

Rapport

R27:1971

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FOR VÄR- OCH VÄTLEN
BIBLIOTEKET

**Stegljudsprovning
av mattor**

Olev Sarapik

Bygghorsknningen

Stegljudsprovning av mattor

Olev Sarapik

En bjälklagstyp som numera används i allt större omfattning är massiv betongplatta (s.k. enskiktsbjälklag) beklad med en elastisk matta. Den erforderliga stegljudsisoleringen erhålls då genom mattans elasticitet.

För att man korrekt skall kunna dimensionera ett sådant bjälklag med hänsyn till stegljudsisolering erfordras tillförlitliga uppgifter om mattans stegljudsdämpande förmåga vid olika frekvenser. Tillgängliga data i form av provningsresultat uppvisar dock ofta stora variationer dels mellan olika provningar av samma produkt, dels mellan provningar på likartade mattor. Vanligtvis saknas varje uppgift om statistiskt medelfel för värdena.

Skillnader i uppmätt stegljudsisolering kan bero på variationer i mattans eller limmets egenskaper, på mättingsförfarande eller på mätapparatur.

Av tänkbara orsaker till mätresultatens spridning har främst två frågor studerats:

- Kan provbitarnas storlek påverka mätresultatet?
- Kan stegljudsisoleringen påverkas av förändringar i limmets egenskaper vid härdningen under den närmaste tiden efter matläggningen?

Dessutom har visst intresse ägnats åt inverkan av varierande limmängd och åt mätprecisionen.

Fem matttyper har ingått i undersökningen:

- plastmatta på jutefilt
- plastmatta på PVC-skum
- plastmatta på plastskum och fiberduk (plastmatta combi)
- nålfiltmatta
- tuftmatta på sviktvåffla.

Mätmetod

Mätningarna utfördes dels på mattor av samma format som golvytan i provrummen (12–14 m²), dels på kvadratiska bitar med kantlängder mellan 0,5 och 1,5 m. Som mättrum för de kvadratiska provstorlekarna användes fem par identiska rum med 28 m² golvyta och 2,5 m rumshöjd.

Mätutrustningen bestod av hammarapparat, spektrometer och nivåskri-

vare. Vid mätning av stegljudsnivån användes en mikrofonposition. Efterklangsbestämningen gjordes med en högtalarposition och en mikrofonposition. Vitt brus användes.

Variationerna har studerats för stegljudsisoleringens medelvärde inom det frekvensområde som är avgörande för stegljudsindex I_1 . Detta område varierar med mattans elasticitet och framgår av FIG. 1 för plastmatta på PVC-skum.

Variierande provstorlek

I TAB. 1 visas stegljudsisoleringens medelvärde för de kvadratiska provstorlekarna med varierande kantlängder. Uppträdande variationer synes inte ha något samband med provstorleken.

För tre av mattorna gjordes jämförelse även mellan stegljudsisoleringen för dessa mindre provbitar och för samma mattor i rumsstorlek (12–14 m²). Överensstämmelsen mellan dessa värden var god. Exempel på detta visas i FIG. 2.

Variierande härdningstid

Stegljudsisoleringen bestämdes 1, 3, 7 och 21 dygn efter matläggningen. För plastmatta på PVC-skum erhöles en viss försämring med tiden. Ändringen är dock ej statistiskt säkerställd. För övriga mattor synes variationerna närmast sammanhännga med mätprecisionen. Se TAB. 2.

Variierande limmängd

Försöksunderlaget, tre prover fördelade på två limmängder för varje matttyp, är för litet för några säkra slutsatser. Limmängden synes dock påverka stegljudsisoleringen för mattor med filt på baksidan. Se TAB. 3.

Mätprecision

Standardavvikelsen i uppmätt stegljudsisolering blev för de olika mattorna mellan 0,6 dB och 1,4 dB. Mätprecisionen motsvarar standardavvikelser mellan 0,4 dB och 0,6 dB. Stegljudsisoleringen för de olika provbitarna uppvisar alltså en spridning, som inte kan hänföras till mätnoggrannheten och inte heller till den enda avsedda ändringen i förutsättningarna, nämligen provstorleken.

Bygghforskningen Sammanfattningar

R27:1971

Nyckelord:

materialprovning, stegljudsisolering, matta, lim, härdningstid, provstorlek, mätvärdesspridning

stegljudsisolering, elastisk matta, betongbjälklag (enskiktsbjälklag)

Rapport R27:1971 avser anslag C 600 från Statens råd för byggnadsforskning till J. Vegerfors AB, Uppsala.

UDK 69.025.3:620.1
645.1:620.1
699.844

SfB A
Tj 3

Sammanfattning av:

Sarapik, O, 1971, *Stegljudsprovning av mattor. Inverkan av provstorlek och limning på mätresultat vid stegljudsprovning.* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R27:1971, 32 s. 10 kr.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60

Abonnemangsgrupp:

(k) konstruktion

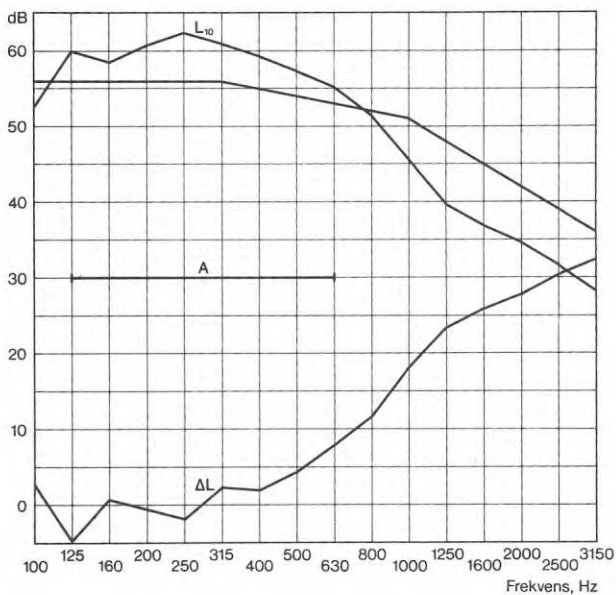


FIG. 1. Stegljudsnivå L_{10} med inpassad jämförelsekurva och stegljudsisolering ΔL för plastmatta på PVC-skum. Medelvärde för samtliga prover. A markerar för I_1 -värdet avgörande frekvensområde. $I_1=61$ dB.

TAB. 1. Stegljudsisoleringens medelvärde ΔL_m , dB, inom det för stegljudsindex I_1 avgörande frekvensområdet och medelvärdets standardavvikelse s , dB, för de olika provstorlekarna.

Matta	Provstorlek, kantlängd m								Samtliga prover som ett sampel	
	1,5		1,0		0,6		0,5			
	ΔL_m	s	ΔL_m	s	ΔL_m	s	ΔL_m	s	ΔL_m	s
Plastmatta på jutefilt	5,2	1,1	5,4	0,6	5,3	0,8	4,0	0,3	5,0	0,9
Plastmatta på PVC-skum	1,6	0,6	1,2	0,5	1,4	0,7	1,2	0,7	1,3	0,6
Plastmatta combi	5,9	0,6	6,5	0,6	5,3	1,1	5,1	0,7	5,7	1,0
Nålfiltmatta	4,8	0,6	5,1	0,8	4,2	1,0	4,5	0,9	4,6	0,9
Tuftmatta	6,5	1,5	7,0	0,4	6,6	1,3	8,3	1,5	7,1	1,4

TAB. 2. Stegljudsisoleringen efter varierande härdningstid. Medelvärde inom det I_1 -bestämmande frekvensområdet, dB.

