

SBI - pub1

# Forbedring af en traditionel træetageadskillelses lydisolations med gipspladebeklædt underloft



SBI-MEDDELELSE 11 · STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT 1982

---

---

Forbedring af en traditionel trætageskillelses  
lydisolation med gipspladebeklædt underloft

---

Jørgen Kristensen  
Leonard Juul Petersen

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

*erstaten. expl.*  
- 9 NOV. 1994



SBI-meddelelser

er foreløbige rapporteringer, delrapporteringer og beretninger om forundersøgelser, konferencer, symposier m.v.

SBI-publikationer

Statens Byggeforskningsinstituts publikationer udgives i følgende serier: Anvisninger, Rapporter, Meddelelser, Landbrugsbyggeri, Byplanlægning, Pjecer, Ydeevnebeskrivelser, Særtryk og Nomogrammer. Salg sker gennem boghandelen eller direkte fra SBI. Instituttets årsberetning og publikationsliste er gratis og kan rekvireres fra SBI.

SBI-abonnement

Instituttets publikationer kan også fås ved at tegne et abonnement. Det sikrer samtidig løbende orientering om alle nye udgivelser. Der kan vælges mellem fire abonnemeter omfattende forskellige af de udgivne serier. Information om abonnementernes omfang og vilkår fås hos SBI.

-----  
Indholdsfortegnelse  
-----

Forord .....	4
Indledning .....	5
Måleobjekt og målebetingelser .....	5
Underlofter .....	6
Måleresultater .....	8
Konklusion .....	9
Figurer og diagrammer .....	10
Oversigtskema .....	18

ISBN 87-563-0422-6.

ISSN 0107-4180.

Pris: Kr. 32,95 inkl. 22 pct. moms.

Oplag: 500.

Tryk: SBI, Hørsholm.

Statens Byggeforskningsinstitut:

Postboks 119, 2970 Hørsholm.

Telefon 02-86 55 33.

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen:  
SBI-meddelelse 11: Forbedring af en traditionel træetage-  
adskillelses lydisolering med gipspladebeklædt underloft.  
1982.

---

Forord

---

Den foreliggende SBI-meddelelse udgør et delresultat af en undersøgelse af lydisolationen mellem ældre boliger. Den refererede undersøgelse omfatter nogle forsøg på forbedring af traditionelle etageadskillelsers lydisolering ved lydisolering med forskellige gipspladebeklædte underlofter. Undersøgelsen er blevet en realitet, fordi der meget hyppigt stilles spørgsmål om forbedring af træetageadskillelsers lydisolering. Selv om forbedringsmetoden er ensidig, idet den kun omfatter beklædning af etageadskillelsers underside, må resultaterne formodes at have interesse for projekterende teknikere ved at give et fingerpeg om de opnåelige forbedringer med pladebeklædte underlofter opsat under træetageadskillelser i ældre bygninger.

Januar 1982

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT  
Byggeriets Akustiske Målestation

Loftsrenovering  
ofte et valg  
mellem beklæd-  
ning eller  
større repara-  
tioner

#### Indledning

Ved renovering af ældre bygninger er lofterne i de enkelte rum ofte i en tilstand, som stiller bygherren over for valget mellem at foretage betydelige reparationer af loftspuds, rosetter og stuk eller at opsætte pladebeklædte underlofter. Når bygherren vælger det sidste, er det ofte ud fra den antagelse, at underlofter forbedrer lydisolationen mellem boliger.

I forbindelse med en undersøgelse af lydisolation i ældre byggeri har BAM-SBI foretaget en undersøgelse af nogle træetageadskillelsers lydisolering med gipspladebeklædte underlofter. Forsøgene er foretaget i en ældre ejendom på Nørrebro, som på måletidspunktet lå på en grund, ejet af Det almennyttige Saneringsselskab. Valg af ophængningssystem er foretaget i samarbejde med A/S Danogips, som også har leveret materialerne. A. Jespersen & Søn A/S har foretaget prissætningen og opsætningen af underlofterne.

#### Måleobjekt og målebetingelser

Undersøgelserne  
er udført i en  
saneringsejendom

Undersøgelsen er foretaget i ejendommen Slotsgade nr. 7 i opholdsrum mod gaden i tre over hinanden liggende boliger, se planskitse af prøverum i figur 1. Bygningen, der ligger i et saneringsområde, skal nedrives i løbet af 1981, og bar på undersøgelsestidspunktet tydeligt præg af at være overtaget til nedrivning. Bl.a. var fodpaneler i et betydeligt omfang brudt ned og beskadiget. Det var derfor nødvendigt at foretage en vis

Lejlighedernes  
tilstand

"Genopretning  
af fodpanel"

retablering af rummene, før de kunne anvendes til undersøgelsen. Resten af fodpanelerne blev fjernet, og der blev tætnet mellem gulv og vægge med mineraluld og fugemasse. Da fodpanelerne ikke mere var brugbare, blev der i stedet for anvendt lægter.

Tætning bag lys-  
paneler

I de fleste tilfælde var indfatninger omkring lysninger nedtaget, og lysningspanelerne var enten fjernet eller løse. Det var derfor nødvendigt at tætnede enkelte huller ved gulv og/eller loft, som normalt ville være tildækket af lysningspanelerne.

Nedtagning af  
stuk

For at nedsætte lydtransmissionen gennem skorstenen blev hullerne i skorstensvæggen udfyldt med mineraluld og tildækket med to lag gipsplade.

For at kunne opsætte de valgte typer af underlofter var det nødvendigt at nedtage rosetter og stuk, hvilket medførte, at en del huller og revner måtte tættes før opsætning af underlofter.

Vinduerne ikke  
tætte

Etageadskillelserne bestod af bjælkelag udført af 7" bjælker, se snit i etageadskillelsen figur 2. De omgivende vægge bestod af 1/1-sten mellem boliger, og 3/4-sten mellem bolig og trappe. Hovedskillevæggen var af 1 1/2-sten, se figur 1. Facadevæggens tykkelse var i de benyttede rum 2 1/2 og 2 sten. Vinduerne var normale dannebrogsvinduer med ruder af et lag glas. Vinduesrammerne lukkede rimeligt tæt, medens tætningen mellem vinduer og facadevæg ikke var særlig gode. Dvs. fugemørtlen var stort set intakt, men stopningen med værk manglede i de fleste fuger.

