

TEST RAPPORT



Reg. nr. 100

DELTA
Akustik & Vibration

Bygning 356
Akademivej
DK-2800 Lyngby
Danmark
Tlf. (+45) 45 93 12 11
Fax (+45) 45 93 19 90
www.delta.dk

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

**Måling af trinlyddæmpning for en tæppekvalitet Highline 1100 SB
klæbet på et 140 mm betondæk**

Rekvirent: Egetæpper a/s

11. januar 1999

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

Titel

Måling af trinlyddæmpning for en tæppekvalitet Highline 1100 SB klæbet på et 140 mm betondæk

Journal nr.	Sagsnr.	Vores ref.	Testdato
AV 1027/99 DANAK 100/573	K 810643	DH/JKI/bm	1998-11-16 & 1998-11-20

Rekvirent

Egetæpper a/s
Industrivej Nord 25
7400 Herning

Rekvirentens ref.

Lenette Ormstrup

Resumé

Der er udført laboratoriemåling af trinlyddæmpning pr. 1/3 oktav efter prøvningsbestemmelserne i DS/EN ISO 140-8: 1998 for en tæppekvalitet Highline 1100 SB klæbet på et 140 mm betondæk.

Prøvningsresultater vurderet efter DS/EN ISO 717-2: 1997:

Gulvbelægningens vægtede trinlyddæmpning: $\Delta L_w = 27$ 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 kurvebladene til rapporten.

Beskrivelse af målerum, målemetode og vurderingsmetoder findes i Appendix.

DELTA Akustik & Vibration, 1999-01-11


Dan Hoffmeyer


Knud Skovgård Nielsen
Divisionschef

1. Indledning

Efter anmodning fra Egetæpper a/s er der udført laboratiormåling af trinlyddæmpning for en tæppekvalitet Highline 1100 SB monteret på et standarddæk.

2. Beskrivelse af gulvbelægningen udarbejdet på grundlag af rekvirentens oplysninger

Gulvbelægningen - tæppekvalitet Highline 1100 SB - er et tuftet, 1/8 gauge tæppestof med luv af 100% polyamid, grundvæv af 100% polypropylen og bund af polypropylen. Luvhøjden (over grundvæv) er ca. 6 mm, og luvvægten er ca. 1100 g/m².

Tæppet har en totaltykkelse på ca. 8 mm og en totalvægt på ca. 2525 g/m².

Gulvbelægningen markedsføres af Egetæpper a/s.

3. Montage i laboratoriet

Gulvbelægningen (format 2,80 m × 3,25 m) blev klæbet på et 140 mm betondæk, der var indstøbt i en 2,99 m × 3,37 m prøveåbning mellem to lydhårde rum.

Ved montagen af gulvbelægningen blev anvendt Casco Fixeringslim 3455 (ca. 0,15 l/m²). Målingen på gulvbelægningen blev udført 4 dage efter montagen på betondækket.

4. Målemetode

Målingen af trinlyddæmpning blev udført efter prøvningsbestemmelserne i DS/EN ISO 140-8: 1998, "Måling af gulvbelægnings trinlyddæmpning på massivt standardgulv i laboratorium".

Der blev udført måling af trinlydniveau for betondæk med og uden gulvbelægning.

Ved målingerne blev benyttet en standardiseret bankemaskine, og lydtrykniveauerne i modtagerummet blev registreret gennem filtre med 1/3 oktav båndbredde.

Måleresultaterne angiver differencen mellem trinlydniveauerne målt uden og med gulvbelægning på standarddækket.

Målingerne blev udført i rum 004 og 904 i bygning 355 på Danmarks Tekniske Universitet. En kortfattet beskrivelse af målerum og målemetoder findes i Appendix.

5. Instrumentering

Følgende instrumenter blev anvendt ved målingerne:

<i>Instrument</i>	<i>Type</i>	<i>A&V nr.</i>
To-kanals frekvensanalysator	B&K 2144	1025L
Bankemaskine	B&K 3204	463L
Målemikrofon	B&K 4144	011S
Målemikrofon	B&K 4144	717L
Mikrofonforforstærker	B&K 2619	853L
Mikrofonforforstærker	B&K 2619	1188L
Mikrofonspændingsforsyning	B&K 2804	468T
Mikrofonspændingsforsyning	B&K 2807	722L
Akustisk kalibrator	B&K 4230	1158L
Assmann psychrometer	Lambrecht 761	751L

Den anvendte instrumentering er kontrolleret i overensstemmelse med procedurer godkendt af DANAK.