Matta	Härdningstid, dygn			
	1	3	7	21
Plastmatta på jutefilt	5,3	4,6	4,9	5,0
Plastmatta på PVC-skum	1,6	1,6	1,1	1,0
Plastmatta combi	5,9	6,0	4,9	6,1
Nålfiltmatta	4,6	4,6	4,0	5,5
Tuftmatta på sviktvåffla	7,0	7,4	7,0	7,1

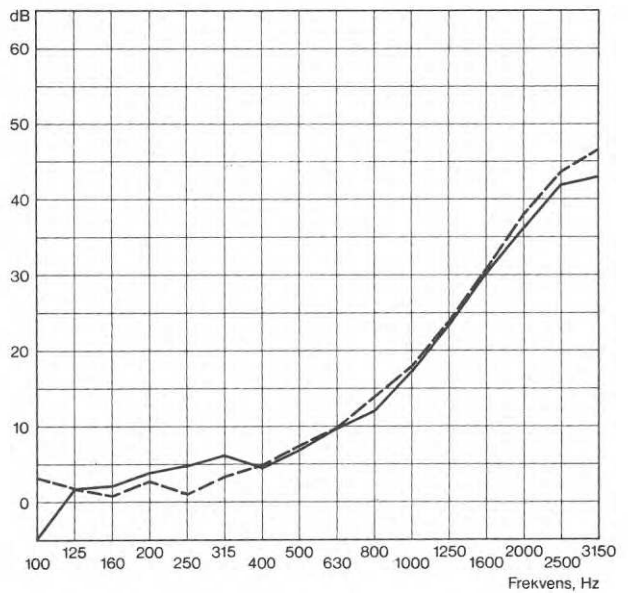


FIG. 2. Stegljudsisolering ΔL för plastmatta på plastskum och fiberduk (plastmatta combi). Heldragen kurva gäller småprover och streckad kurva rumsstora prover.

TAB. 3. Stegljudsisoleringens förändring med ökande limmängd. Medelvärde inom det för stegljudsindex I_1 avgörande frekvensområdet.

Matta	Lim mängd g/m^2		Isoleringsändring dB	Standardavvikelse dB
	min.	max.		
Plastmatta på jutefilt	380	930	-0,5	0,6
Plastmatta på PVC-skum	260	690	+0,2	0,6
Plastmatta combi	340	980	-1,4	0,8
Nålfiltmatta	380	930	+0,1	0,6
Tuftmatta på sviktvåffla	260	690	0,0	0,2

Impact sound testing of carpets and floor coverings

Olev Sarapik

A type of floor which is used nowadays to an increasing extent is the solid concrete slab ("single solid floor") covered by a resilient carpet or floor covering. The required impact sound insulation is obtained in this case through the resilience of the floor covering.

In order that such a floor may be designed correctly as regards the impact sound insulation, reliable data are required concerning the impact sound attenuation of the floor covering at different frequencies. Data available in the form of test results often exhibit large variations, however, both as regards different tests on the same product and tests on similar floor coverings. Usually, there is no information as to the statistical mean error in the readings.

The differences in the measured impact sound insulation may be due to variations in the properties of the floor covering or the adhesive, or to the measurement procedure or the measuring apparatus.

Of the possible reasons for the scatter in the measurement results mainly two have been studied:

- Can the size of the samples influence the results?
- Can the impact sound insulation be affected by changes in the properties of the adhesive in the course of curing during the period immediately after the floor covering has been laid?

Some interest has also been directed at the effect of variations in the quantity of adhesive and the measurement accuracy.

Five types of floor covering have been included in the study:

- plastics floor covering on jute felt
- plastics floor covering on PVC foam
- plastics floor covering on PVC foam and synthetic felt (composite floor covering)
- needle loom carpeting
- tufted carpeting on resilient rubber backing.

Measurement method

Measurements were carried out both on floor coverings the same size as the floor area of the test rooms (12–14 m²) and on square samples with side lengths varying between 0.5 and 1.5 m. The test rooms used for the square samples were five pairs of identical rooms with a floor surface of 28 m² and a height of 2.5 m.

The measuring apparatus consisted of a tapping machine, spectrometer and level recorder. In measuring the impact sound level, one microphone position was used. The determination of reverberation was carried out with one loudspeaker position and one microphone position. White noise was used. The variations in the mean value of the impact sound insulation were studied within the frequency range that is critical for the impact sound level index

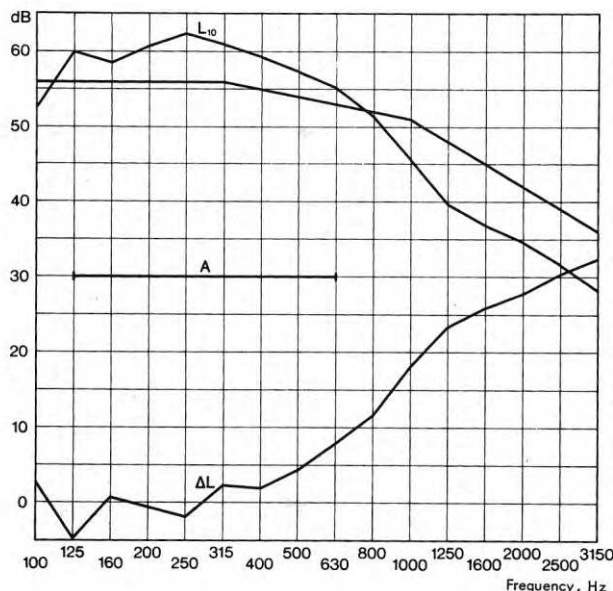


FIG. 1. Impact sound level L_{10} with rating curve drawn in and impact sound insulation ΔL for plastics floor covering on PVC foam. Mean for all tests. A indicates the frequency range critical for L_i . $L_i = 61$ dB.

National Swedish Building Research Summaries

R27:1971

Key words:

impact sound insulation, resilient floor covering, reinforced concrete floor slab (single concrete floor slab)

material testing, floor coverings for impact sound insulation, adhesive, curing period, sample size, scatter in measurement results

Report R27:1971 has been supported by Grant C 600 from the Swedish Council for Building Research to J. Verferfors AB, Uppsala.

UDC 69.025.3:620.1
645.1:620.1
699.844
SfB A
Tj 3

Summary of:

Sarapik, O, 1971, *Stegljudsprovning av mattor. Inverkan av provstorlek och limning på mätresultat vid stegljudsprovning*. Impact sound testing of carpets and floor coverings. The influence of sample size and adhesive on measurement results in impact sound testing. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Report R27:1971, 32 p. 10 Sw. Kr.

The report is in Swedish with summaries in Swedish and English.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, S-111 84 Stockholm
Sweden

I_1 . This range varies with the resilience of the floor covering as shown in FIG. 1 for a plastics floor covering on PVC foam.