Bedre lydisole-  
ring med ned-  
hængt underloft

#### Underlofter

Valget af underlofter vil sammen med hensynet til prisen ofte være et kompromis mellem loftshøjde og underloftets lydtekniske effekt. Et underlofts lydisolerende virkning forøges normalt med voksende afstand mellem etageadskillelsens underside og underloftets pladebeklædning, men også ophængningssystemet kan influere på underloftets lydisolerende virkning. Erfaringer med lydisolerende forsatsbeklædningers virkning stammer i det væsentlige fra opsætningen af pladebeklædte for-

Erfaringer fra lydisolering af trætageadskillelser med underlofter

Placering af fugemasse i forsøgsobjekterne

Normal placering af fugemasse

Forsatsbeklædning på underlag fastgjort direkte på loft

Forsatsbeklædning på underlag med lille afstand til loft

satsvægge foran vægge og underlofter under støbte etageadskillelser, medens erfaringer med opsætning af underlofter under trætageadskillelser er få. Det har derfor været undersøgelsens formål at belyse, hvor effektive pladebeklædte underlofter er under traditionelle trætageadskillelser.

Gipspladebeklædningerne på underlofterne bestod af et eller to lag 13 mm gipsplader med bredde på 1,2 m. Langs de omgivende vægge var der tætnet med fugemasse mellem pladebeklædning og væg. Ved beklædninger med to lag gipsplader var fugemassen anbragt mellem det yderste lag gipsplade og væg, således at det første lag gipsplade udgjorde et underlag for fugemassen. Denne placering af fugemasse er lettere at kontrollere, men den kan kun benyttes, når der anvendes skyggeliste. Ved opsætning af dobbelt gipspladebeklædning placeres fugemassen normalt mellem det første lag gipsplader og væg; derved nedsættes risikoen for, at fugemasse udsmyres på loft eller væg og derved vanskeliggør senere overfladebehandling af disse.

#### Underloft 1

Et lag 13 mm gipsplade opsat på 25 x 50 mm lister pr. 0,6 m. Listeunderlaget var fastgjort på trætageadskillelsens underside. I hulrummet mellem listerne var anbragt 15 mm pladebatts nr. 1, se skitse i figur 3.

#### Underloft 2

To lag 13 mm gipsplader opsat på 16 x 45 mm specialprofiler pr. 0,6 m. Profilerne var af stål fastgjort på trætageadskillelsens underside. I hulrummet mellem profilerne var anbragt 15 mm pladebatts nr. 1, se skitse i figur 4.

#### Underloft 3

To lag 13 mm gipsplader opsat på 38 x 56 mm lægter pr. 0,6 m. Lægterne var fastholdt af stålbojler pr. 1,0 m. Bøjlerne var fastgjort til trætageadskillelsens underside. I hulrummet mellem lægterne var anbragt 50 mm A-

batts, se skitse i figur 5.

Forsatsbeklædning på underlag med større afstand til loft

#### Underloft 4

To lag 13 mm gipsplader opsat på 25 mm monteringsprofiler af stål pr. 0,6 m. Profilerne var fastholdt med specielle stålbeslag, der pr. 1,0 m var fastgjort i lægter eller lægtestumper, som var skruet fast til træetageadskillelsens underside. Afstanden mellem loftet og pladebeklædningens overside var 120 mm. I hulrummet var anbragt 50 mm A-batts, se skitse i figur 6.

Normal udførelse af gipspladebeklædt underloft

#### Underloft 5

To lag 13 mm gipsplader opsat på monteringsprofiler pr. 0,6 m. Monteringsprofilerne var pr. 1,20 m fastgjort til bæreprøfer, som pr. 1,0 m var fastgjort til træetageadskillelsens underside med stålstropper. Afstanden mellem loftet og pladebeklædningens overside var 120 mm. I hulrummet var anbragt 50 mm A-batts, se skitse i figur 7.

"Genoprettet" etageadskillelses lydisolations

#### Måleresultater

Etageadskillelsernes lydisolations blev målt, efter at der var tætnet langs oversiden af gulvene. Resultaterne var stort set ens for begge etageadskillelser og stemte overens med resultater af målinger på andre tilsvarende etageadskillelser, som BAM-SBI har målt i København.

Lydisolationsen forringes af huller i loftspuds

Derefter blev rosetter og stuk nedtaget, og nye målinger foretaget, lydisolationsen var forringet. Efter tætning af huller og revner i loftspuds viste resultaterne af fornyede målinger, at lydisolationsen svarede til udgangsværdierne, se figur 2.

Bestemmelse af den maksimalt opnåelige lydisolations med en forbedret træetageadskillelse

For at bestemme den øvre grænse for luftlydisolations blev gulvet tildækket med 50 mm A-batts og herpå blev udlagt et lag 13 mm gipsplader, desuden blev vinduerne tildækket. En yderligere forøgelse af luftlydisolationsen kunne ikke opnås, hverken ved yderligere isolering af etageadskillelse eller vinduer. Det opnåede resultat, se figur 8, må derfor betragtes som grænsen for den luftlydisolations, der kan opnås uden lydisolations



Grænsen for den maksimale lyd-isolation sættes af omgivende vægge

Krav til luftlydisolation og trinlydniveau i bolig anført i BR-77

Træetageadskillelser med underlofter kan opfylde BR's krav til boligers lyd-isolation

Materialepriser fra 1981

Priser for arbejdsudførelse omfatter kun tømrerarbejdet

Forskelle i loftspriser

forsatsvæg foran 3/4-stens væggen mod trapperum, se figur 1.

En skematisk oversigt over de opnåede resultater og forbedringer samt priserne for disse findes i figur 9. Ved forbedring forstås for luftlydisolationen forskellen mellem det med den pågældende foranstaltning opnåede resultat og resultatet for den genoprettede etageadskillelse, for trinlydniveauet er det omvendt, nemlig forskellen mellem resultatet for den genoprettede etageadskillelse og det opnåede resultat. Bygningsreglementets krav til etageadskillelser i bygninger med boliger i flere beboelseslag er for luftlydisolationen  $I_a = 53$  dB og for trinlydniveauet  $I_i = 63$  dB.