6. Målebetingelser

Måledatoer samt senderummets termiske tilstand med gulvbelægning:

Betondæk uden gulvbelægning:	Måledato 1998-11-16
Betondæk med gulvbelægning:	Måledato 1998-11-20, 18°C, 49% RF

Der blev benyttet 6 bankemaskinepositioner. Ved målingen af trinlydniveau for gulvbelægningen var bankemaskinen tændt i ca. 5 min. i hver bankemaskineposition før start af måling.

Ved målingen af trinlydniveauet under betondækket med gulvbelægning var lydtrykkniveauet i modtagerummet ved 2000 Hz, 2500 Hz, 3150 Hz, 4000 Hz og 5000 Hz mindre end 6 dB over det samlede elektriske og akustiske baggrundsstøjniveau. En præcis værdi af trinlydniveauet og trinlyddæmpningen ved 2000 Hz, 2500 Hz, 3150 Hz, 4000 Hz og

5000 Hz kan således ikke bestemmes, og de angivne værdier for trinlyddæmpningen – hvor trinlydniveauet er korrigeret svarende til en forskel på 6 dB - må betragtes som orienterende. Værdierne ved 2000 Hz, 2500 Hz, 3150 Hz, 4000 Hz og 5000 Hz har ikke haft indflydelse på den beregnede vurderingsværdi.

7. Måleresultater

Trinlyddæmpning i henhold til DS/EN ISO 140-8: 1998:

$$\Delta L = L_{n0} - L_n$$

hvor L_{n0} er det målte trinlydniveau for betondæk uden gulvbelægning, og L_n er det målte trinlydniveau for betondæk med gulvbelægning

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

Gulv gulvbelægningens vægtede trinlyddæmpning, ΔL_w , beregnet efter vurderingsmetoden i DS/EN ISO 717-2: 1997:

$$\text{Gulvbelægningens vægtede trinlyddæmpning: } \Delta L_w = 27 \text{ dB}$$

Det tilhørende spektrale korrektionsled: $C_{IA} = -11 \text{ dB}$.

Beskrivelse af vurderingsmetoderne findes i Appendix.

Trinlydniveau for laboratoriets betondæk uden gulvbelægning:

Frekvens Hz	L_{r0} dB re 20 μ Pa pr. 1/3 oktav
100	70,5
125	67,4
160	73,2
200	72,1
250	69,8
315	71,9
400	72,0
500	72,6
630	73,1
800	73,1
1000	73,2
1250	73,5
1600	72,9
2000	72,5
2500	71,4
3150	71,0
4000	69,3
5000	66,3
$L_{r0,w}$ dB	78

Det vægtede trinlydniveau for det ved beregningen af ΔL_w anvendte referencedæk:

Referencedæk uden gulvbelægning: $L_{n,r,0,w} = 78$ dB; $C_{1r,0} = -11$ dB

Referencedæk med gulvbelægning: $L_{n,r,w} = 51$ dB; $C_{1r} = 0$ dB

Rapport: DANAK 100/573
Kurveblad: 1 Side 7 af 10
Måledato: 98-11-16 & 98-11-20
Signeret: DH