Variation in sample size

TABLE 1 shows the mean value of impact sound insulation for the square samples with variable side lengths. The variations do not appear to have any connection with the size of the sample.

For three of the floor coverings, the impact sound insulation was also compared for these small samples and the same floor coverings of room size (12–14 m²). There was good agreement between the readings. Examples are shown in FIG. 2.

Variation in curing period

The impact sound insulation was determined 1, 3, 7 and 21 days after the floor covering had been laid. Some deterioration with time was obtained in the case of plastics floor covering on PVC foam, but the change is not statistically certain. In the case of the other floor coverings, the variations appear to be dependent on measurement accuracy. See TABLE 2.

Variation in the quantity of adhesive of adhesive

The test data, relating to three samples divided over two quantities of adhesive for each type of floor covering, is insufficient for safe conclusions. It would appear, however, that the quantity of adhesive has an effect on the impact sound insulation in the case of floor coverings with a felt backing. See TABLE 3.

Measurement accuracy

The standard deviation in the values obtained for impact sound insulation varied between 0.6 dB and 1.4 dB for the various floor coverings. The measurement accuracy corresponds to standard deviations of between 0.4 dB and 0.6 dB. The impact sound insulation for the various samples therefore exhibits a scatter that cannot be attributed to the measurement accuracy, nor to the only intended change in the conditions, i.e. the sample size.

TABLE 1. The mean value ΔL_m , dB, of the impact sound insulation within the frequency range critical for the impact sound level index I_1 , and the standard deviation s , dB, of the mean value for the various sample sizes.

Floor covering	Sample size, side length (m)								All samples	
	1.5		1.0		0.6		0.5		ΔL_m	s
	ΔL_m	s	ΔL_m	s	ΔL_m	s	ΔL_m	s		
Plastics floor covering on jute felt	5.2	1.1	5.4	0.6	5.3	0.8	4.0	0.3	5.0	0.9
Plastics floor covering on PVC foam	1.6	0.6	1.2	0.5	1.4	0.7	1.2	0.7	1.3	0.6
Composite plastics floor covering	5.9	0.6	6.5	0.6	5.3	1.1	5.1	0.7	5.7	1.0
Needle loom carpet	4.8	0.6	5.1	0.8	4.2	1.0	4.5	0.9	4.6	0.9
Tufted carpet	6.5	1.5	7.0	0.4	6.6	1.3	8.3	1.5	7.1	1.4

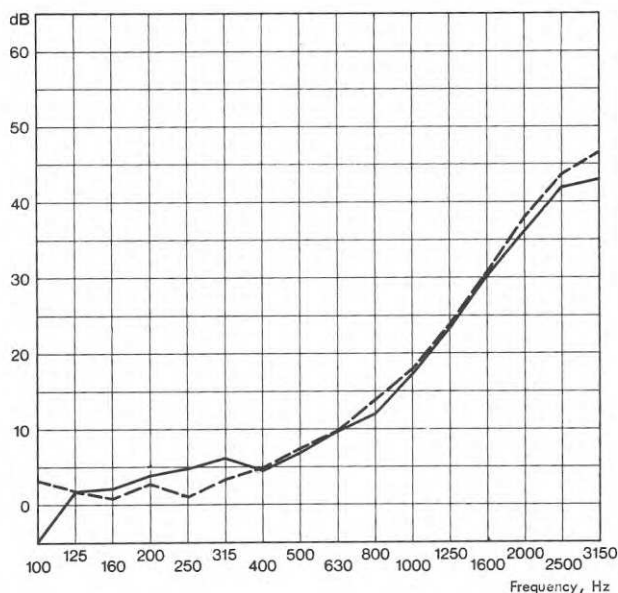


FIG. 2. Impact sound insulation ΔL for plastics floor covering on PVC foam and synthetic felt (composite plastics floor covering). The continuous line refers to small samples and the dotted line to samples the size of the test room.

TABLE 2. Impact sound insulation after varying curing periods. Mean values within the frequency range (dB) critical for I_1 .

Floor covering	Curing period, days			
	1	3	7	21
Plastics floor covering on jute felt	5.3	4.6	4.9	5.0
Plastics floor covering on PVC foam	1.6	1.6	1.1	1.0
Composite plastics floor covering	5.9	6.0	4.9	6.1
Needle loom carpet	4.6	4.6	4.0	5.5
Tufted carpet on resilient rubber backing	7.0	7.4	7.0	7.1

TABLE 3. Change in impact sound insulation with increasing quantity of adhesive. Mean values in the frequency range critical for the impact sound level index I_1 .

Floor covering	Quantity of adhesive g/m ²		Change in insulation dB	Standard deviation dB
	min.	max.		
	Plastics floor covering on jute felt	380	930	-0.5
Plastics floor covering on PVC foam	260	690	+0.2	0.6
Composite plastics floor covering	340	980	-1.4	0.8
Needle loom carpet	380	930	+0.1	0.6
Tufted carpet on resilient rubber backing	260	690	0.0	0.2

Rapport R27:1971

STEGLJUDSPROVNING AV MATTOR

Inverkan av provstorlek och limning på mätresultat vid
stegljudsprovning

IMPACT SOUNDTESTING OF CARPETS AND FLOOR
COVERINGS

The influence of sample size and adhesive on measurement
results in impact sound testing

av Olev Sarapik

Denna rapport avser anslag C 600 från Statens råd för
byggnadsforskning till J. Wegerfors AB, Uppsala.
Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforsk-
ning.

Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm

Rotobekman AB, Stockholm 1971 10 9027 1

FÖRORD

Föreliggande undersökning avser att belysa ett par av de faktorer som inverkar på mätresultaten vid stegljudsprovning av mattor.

Arbetet har bekostats av Statens råd för byggnadsforskning.

Mätningarna har genomförts i två större byggnadsobjekt i Uppsala där entreprenörerna ställde lämpliga utrymmen till förfogande under byggsemestern 1970.

Huvudparten av mätningarna utfördes i kv. Gräslöken där Byggnadsfirman Anders Diös AB uppför tvåvånings flerfamiljs-
hus och resten i ett av de studentbostadshus som AB Skånska
Cementgjuteriet bygger i Flogstaområdet.

De i försöket använda mattorna har välvilligt tillhandahållits utan kostnad av följande tillverkare och generalagenter:

Harry Granlund AB, Stockholm

Rieber & Son Svenska AB, Göteborg

Tarkett AB, Stockholm

AB Wahlbecks Fabriker, Linköping

Mätningar och utvärdering har utförts av personal vid
J. Vegerfors AB, Uppsala.