Med tre af de fem typer underlofter er forbedringerne af den undersøgte træetageadskillelse tilstrækkelige til at opfylde de i BR-77 anførte krav til luftlydisolation mellem etageboliger, og med to af underlofterne er også forbedringen af trinlydniveauet tilstrækkeligt i forhold til de i BR-77 anførte krav til trinlydniveauet i etageboliger.

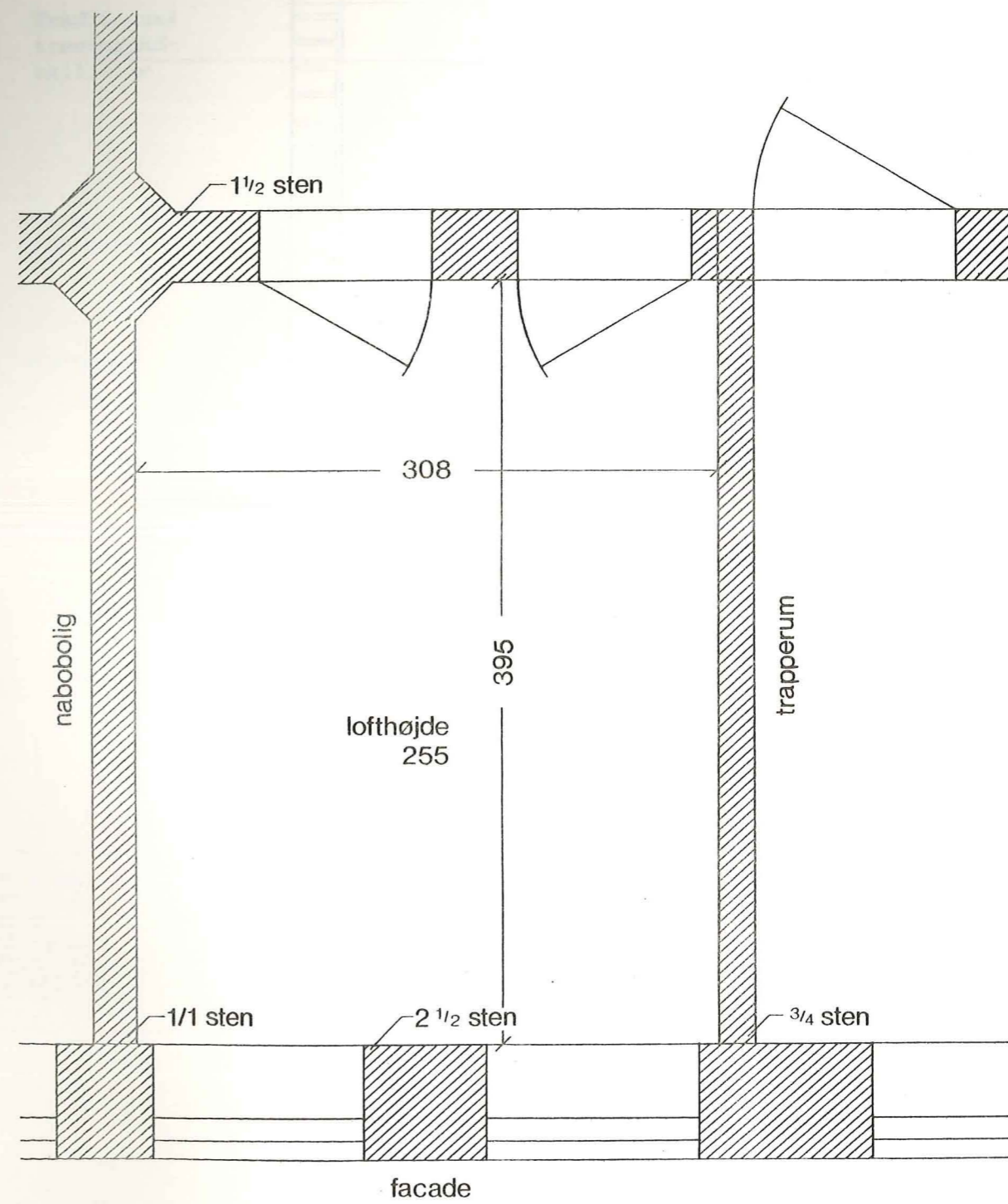
De anførte priser er fra juli 1981. Materialepriserne er indhentet hos tømrerhandlere og kan derfor være lidt afhængige af indkøbsstedet.

Priser for materiale plus arbejdsudførelse er baseret på udførelse af underlofter i 5-6 lejligheder. De omfatter ikke el-arbejde, malerarbejde eller arbejde med nedtagning af rosetter og stuk, samt det dermed forbundne reparationsarbejde.

#### Konklusion

Resultaterne af undersøgelsen viser, at bygningsreglementets krav til luft- og trinlyd kan opfyldes med relativt beskedne foranstaltninger, når der er tilstrækkelig rumhøjde, og at prisforskellen mellem den lydteknisk set bedste og dårligste loftsbeklædning stort set svarer til forskel i materialepris.