DELTA Akustik & Vibration

Bygning 356
Akademivej
DK-2800 Lyngby
Tlf. 45 93 12 11
Fax 45 93 19 90



DANAK

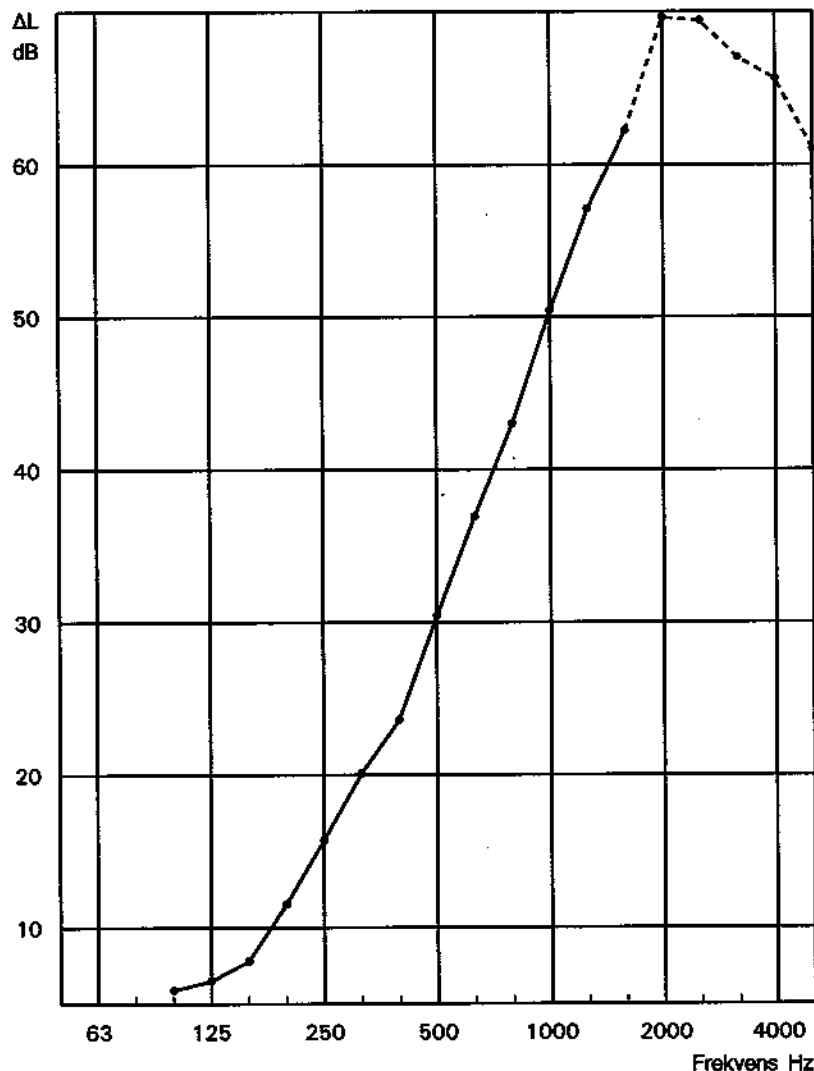
Reg. nr. 100

DELTA

Prøvefelt: 10 m²
Bankemaskine: 6 positioner
Modtagerum: 243 m³
Mikrofoner: 2 × 6 positioner

Laboratoriemåling af trinlyddæmpning. Målemetode: DS/EN ISO 140-8: 1998

Frekvens Hz	ΔL dB
100	5,9
125	6,5
160	7,8
200	11,5
250	15,7
315	20,1
400	23,6
500	30,4
630	36,9
800	43,0
1000	50,4
1250	57,1
1600	62,2
2000	69,6
2500	69,4
3150	67,0
4000	65,6
5000	61,0
C_{Δ} dB	-11
ΔL_w dB	27



Trinlyddæmpning for en tæppekvalitet Highline 1100 SB målt på standarddæk i laboratorium.

Gulvbelægningen var klæbet på dækket.

Bemærkning: Da lydtrykniveauet i modtagerummet ved målingen med gulvbelægning ved 2000 Hz, 2500 Hz, 3150 Hz, 4000 Hz og 5000 Hz var mindre end 6 dB over baggrundsstøjen, kan en præcis værdi af trinlyddæmpningen ved disse frekvenser ikke bestemmes, og de angivne værdier ved 2000 Hz, 2500 Hz, 3150 Hz, 4000 Hz og 5000 Hz må betragtes som orienterende minimumsværdier. Dette har ikke indflydelse på den beregnede ΔL_w -værdi.

Gulvbelægningen, en tæppekvalitet Highline 1100 SB er et 1/8 gauge tæppestof med luv af 100% polyamid og bund af polypropylen. Totaltykkelsen er ca. 8 mm og totalvægten ca. 2525 g/m².

Materialebeskrivelse og målebetingelser findes i rapporten.