Uppsala i februari 1971

Olev Sarapik

INNEHÅLL

1	PROBLEMSTÄLLNING.....	5
1.1	Inledning	5
1.2	Faktorer som påverkar stegljuds- isoleringen	5
1.3	Studerade faktorer	6
1.4	Mattyper och limsorter	6
2	MÄTNINGSUTRUSTNING. UTVÄRDERING	7
2.1	Mättrum och mätapparatur	7
2.2	Mätmetodik och utvärdering av ljud- trycksnivåer	7
3	TESTVARIABEL. STATISTISK BEARBETNING ...	8
3.1	Testvariabel	8
3.2	För I_1 avgörande frekvensområde	8
3.3	Statistisk bearbetning	9
4	EXPERIMENTELL UNDERSÖKNING	10
4.1	Limning	10
4.2	Variation av provstorlek	10
4.3	Mätningar efter varierande härdningstid	11
4.4	Variation av limmängden	12
4.5	Mätprecision	13
5	SLUTORD	16
	REFERENSER	18
	FIGUR- OCH TABELLBILAGA	19
	Fig. 1-8	20
	Captions	22
	TAB. 1-11	23

1 PROBLEMSTÄLLNING

1.1 Inledning

För att enskiktsbjälklag av betong skall uppfylla gällande krav på stegljudsisolering måste dessa förses med elastisk golvbeläggning. På marknaden förekommer för detta ändamål en mängd mattor av olika typer, från plastmattor på underlag av jutefilt, plastskum, kork m. m. till olika textilmattor med eller utan sviktvåfla.

Vid projekteringen erfordras uppgift om mattans stegljudsisolering. Materialleverantörerna kan också vanligen tillhandahålla data erhållna vid olika stegljudsprovningar. Provningsmetoderna kan dock vara starkt skiftande, och resultaten varierar betydligt även mellan olika mätningar på samma produkt.

För en noggrann projektering erfordras även kännedom om mätprecisionen, dvs. tillförlitligheten i redovisade materialdata. Som ett steg på vägen för att belysa denna fråga har här studerats inverkan av några av de faktorer som påverkar stegljudsisoleringens mätvärde.

1.2 Faktorer som påverkar stegljudsisoleringen

Variationer i den uppmätta stegljudsisoleringen för en matta kan bero på ett stort antal olika orsaker som i stort kan delas in i följande tre grupper:

1. Spridning i mattans egenskaper som följd av slumpmässiga variationer i sammansättning och tjocklek vid tillverkningen eller inverkan på egenskaperna genom hanteringen före provning.
2. Variationer i limkvalitet, limmängd eller härdningstid för limmet.
3. Av provningsmetod eller provningsutrustning avhängiga variationer i mätresultaten.

1.3 Studerade faktorer

I föreliggande undersökning har intresse främst ägnats åt två frågor:

1. Kan provbitarnas storlek påverka mätresultatet?
2. Kan stegljudsisoleringen påverkas av förändringar i limmets egenskaper vid härdningen under den närmaste tiden efter mattläggningen?

Därjämte undersöktes i liten skala hur ljudisoleringen påverkas av limmängden. För tolkning av mätvärdenas spridning studerades även reproducerbarheten för stegljudsmätningar med en och samma instrumentuppställning.

1.4 Mattyper och limsorter

Som undersökningsobjekt valdes följande fem mattyper:

- plastmatta på jutefilt
- plastmatta på PVC-skum
- plastmatta på plastskum och fiberduk¹
- nålfiltmatta
- tuftmatta på sviktvåffla (mycket hög stegljudsisolering)

Speciellt de fyra förstnämnda mattyperna förekommer ofta som stegljudsisolerande golvbeläggning.

För limning av mattorna anlätades en golvfirma i Uppsala. Lim valdes efter rekommendationer från golvfirman. Mattfabrikat och limsort framgår av tabell 1.

¹⁾ I fortsättningen kallad "plastmatta combi".

2 MÄTNINGSUTRUSTNING. UTVÄRDERING

2.1 Mättrum och mätapparatur

Mätningarna utfördes dels på mattor av samma format som golvytan i provrummen ("rumsstora prov"), dels på kvadratiske bitar med varierande kantlängd (icke "rumsstora prov").

Som mättrum för de rumsstora proven användes rum med golvytor mellan 12 och 14 m².

Som mättrum för de icke rumsstora proven användes fem par identiska rum med 28 m² golvyta och 2,5 m rumshöjd.

De rumsstora proven av nålfiltmattan låg på 170 mm betongbjälklag. I övrigt var bjälklagstjockleken 190 mm.

Mätutrustningen var den i Sverige gängse med hammarapparat, spektrometer och nivåskrivare av fabrikat Brüel & Kjaer.

2.2 Mätmetodik och utvärdering av ljudtrycksnivåer

Mätningarna utfördes i tillämpliga delar i enlighet med rekommendationerna i SIS 02 52 51 jämte kompletterande anvisningar i Cirkulär nr 38 från Statens Provningsanstalt, Stockholm.

På de icke rumsstora proverna placerades hammarapparaten i fyra positioner; på de två minsta storlekarna centriskt med 45° vridning mellan lägena och på de större i hörnen med riktning längs diagonalerna.

Vid mätning av stegljudsnivån användes en mikrofonposition.

Efterklangsbestämningen utfördes med en högtalarposition och en mikrofonposition. Vitt brus användes.

Genomsnittlig ljudtrycksnivå har beräknats enligt SIS 02 52 51: 2.1, varvid aritmetiska medelvärdet av ljudtrycksnivåerna beräknats vid variationsbredder mindre än 6 dB.

3 TESTVARIABEL. STATISTISK BEARBETNING

3.1 Testvariabel

Ur stegljudssynpunkt klassas bjälklagen genom ett index för stegljudsnivå, I_1 , som definieras i Svensk Byggnorm 67 (SBN 67). Vid beräkning av I_1 -värdet ställs uppmätta värden på stegljudsnivån i relation till en rörlig jämförelsekurva av bestämd form, vars nivå vid tersoktaven 500 Hz blir avgörande för I_1 .

För alla mätfrekvenser, där bjälklagets stegljudsnivå ligger över jämförelsekurvan, bildas en summa av dessa avvikelser. Denna avvikelssumma får inte överstiga 32 dB.

För ett bjälklag med elastisk beläggning inträffar dessa avvikelser inom ett begränsat område vid de lägre mätfrekvenserna. Ju högre elasticitet beläggningsen har, desto färre mätfrekvenser kommer att avgöra jämförelsekurvans läge och därmed I_1 -värdet.

Om stegljudsnivån inom detta avgörande frekvensområde ändras, måste jämförelsekurvan förskjutas en sträcka motsvarande ändringens medelvärde inom området för att summaavvikelsen skall bibehållas vid 32 dB.

Skillnaden i stegljudsnivå för ett råbjälklag och samma bjälklag belagt med en matta kan sägas utgöra mattans stegljudsisolering. Om råbjälklagets stegljudsnivå antas vara konstant kommer det kompletta bjälklagets stegljudsnivå att variera linjärt med mattans stegljudsisolering.

Index för stegljudsnivå varierar således linjärt med medelvärdet för mattans stegljudsisolering inom det för I_1 avgörande frekvensområdet.

Detta medelvärde har använts som variabel vid genomförda jämförelser mellan olika försök.

3.2 För I_1 avgörande frekvensområde

Vid låga frekvenser är inverkan av tunna elastiska golvbeläggningar liten, men ökar snabbt över en viss frekvens som beror av beläggningsens elasticitet. För relativt styva beläggningar erhålls avvikelser över jämförelsekurvan vid ett stort antal

frekvenser, medan med ökad elasticitet de avgörande frekvenserna blir färre och samlade i det lägre frekvensområdet.

