: Halvtolv 20, 1. th., værelse

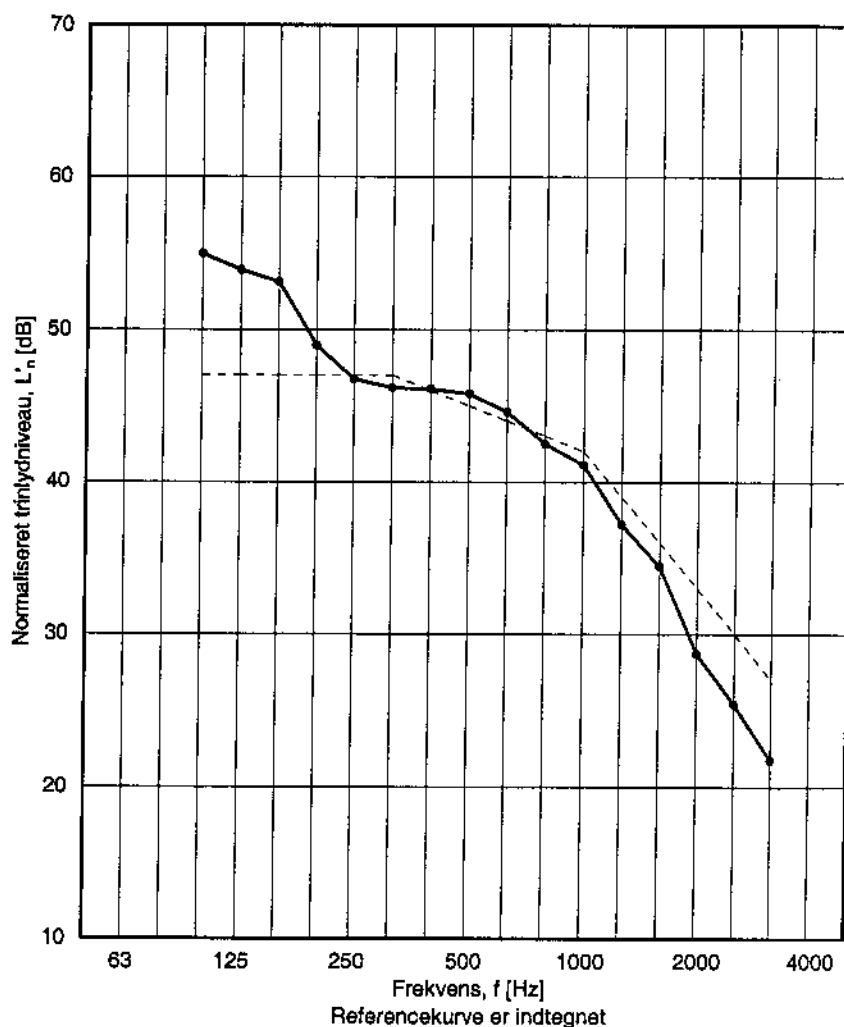
Modtagerum: Halvtolv 20, st. th., værelse

Måleobjekt: Trægulv på strøer på 220 mm betonhuldæk med opklodsninger bestående af Harpun Kile (type sort) på Harpun Klods 40/60 resp. 60/80 med Harpun Klik 19 under.

Senderums gulvareal: 9 m<sup>2</sup>

Modtagerumsvolumen: 23 m<sup>3</sup>

Frekvens f [Hz]	L <sub>n</sub> 1/3-oktav [dB]
100	54,9
125	53,9
160	53,1
200	49,0
250	46,7
315	46,2
400	46,1
500	45,8
630	44,6
800	42,5
1000	41,1
1250	37,2
1600	34,4
2000	28,7
2500	25,4
3150	21,8



Vægtet normaliseret trinlydniveau i henhold til DS/EN ISO 717-2:1997:

$$L'_{n,w}(C_1) = 45 (0) \text{ dB}$$

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

Signeret: Dan Hoffmeyer  
Akustik & Vibration  
Byggeriets Akustiske Målestation



## Trinlydniveau

### Målemetode

Måling af det normaliserede trinlydniveau  $L'_n$  er udført i overensstemmelse med DS/EN ISO 140-7: 1998, "Måling af trinlydniveau i bygninger".

Det normaliserede trinlydniveau defineres som det af en standardiseret bankemaskine (placeret på gulvet i senderummet) frembragte lydtrykniveau i modtagerummet, korrigeret til et ækvivalent absorptionsareal på  $10 \text{ m}^2$  i modtagerummet.  $L'_n$  bestemmes efter nedenstående formeludtryk:

$$L'_n = L_M + 10 \log \frac{A_M}{A_0} \text{ [dB]}$$

hvor  $L_M$  = Lydtrykniveau i modtagerum [dB/20  $\mu\text{Pa}$ ]

$A_0$  = Ækvivalent referenceabsorptionsareal [ $10 \text{ m}^2$ ]

$A_M$  = Ækvivalent absorptionsareal i modtagerum [ $\text{m}^2$ ], bestemt efter formlen

$$A_M = 0,163 \frac{V_M}{T_M} \text{ [m}^2\text{]}$$

hvor  $V_M$  = Modtagerummets volumen [ $\text{m}^3$ ], og

$T_M$  = Efterklangstid i modtagerum [s]

Ved måling af trinlydniveau benyttes en standardiseret bankemaskine som lydkilde. Bankemaskinen er forsynet med slagflader af stål.

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

Ved måling i rum af normal størrelse benyttes 4 bankemaskinepositioner og 2 mikrofonbaner. I større rum eller i rum med indadgående hjørner kan flere positioner benyttes.

Bankemaskinen placeres vilkårligt på gulvfladen og ikke nærmere de omgivende vægge end 0,5 m.

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, 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 bestemmes ved opmåling på stedet.

### **Vurderingsmetode**

De målte  $L'_n$ -værdier pr. 1/3 oktav vurderes i henhold til DS/EN ISO 717-2:1997: "Akustik. Vurdering af lydisolations i bygninger og af bygningsdele. Del 2: Trinlydniveau". Ved vurderingen bestemmes det vægtede trinlydniveau  $L'_{n,w}$ .

$L'_{n,w}$ -værdien fremkommer ved at sammenligne de målte  $L'_n$ -værdier i frekvensområdet 100 Hz - 3150 Hz med en vurderingskurve. Vurderingskurven forskydes trinvis 1 dB til den laveste placering, hvor summen af de ugunstige afvigelser er størst muligt, men ikke større end 32,0 dB. Ugunstige afvigelser optræder ved frekvenser, hvor måleresultatet overstiger vurderingskurvens værdi.

Den således placerede vurderingskurves værdi ved 500 Hz angiver det vægtede trinlydniveau  $L'_{n,w}$ .

Som en ekstra vurderingsmetode, baseret på det summerede uvægtede lineære trinlydniveau, er det spektrale korrektionsled  $C_1$  defineret i DS/EN ISO 717-2:1997, Annex A. Dette korrektionsled er i rapporten angivet i parentes efter  $L'_{n,w}$ -værdien.