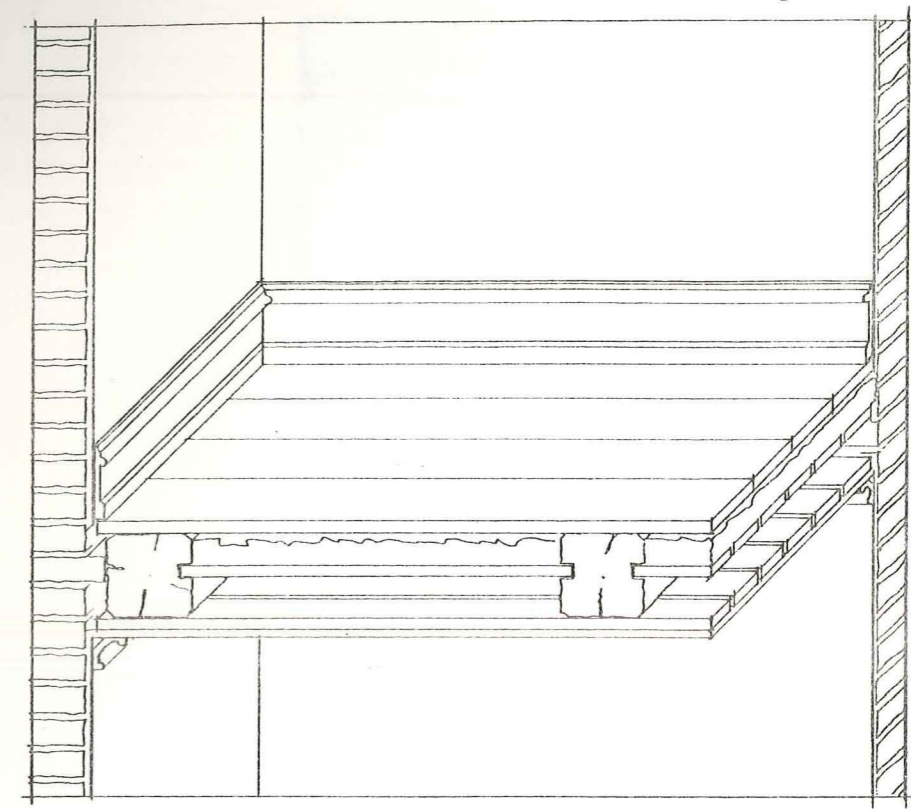
Figur 1



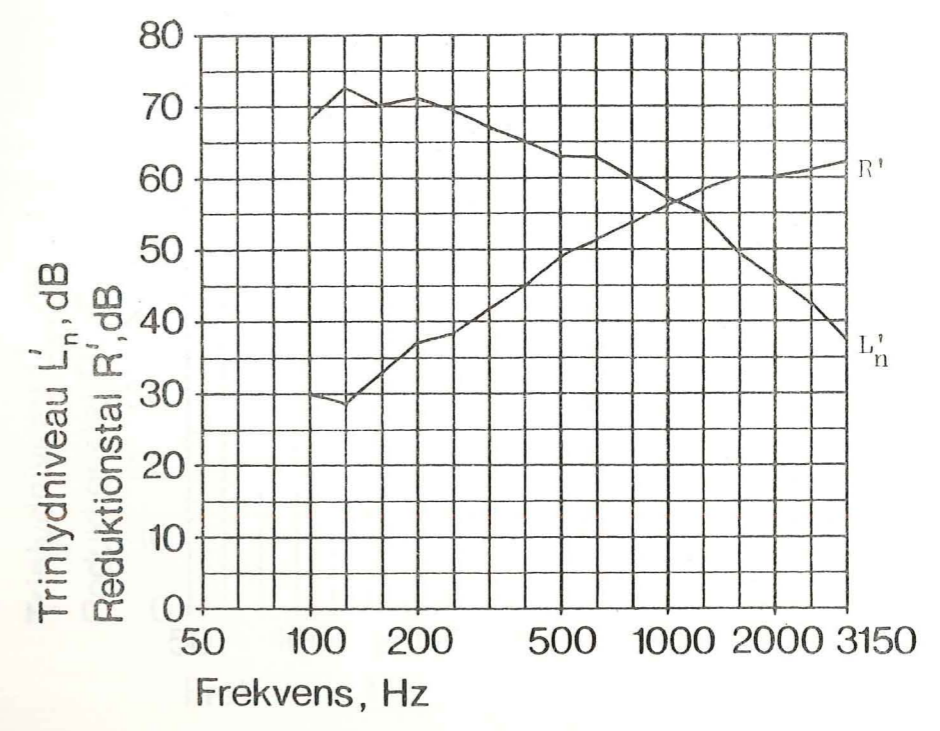
Plan af de benyttede rum, opholdsrum, i to værelses lejligheder i en nu nedrevet bygning i Slotsgade, København N.

Figur 2

Traditionel  
trætagelad-  
skillelse



Luftlydisolation  
og trinlydniveau  
 $I_a = 50 \text{ dB}$ ,  
 $I_i = 68 \text{ dB}$