Ur utförda mätningar har följande för stegljudsindex avgörande frekvensintervall beräknats för de olika mattyperna:

plastmatta på jutefilt	125 - 1 600 Hz
plastmatta på PVC-skum	125 - 630 Hz
plastmatta combi	125 - 800 Hz
nålfiltmatta	125 - 400 Hz
tuftmatta på sviktvåfla	100 - 315 Hz

I FIG. 1 - 5 visas som medelvärde för varje mattyp uppmätt stegljudsnivå och stegljudsisolering. Jämförelsekurvan har inpassats så att avvikelssumman blir 32 dB. Inom det I_1 -bestämmande frekvensområdet ligger stegljudsnivåkurvan ovanför jämförelsekurvan.

3.3 Statistisk bearbetning

Signifikanstest på skillnader mellan olika sampelmedelvärden har utförts enligt Yamane (1964).

För jämförelse av två medelvärden har t-test använts medan grupper av flera medelvärden prövats med F-test.

4 EXPERIMENTELL UNDERSÖKNING

4.1 Limning

I försöket med varierande limmängd applicerades proverna av försökspersonalen. I samtliga övriga fall limmades mattorna av en professionell mattläggare. Limmängden bestämdes av mattläggaren, som instruerats att använda så lite lim som möjligt. Limåtgången uppmättes genom vägning för varje provrum. Angiven limförbrukning är således ett medelvärde för samtliga provstorlekar.

Till varje matta förbrukad limmängd framgår av TAB. 2.

4.2 Variation av provstorlek

Kvadratiska provbitar i fyra olika storlekar användes - med kantlängder 1,5 m, 1,0 m, 0,6 m och 0,5 m. Tre bitar av varje storlek provades.

De båda största formaten medger flyttning av hammarapparaten efter i princip samma system som vid mätning i rum. Formatet 0,6 m i kvadrat rekommenderas av Bring (1968) medan den minsta storleken valts som minimum för att hammarapparaten skall kunna placeras parallellt med en sida.

För mätning på rumsstora prov färdigställdes med vardera mattan två rum. Tyvärr förstördes för två av mattorna dessa prov innan mätningar hunnit göras.

I TAB. 3 - 7 redovisas för varje matta stegljudsisoleringen, dvs. skillnaden i stegljudsnivå för råbjälklag och bjälklag med matta, inom det för stegljudsindex I_1 avgörande frekvensområdet.

I FIG. 1 - 5 visas stegljudsnivå och stegljudsisolering inom hela det av bestämmelserna i SBN 67 omfattade frekvensområdet 100 - 3150 Hz.

I TAB. 8 har uträknats medelvärdet för stegljudsisoleringen inom det I_1 -bestämmande frekvensområdet och standardavvikelsen för mätresultaten inom varje storleksgrupp.

Någon med provstorleken korrelerad variation av stegljudsisoleringen har inte kunnat påvisas. Standardavvikelsen (medelfelet) inom storleksgrupperna är av samma storleksord-

ning som standardavvikelsen för samtliga prover betraktade som ett sampel.

Jämförelse mellan stegljudsisoleringen för småproverna och för samma matta i hela rum görs i FIG. 6 - 8. Skillnaderna är små och ligger inom de för småproverna konstaterade spridningsvärdena.

4.3 Mätningar efter varierande härdningstid

Den första mätningen utfördes ett dygn efter mattläggningen. Mätningen upprepades 3 dygn, 7 dygn och 21 dygn efter limningen.

Ett dygn bedömdes som den kortast möjliga härdningstiden, medan treveckorsperioden begränsades av den tid lokalerna kunde disponeras.

Jämförelse görs här mellan mätvärden erhållna vid de olika tidpunkterna. Som felkälla tillkommer bestämning av efterklangstiden.

Mättrummens relativt ringa volym, ca 70 m^3 , och avsaknaden av diffusorer gör att diffusiviteten vid låga frekvenser är dålig. Som en gränshärdningstid ovanför vilken egenfrekvenserna i rummet ligger tillfredsställande tätt anger Cremer (1961)

$$f_g = \frac{1\,000}{3\sqrt{V}}$$

Kihlman (1964) redovisar en något annorlunda formel

$$f_g = 1\,200\sqrt{\frac{T}{V}}$$

där f_g är gränshärdningstiden, Hz

T är efterklangstiden, sek

och V är rumsvolymen, m^3 .

Båda dessa formler ger här gränshärdningstiden ca 250 Hz.

Speciellt för de mer elastiska mattorna, med ett fåtal låga mätfrekvenser som avgörande för I_1 -värdet, blir således bestämningen av efterklangstiden relativt osäker.

Efterklangstidens inverkan på mätvärdenas spridning har därför kontrollerats och befunnits försumbar.

I TAB. 9 har sammanställts stegljudsisoleringens medelvärde inom det avgörande frekvensområdet för samtliga mattyper vid de olika mättillfällena.

Monotont avtagande stegljudsisolering med ökande härdningstid kan noteras för plastmatta på PVC-skum. Förändringen under mätperioden är beräkningsmässigt statistiskt signifikant. Underlaget är dock för litet för att avvikelsen skall kunna sägas vara statistiskt säkerställd.

För övriga mattor är variationerna synnerligen svagt korrelerade med tiden.

4.4 Variation av limmängden

Försöket med varierande limmängder utfördes i mycket liten skala med två limmängder per matta och tre provbitar i format 0,6 m i kvadrat för varje limmängd.

I det ena fallet ströks limmet ut så tunt som möjligt, i det andra lades 2,5 à 3 gånger så mycket lim ut. Utstrykningen skedde med tandad spackel. Vid den större limmängden är risken för ojämn limfördelning stor.

Limmängderna och stegljudsisoleringens förändring framgår av TAB. 10.

På grund av det statistiskt starkt begränsade underlaget och den relativt stora spridningen i mätresultaten är slutsatserna om limmängdens inverkan på stegljudsisoleringen mycket osäkra. Det synes dock som om limmängden spelar en viss roll för mattor med filt på undersidan.

För plastmatta på jutefilt erhöles en minskning av stegljudsisoleringen med 0,5 dB och för plastmatta combi med 1,4 dB vid den starka ökningen av limmängden.

För övriga mattor är skillnaderna obetydliga. I intet fall är ändringen statistiskt säkerställd.

Jørgen (1970) anger betydligt större inverkan av ökad limmängd - flera dB vid en fördubbling av limmängden - och rekommenderar som lämplig limförbrukning storleksordningen 100 g/m^2 . Möjligen kan en ökning av limmängden från dessa 100 g/m^2 till

i försöket använda ca 300 g/m^2 medföra en starkare försämring av stegljudsisoleringen.

I produktionsmässig läggning av mattor torde limförbrukningen bestämmas mer av mattläggarens krav på enkelhet i arbetet än av eventuella rekommendationer. Som exempel kan nämnas mätningar från ett fall där en mattläggare limmade mattor i 12 likadana rum. Limförbrukningen var i genomsnitt 440 g/m^2 med en standardavvikelse på 30 g/m^2 , medan fabrikanten anger ca 200 g/m^2 som normalförbrukning.

4.5 Mätprecision

För en överslagsmässig fördelning av mätvärdesvariationen på olika faktorer har nedan standardavvikelserna för olika mätningar studerats. Därvid har även några mätningar av stegljudsbestämningens reproducerbarhet utförts.