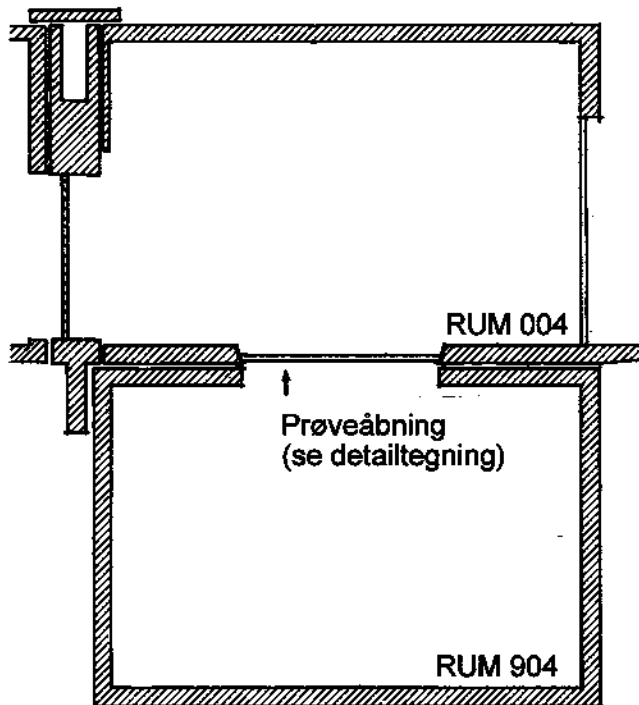
Ved reproduktion skal kurvebladet gengives i sin helhed.

Rekvirent: Egetæpper a/s, 7400 Herning

Beskrivelse af målerum

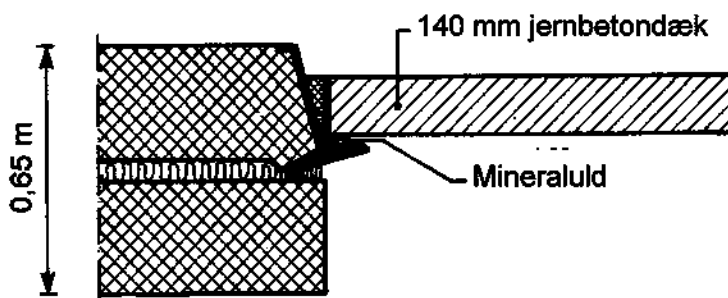
Målingerne er udført i to lyd hårde rum (004 og 904), der er opført over hinanden. Rummene's længde, bredde og højde er henholdsvis 7,85 m, 6,25 m og 4,95 m. Rummene, der er opført på hvert sit fundament, er udført af 300 mm beton. Mellem rummene findes en prøveåbning, der måler 2,99 m × 3,37 m og har en dybde på 0,65 m. I det øverste rum (004) er der på to af væggene og på loftet anbragt lyddiffuserende elementer af beton og af dæmpet stålplade, hvorefter rummets volumen er ca. 230 m³. Ved siden af rum 004 og forbundet med dette gennem en 10 m² stor prøveåbning for vægge findes et tredje rum (003), hvis volumen er ca. 215 m³. I det nederste rum (904), der har et volumen på ca. 245 m³, er der som lyddiffuserende elementer ophængt 20 stk. 10 mm tykke acrylplader med dimensionerne 0,90 m × 1,20 m.

Prøveemnet monteres i åbningen i gulvet i rum 004. Ved målinger på gulve og gulvbelægninger monteres prøveemnet på et standarddæk af 140 mm armeret beton.



Lodret snit i målerum.

Målestok 1:125.



Detailtegning af prøveåbning med standarddæk.

Lodret snit. Målestok 1:20.

Målemetoder

Trinlyddæmpningen, DS/EN ISO 140-8: 1998, for et gulv eller en gulvbelægning målt på standarddæk i laboratorium defineres som differencen mellem trinlydniveauet for standarddækket uden gulvbelægning og trinlydniveauet for standarddækket med gulvbelægning.

Trinlydniveauet defineres som det af en standardiseret bankemaskine (placeret på gulvet i senderummet) frembragte lydtrykniveau i modtagerummet - korrigeret til et ækvivalent absorptionsareal på 10 m² i modtagerummet.

Ved måling af trinlydniveauet benyttes en bankemaskine med stålhamre, der opfylder de i DS/EN ISO 140-8: 1998 Annex A anførte specifikationer. Bankemaskinen er justeret således, at hamrenes faldhøjde over en plan flade svarer til et frit fald på 40 mm.