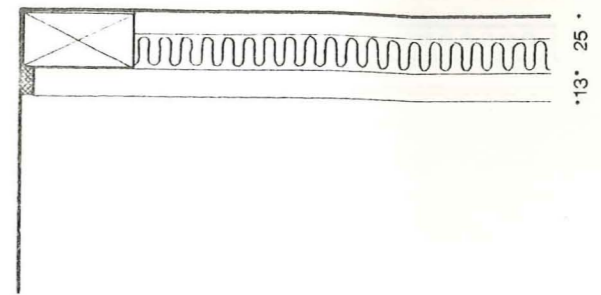


Figur 3

Underloft 1

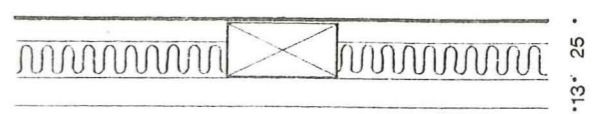
Længdesnit ved væg

- 25 x 50 mm lister
- 15 mm pladebatts
- nr. 1
- 13 mm gipsplade
- fugemasse

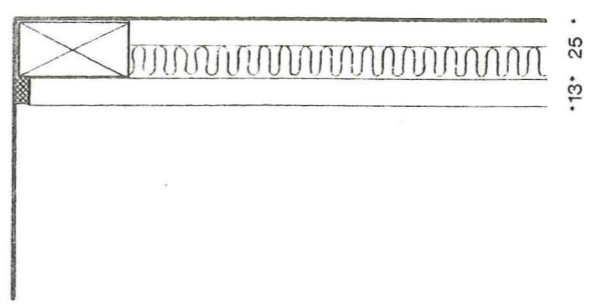


Tværsnit

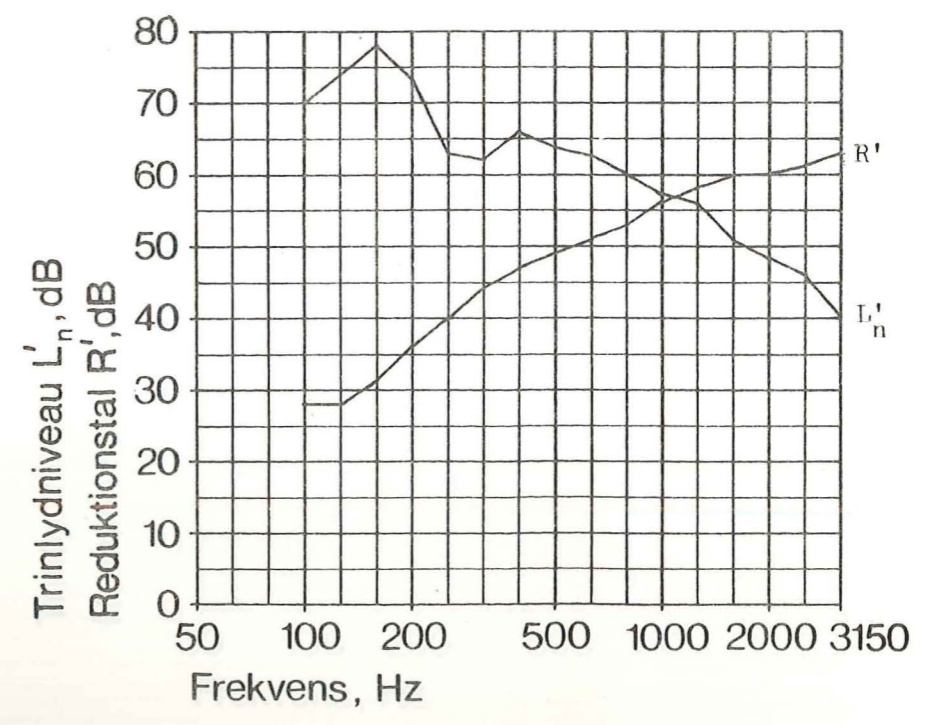
Lister pr. 0,6 m



Tværsnit ved væg



Luftlydisolation  
og trinlydniveau  
 $I_a = 50$  dB  
 $I_i = 73$  dB  
 Resonansfrekvens  
 ca. 120 Hz

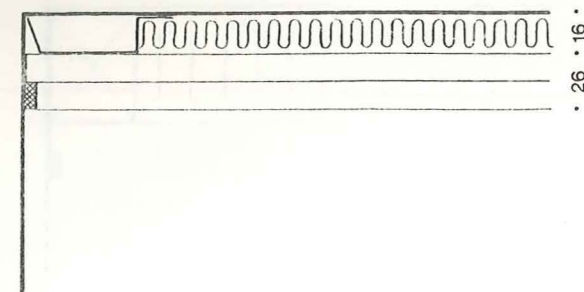


Figur 4

Underloft 2

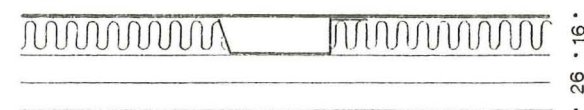
Længdesnit ved væg

16 x 45 mm  
 specialprofil  
 af stål  
 15 mm pladebatts  
 nr. 1  
 2 x 13 mm gips-  
 plade  
 fugemasse

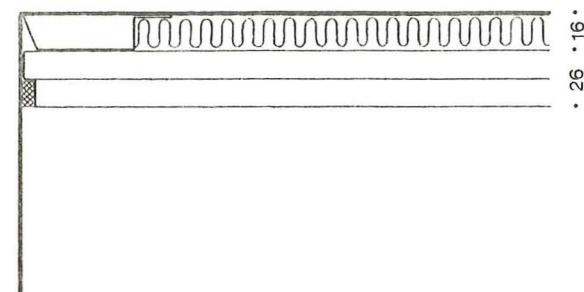


Tværsnit

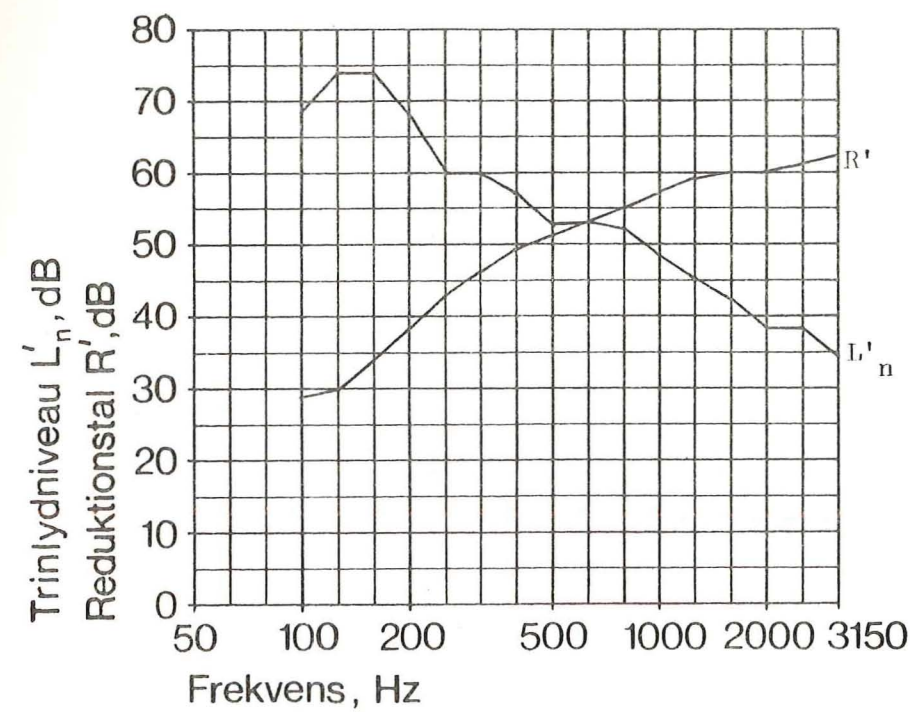
Profiler pr.  
 0,6 m



Tværsnit ved væg



Luftlydisolation  
 og trinlydniveau  
 $I_a = 52$  dB,  
 $I_i = 69$  dB  
 Resonansfrekvens  
 ca. 110 Hz