Standardavvikelserna hänför sig till medelvärdet inom frekvensområden enligt 3.2 för stegljudsnivå eller stegljudsisolering, innefattande absorptionstermen $10 \log \frac{A_M}{10}$, där A_M är mottagarummets absorption i m^2 .

Uppmätta och beräknade standardavvikelser har sammanställts i TAB. 11.

Proverna har mätts vid fyra olika tillfällen. Standardavvikelsen beräknad för vardera mättillfället låg för de olika mattorna mellan 0,58 dB och 1,46 dB.

Om samtliga mätningar förs samman till ett sampel, tillförs följande felkällor:

- fel i absorptionstermen
- varierande mikrofonpositioner i inhomogena ljudfält
- ändringar i stegljudsisoleringen
- olika apparatuppställningar

Varianserna för dessa faktorer adderas till variansen vid enstaka mättillfälle och höjer standardavvikelsen.

I tre av de fem fallen erhöles praktiskt taget samma standardavvikelse oberoende av om mättillfällena behandlades var för sig eller gemensamt.

I de övriga två fallen ökade standardavvikelsen motsvarande en standardavvikelse på 0,51 dB resp. 0,31 för tillkommande faktorer sammantagna.

I cirkulär nr 38 från Statens Provningsanstalt anges vissa approximativa genomsnittsvärden på standardavvikelsen i absorptionstermen. Används dessa värden för beräkning av standardavvikelsen för medelvärdet inom olika frekvensområden, erhålls standardavvikelser mellan 0,08 dB och 0,15 dB.

Vid mätningarna i provrummen erhöles ungefär dubbla dessa värden. Mätningarna utfördes dock vid fem olika tillfällen och innefattar därför även eventuella förändringar i efterklangstiden. Absorptionstermens spridning är obetydlig i relation till den totala standardavvikelsen.

För att bestämma medelfelet i stegljudsnivån för råbjälklaget utfördes på ett bjälklag tio mätningar i tät följd. För de olika frekvensområdena erhöles standardavvikelser mellan 0,25 dB och 0,46 dB.

Betraktas spridningen i stegljudsnivån vid de olika mättillfällena för varje enskild provbit, erhålls som genomsnittlig standardavvikelse 0,36 dB - 0,73 dB.

Denna spridning är ett mått på det totala mätfelet i stegljudsnivå för bjälklag med matta och ger tillsammans med spridningen i råbjälklagets stegljudsnivå ett värde på medelfelet i stegljudsisoleringen.

I den mån den vid mätvärdernas bearbetning erhållna standardavvikelsen är större än här framräknat värde, föreligger andra spridningsorsaker än bristande mätprecision. I TAB. 11 har även beräknats standardavvikelsen för sådana faktorer.

Slutligen har för att belysa reproducerbarheten vid samma apparatuppställning utförts mätningar på tio likadana råbjälklag och tio likadana bjälklag med nålfiltmatta. Vidare har tio mätningar gjorts på ett och samma bjälklag med plastmatta combi.

För nålfiltmattans stegljudsisolering erhöles därvid exakt samma standardavvikelse som vid mätning på de tolv proverna vid samma mättillfälle.

För det fall att bestämningen av stegljudsnivå för råbjälklag och mattbelagt bjälklag kan ske vid samma mättillfälle och med samma apparatuppställning begränsas felkällorna till ett minimum. Stegljudsisoleringens varians består då av summan av varianserna för stegljudsnivåbestämningarna. Med här funna spridningsvärden skulle standardavvikelsen i stegljudsisoleringen bli 0,4 - 0,6 dB, beroende av frekvensområde. För tre av de undersökta mattorna låg den erhållna standardavvikelsen endast obetydligt över dessa värden, medan för de andra två spridningen var betydligt större.

5 SLUTORD

Av de två huvudfrågorna i undersökningen

1. Kan provbitarnas storlek påverka mätresultatet?
2. Kan stegljudsisoleringen påverkas av förändringar i limmets egenskaper vid härdningen under den närmaste tiden efter matläggningen?

kan den första frågan besvaras nekande och den andra nekande med vissa förbehåll.

Provbitarnas storlek inverkar inte på stegljudsisoleringens mätvärde.

De använda limmens härdningsförlopp under perioden 1 - 21 dygn efter matläggningen synes i de flesta fallen inte ha påverkat stegljudsisoleringen. För plastmatta på PVC-skum noterades med tiden avtagande isolering, men ändringen är inte statistiskt säkerställd. Förändringen är av samma storleksordning som standardavvikelsen för mätningarna. Endast tre olika lim ingick i undersökningen, som alltså inte automatiskt gäller för samtliga limtyper.

Resultaten från försöket med varierande limmängd, som närmast kan betecknas som ett pilotförsök, tyder på att stegljudsisoleringen för mattor med filtbaksida påverkas av limmängden. Frågor som följer av detta är bl.a.

- Hur varierar stegljudsisoleringen med limmängden?
- Har olika limtyper olika inverkan på stegljudsisoleringen?
- Vilken limmängd är mest lämplig ur stegljudssynpunkt?
- Vilken limmängd är normal på fältet?
- Kan en rekommendation om lämplig limmängd vinna gehör på fältet?

Spridningen i stegljudsisoleringen för de frånsatt storleken helt lika proverna av varje matta är större än vad som motsvarar mätnoggrannheten sådan den framträder vid jämförelse av mätresultaten för varje enskild provbit. Orsakerna till dessa varia-

tioner, som inte är korrelerande till provstorleken, har inte undersökts, Spridningen motsvarar standardavvikelser mellan 0,4 dB och 1,2 dB.

De redovisade mätningarna har alla utförts med samma utrustning. Av intresse är även att studera hur resultaten från olika mätutrustningar stämmer överens.

REFERENSER

Bring, C, 1968, Provningsmetoder för golvmaterial och golvkonstruktioner. (Statens institut för byggnadsforskning.) Rapport 20:1968. Stockholm.

Cremer, L, 1961, Statische Raumakustik. (S. Hirzel Verlag.) Stuttgart.

Ingemansson, S, 1969, Stegljudsisolering. (Statens institut för byggnadsforskning.) Rapport 44:1969. Stockholm.

Jørgen, G Ø, 1970, Praktisk vejledning om lydisolering i bygninger. (Norges byggforskningsinstitutt.) Håndbok 21. Oslo.

Kilman, T, 1964, Mätfel vid mätning av isolering mot luftljud. (Statens institut för byggnadsforskning.) Arbetsrapport 3. Stockholm.

Rekommendationer för fältmätningar av ljudisoleringen, 1969. (Statens Provningsanstalt.) Cirkulär 38. Stockholm.

SIS 02 52 51, 1963, Bestämning av ljudisolering. (Sv. Standardiseringskommission.) Utg. 1. Stockholm.

Svensk Byggnorm 67, 1967. (Statens Planverk.) Stockholm.

Yamane, T, 1964, Statistics; An Introductory Analysis. (Harper & Row och John Weatherhill, Inc.) New York och Tokyo.