Bankemaskinen placeres i 6 positioner på etagedækket, og lydtrykniveauet i modtagerummet bestemmes i 2 × 6 mikrofonpositioner. Ved målingerne - der udføres med en sandtidsfrekvensanalysator - benyttes filtre med en båndbredde på 1/3 oktav. Målingen udføres samtidigt i 2 positioner med en måletid på 10 sekunder. Det samlede elektriske og akustiske baggrundsstøjniveau i modtagerummet registreres. Lydtrykniveauet i modtagerummet 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 ækvivalente absorptionsareal bestemmes ved hjælp af Sabines formel ud fra måling af rummets efterklangstid i 6 mikrofonpositioner. Målingen af efterklangstiden foretages med lyserød støj, der udsendes gennem et højttalersystem anbragt i et hjørne i modtagerummet. Det 1/3 oktav filtrerede mikrofonsignal registreres under efterklangsprocessen og vurderes i området ca. 5 dB til ca. 25 dB under det stationære støjsignal.

Trinlydniveauet og trinlyddæmpningen bestemmes inden for frekvensbåndbredder på 1/3 oktav med følgende standardiserede centerfrekvenser: 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000 og 5000 Hz.

$$L_n = L_M + 10 \log_{10} \cdot \frac{A_M}{A_0} \text{ og } A_M = \frac{0,163 \cdot V_M}{T_M}$$

hvor L_n = Trinlydniveau under etageadskillelsen ved det ækvivalente referenceabsorptionsareal 10 m² [dB/20 µPa]

L_M = Lydtrykniveau i modtagerum frembragt af bankemaskine anbragt på etageadskillelse over modtagerum [dB/20 µPa]

A_M = Ækvivalent absorptionsareal i modtagerum [m²]

A_0 = Ækvivalent referenceabsorptionsareal (10 m²)

V_M = Modtagerummets volumen [m³]

T_M = Efterklangstid i modtagerum [s]

$$\Delta L = L_{n0} - L_n$$

hvor ΔL = Trinlyddæmpningen (forbedringen af trinlydniveauet ved pålægning af et gulv eller en gulvbelægning)

L_{n0} = Trinlydniveau for standarddækket uden gulvbelægning

L_n = Trinlydniveau for standarddækket med gulvbelægning

Vurderingsmetoder

Til vurdering af en etageadskillelses trinlydniveau benyttes vurderingsværdien $L_{n,w}$, der bestemmes efter DS/EN ISO 717-2: 1997.

Ved bestemmelse af vurderingsværdien $L_{n,w}$ sammenlignes de målte værdier af trinlydniveauet fra 100 Hz til 3150 Hz med en vurderingskurve, der fra 100 Hz til 315 Hz har en konstant værdi, mens den fra 315 Hz til 1000 Hz falder med 1 dB pr. 1/3 oktav og fra 1000 Hz til 3150 Hz med 3 dB pr. 1/3 oktav. Vurderingskurvens værdier ved 1/3 oktav centerfrekvenserne er hele tal. En ugunstig afvigelse indtræffer ved en bestemt frekvens, når trinlydniveauet overstiger vurderingskurvens værdi. Vurderingskurven forskydes trinvis 1 dB, indtil summen af de ugunstige afvigelser er så stort som muligt, men ikke større end 32,0 dB. $L_{n,w}$ -værdien aflæses på den forskudte vurderingskurve som værdien i dB ved 500 Hz.

Til vurdering af trinlyddæmpningen for et gulv eller en gulvbelægning benyttes vurderingsværdien ΔL_w , der ligeledes bestemmes efter DS/EN ISO 717-2: 1997.

Den vægtede trinlyddæmpning, ΔL_w , beregnes som forskellen mellem $L_{n,w}$ -værdien for et idealiseret referencedæk¹⁾ og $L_{n,w}$ -værdien for gulvbelægningen udlagt på det idealiserede referencedæk (trinlydniveau beregnet på grundlag af de målte trinlydniveauforbedringer, ΔL , for gulvbelægningen).

Som en ekstra vurderingsmetode baseret på det summerede uvægtede lineære trinlydniveau, er de spektrale korrektionsled C_1 for trinlydniveau og C_{1A} for trinlyddæmpning defineret i DS/EN ISO 717-2: 1997, Annex A.

1) Anvendelsen af værdierne for et idealiseret referencedæk, frem for det aktuelle måleresultat på rådækket, sikrer en ensartet vurdering, dels hvad angår en sammenligning mellem forskellige laboratorier, dels hvad angår en sammenligning af målinger udført af samme laboratorium, hvor trinlydniveauet for rådækket kan variere, f.eks. som følge af en ny indstøbning i måleåbningen.