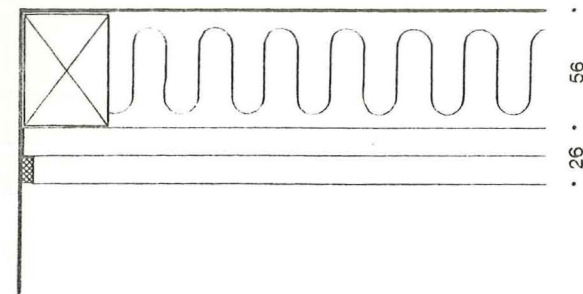


Figur 5

Underloft 3

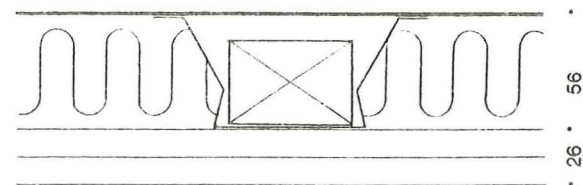
Længdesnit ved væg

50 mm A-batts  
2 x 13 mm gips-  
plade  
fugemasse



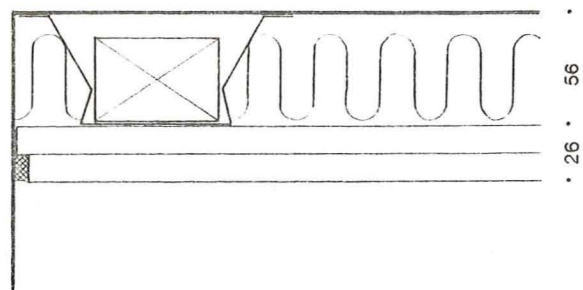
Tværsnit

Stålbøjler pr.  
1,0 m  
38 x 56 mm lægte  
pr. 0,6 m

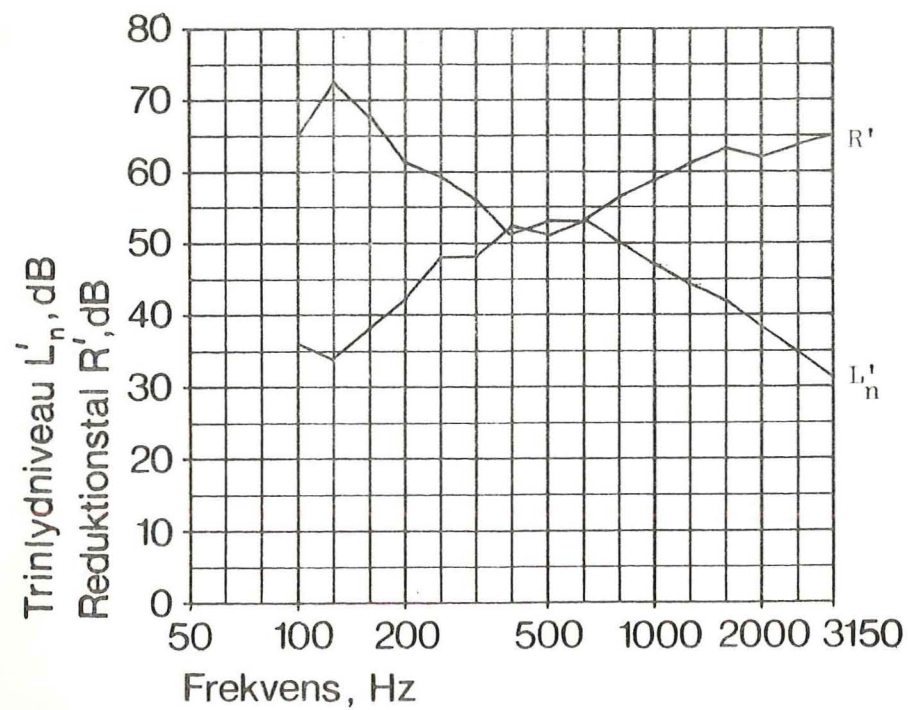


Tværsnit ved væg

Stålbøjler pr.  
0,6 m



Luftlydisolation  
og trinlydniveau  
 $I_a = 55$  dB,  
 $I_i = 67$  dB  
Resonansfrekvens  
ca. 60 Hz



Figur 6

Underloft 4Længdesnit ved væg

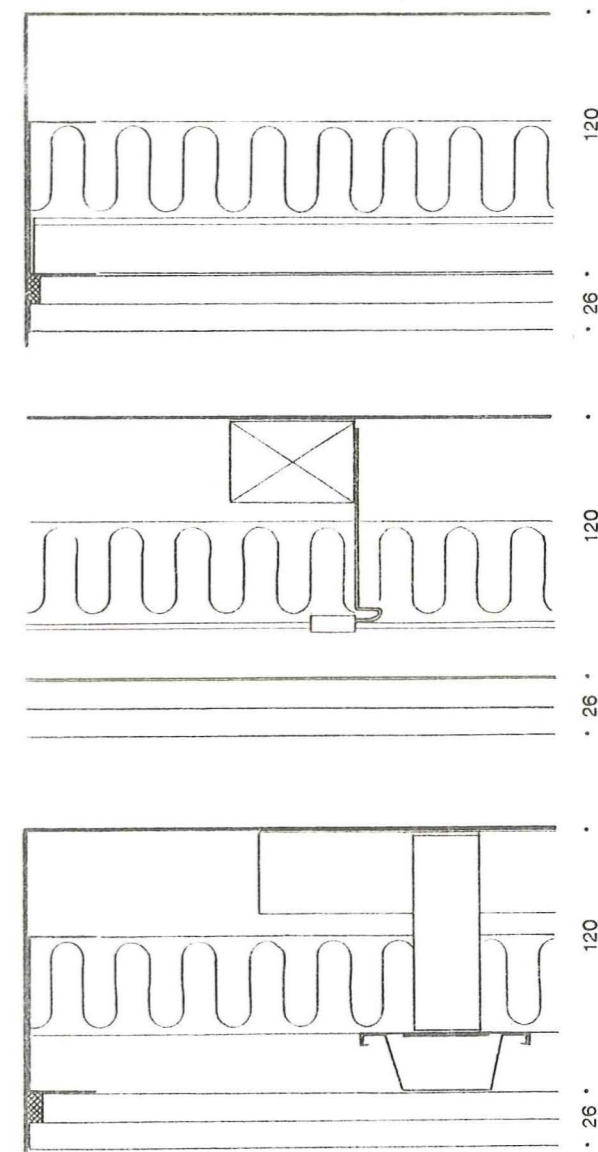
70 mm vægskinne  
 50 mm A-batts  
 25 mm monteringsprofil pr. 0,6 m  
 2 x 13 mm gipsplade  
 fugemasse