FIGUR - OCH
TABELLBILAGA

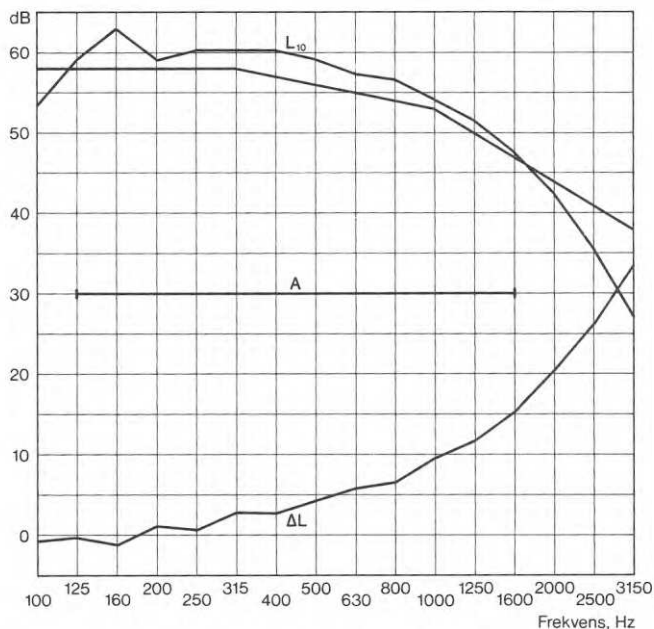


FIG. 1.

Stegljudsnivå L_{10} med inpassad jämför-
elsekurva och stegljudsisolering ΔL
för plastmatta på jutefilt. Medelvärde
för samtliga prover. A markerar för
 I_1 -värdet avgörande frekvensområde.
 $I_1 = 59$ dB.

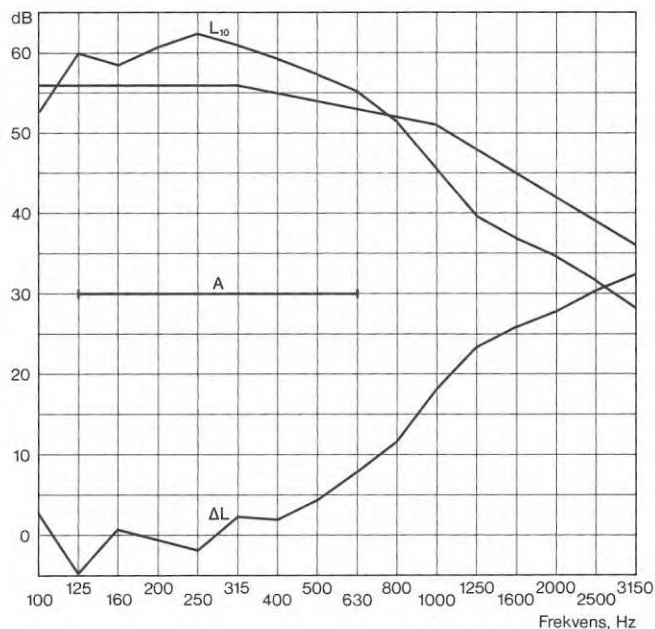


FIG. 2.

Stegljudsnivå L_{10} med inpassad jämför-
elsekurva och stegljudsisolering ΔL
för plastmatta på PVC-skum. Medelvärde
för samtliga prover. A markerar
för I_1 -värdet avgörande frekvensområde.
 $I_1 = 61$ dB.

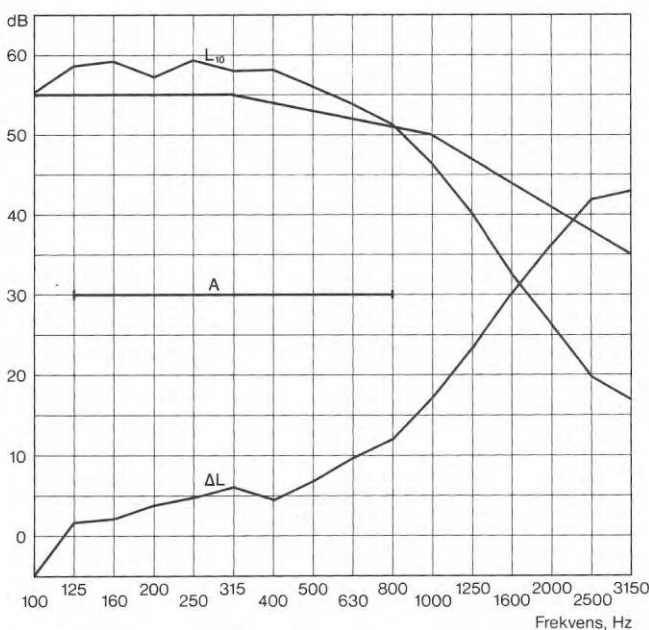


FIG. 3.

Stegljudsnivå L_{10} med inpassad jämför-
elsekurva och stegljudsisolering ΔL
för plastmatta på plastskum och fiber-
duk (combi). Medelvärde för samtliga
prover. A markerar för I_1 - värdet av-
görande frekvensområde. $I_1 = 58$ dB.

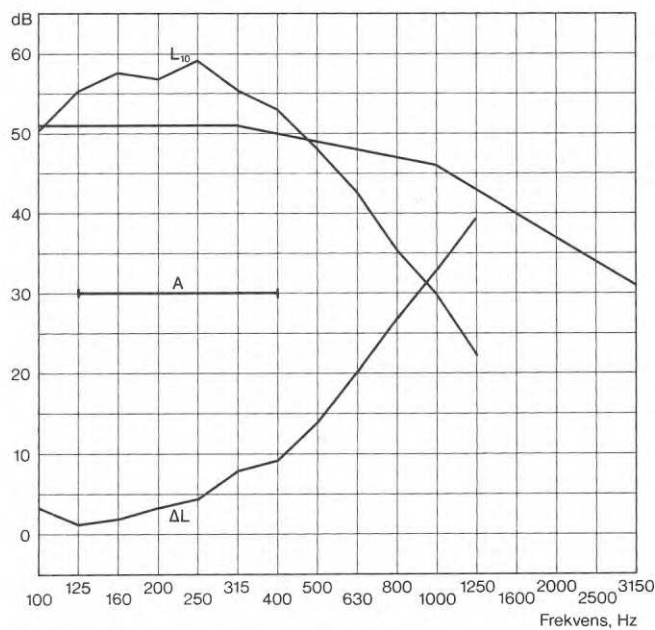


FIG. 4.

Stegljudsnivå L_{10} med inpassad jämför-
elsekurva och stegljudsisolering ΔL
för nålfiltmatta. Medelvärde för samt-
liga prover. A markerar för I_1 - värdet
avgörande frekvensområde. $I_1 = 54$ dB.