Længdesnit

Stålbjælke pr.  
 1,0 m

Tværsnit ved væg

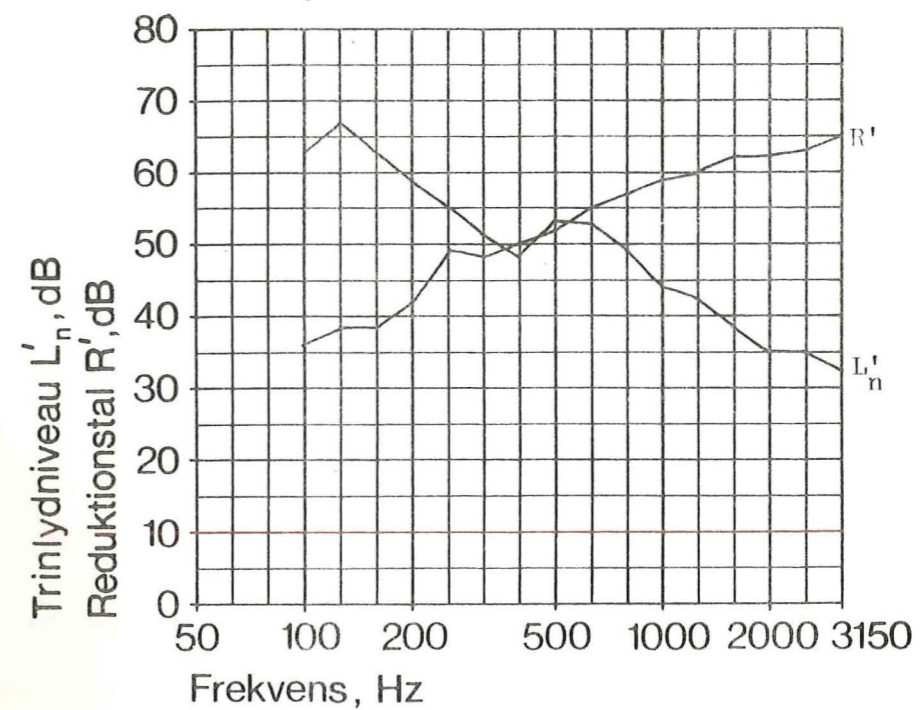
Stålbjælke pr.  
 0,6 m



Luftlydisolation  
 og trinlydniveau

$I_a = 56$  dB,  
 $I_i = 62$  dB

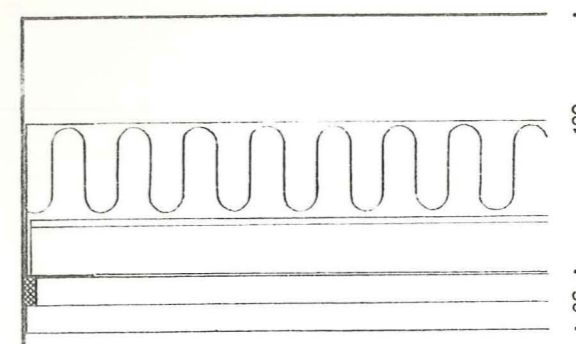
Resonansfrekvens  
 ca. 40 Hz



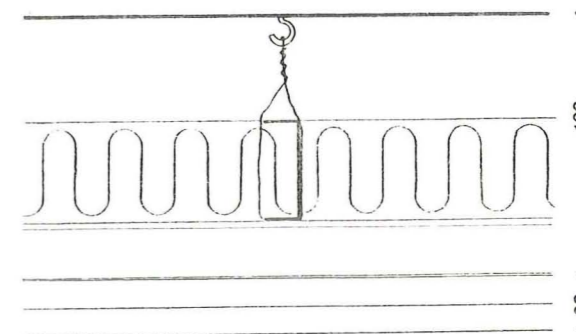
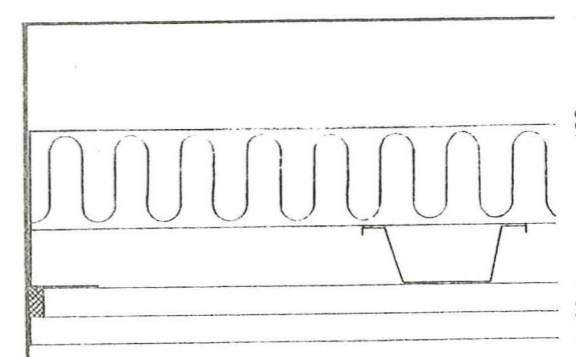
Figur 7

Underloft 5Længdesnit ved væg

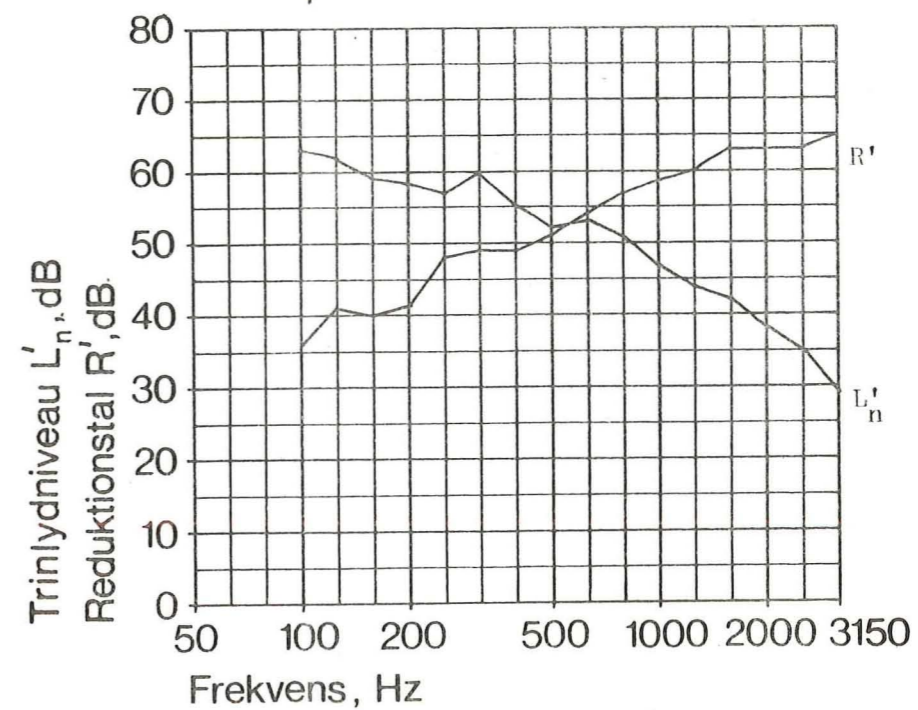
70 mm vægskinne  
 50 mm A-batts  
 25 mm monteringsprofil pr. 0,6 m  
 2 x 13 mm gipsplade  
 fugemasse

Længdesnit

Strop i modul  
 1,0 x 1,2 m  
 45 mm bæreprøfil pr. 1,2 m

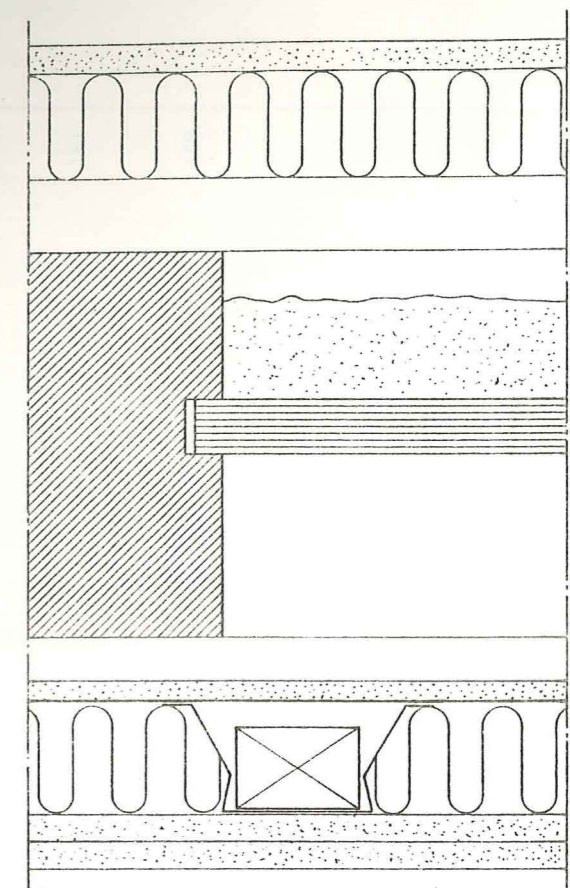
Tværsnit ved væg

Luftlydisolation og trinlydniveau  
 $I_a = 56$  dB,  
 $I_i = 58$  dB  
 Resonansfrekvens  
 ca. 40 Hz



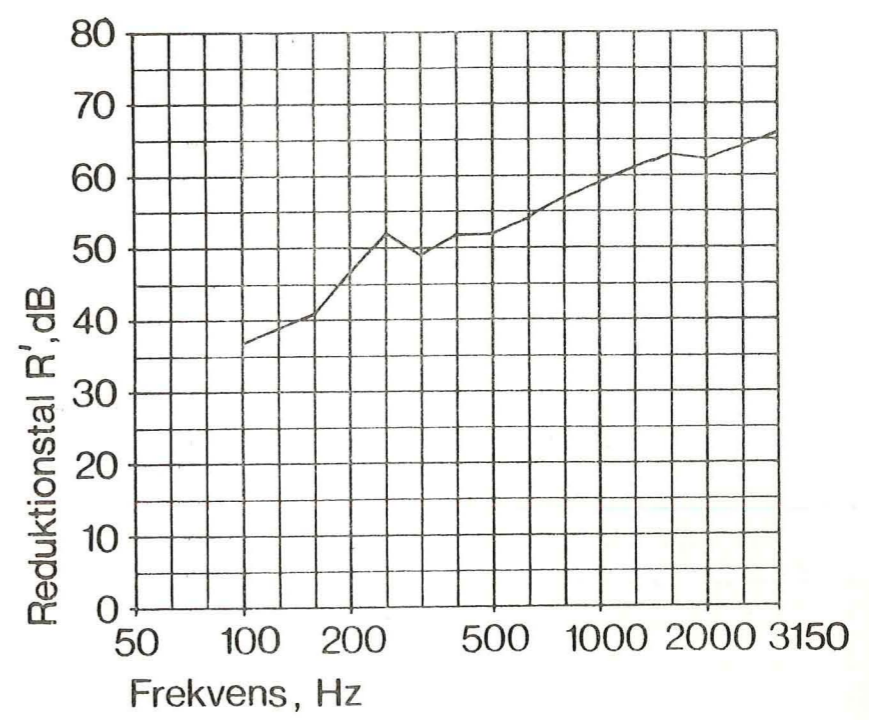


Eksisterende  
etageadskillelse  
13 mm gipsplade  
50 mm A-batts



Underloft 3

Luftlydisolation  
 $I_a = 57$  dB



Figur		Luftlyd- isolation $I_a$ , dB	- Forbedring $\Delta I_a$ , dB	Opfylder BR-77	Trinlyd- niveau $I_i$ , dB	- Forbedring $\Delta I_i$ , dB	Opfylder BR-77	Materiale- pris kr./m <sup>2</sup>	- Materialepris + Arbejdspris kr./m <sup>2</sup>
2	Etageadskillelse Lydteknisk genoprettet	50			68				
3	1 x 13 mm gipsplader på 25 x 50 mm lister 15 mm pladebatts nr. 1	50	0	nej	73	-5	nej	41	113
4	2 x 13 mm gipsplader på 16 mm stålprofil 15 mm pladebatts nr. 1	52	+2	nej	69	-1	nej	64	141
5	2 x 13 mm gipsplader på 38 x 56 mm lægter fastholdt af stålbojler 50 mm A-batts	55	+5	ja	67	+1	nej	68	155
6	2 x 13 mm gipsplader på 25 mm monterings- profil fastholdt af stålbeslag monteret på lægter, 50 mm A-batts	56	+6	ja	62	+6	ja	86	169
7	2 x 13 mm gipsplader på monteringsprofiler fastholdt af bærepro- filer stropet til loftet, 50 mm A-batts	56	+6	ja	58	+10	ja	80	164
8	Som 5, gulvet til- dækket med 50 mm A-batts, som er dækket med 1 x 13 mm gipsplader	57	+7						

Meddelelsen redegør for resultatet af en undersøgelse af forskellige underlofters lyd-isolerende effekt, når de opsættes under en traditionel træetageadskillelse. Foruden sammenligning mellem målt lydisolation er også foretaget sammenligning mellem priserne for de målte underlofter.