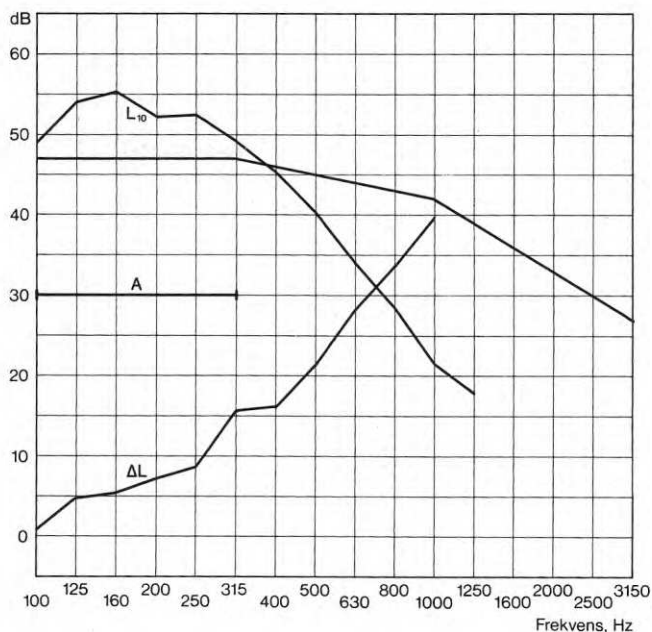


FIG. 5.

Stegljudsnivå L_{10} med inpassad jämför-
elsekurva och stegljudsisolering ΔL
för tuftmatta på sviktvåfla. Medelvärde
för samtliga prover. A markerar för I_1 -
värdet avgörande frekvensområde. $I_1 =$
50 dB.

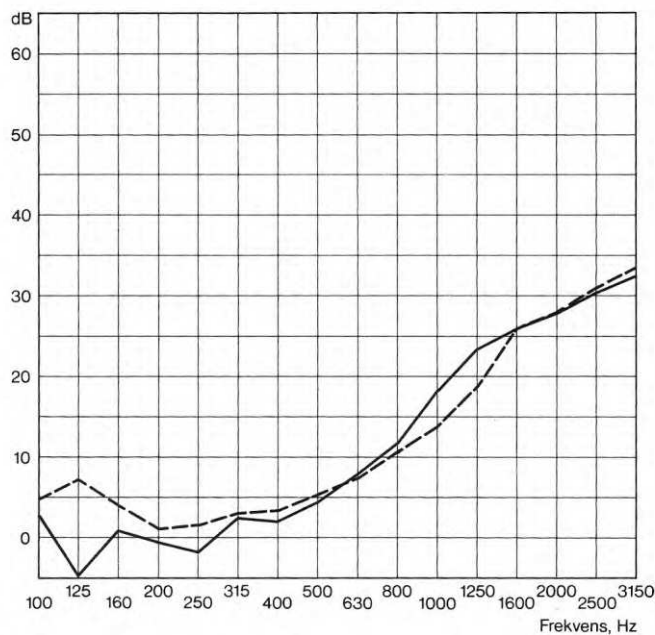


FIG. 6.

Stegljudsisolering ΔL för plastmatta
på PVC-skum. Heldragen kurva gäller
småprover och streckad kurva rums-
stora prover.

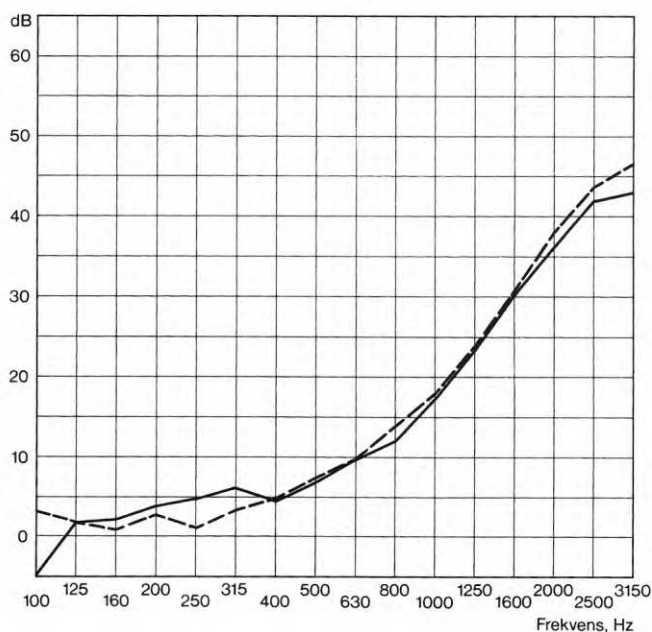


FIG. 7.

Stegljudsisolering ΔL för plastmatta
på plastskum och fiberduk (combi).
Heldragen kurva gäller småprover
och streckad kurva rumsstora prover.

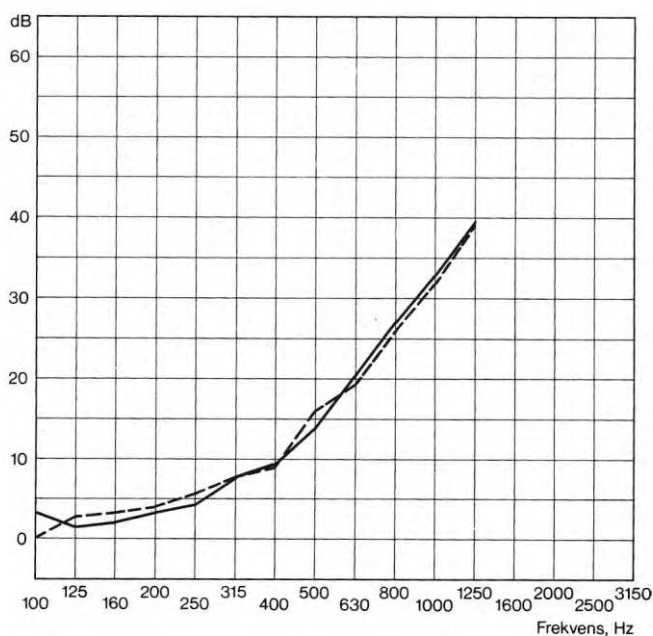


FIG. 8.

Stegljudsisolering ΔL för nålfilt-
matta. Heldragen kurva gäller småpro-
ver och streckad kurva rumsstora pro-
ver.

Captions

- FIG. 1. Impact sound level L_{10} with rating curve drawn in and impact sound insulation ΔL for plastics floor covering on jute felt. Mean for all tests. A indicates the frequency range critical for I_i . $I_i = 59$ dB.
- FIG 2. Impact sound level L_{10} with rating curve drawn in and impact sound insulation ΔL for plastics floor covering on PVC foam. Mean for all tests. A indicates the frequency range critical for I_i . $I_i = 61$ dB.
- FIG. 3. Impact sound level L_{10} with rating curve drawn in and impact sound insulation ΔL for plastics floor covering on PVC foam and synthetic felt (composite). Mean for all tests. A indicates the frequency range critical for I_i . $I_i = 58$ dB.
- FIG. 4. Impact sound level L_{10} with rating curve drawn in and impact sound insulation ΔL for needle loom carpet. Mean for all tests. A indicates the frequency range critical for I_i . $I_i = 54$ dB.
- FIG. 5. Impact sound level L_{10} with rating curve drawn in and impact sound insulation ΔL for tufted carpet on resilient rubber backing. Mean for all tests. A indicates the frequency range critical for I_i . $I_i = 50$ dB.
- FIG. 6. Impact sound insulation ΔL for plastics floor covering on PVC foam. The continuous line refers to small samples and the dotted line to samples the size of the test room.
- FIG. 7. Impact sound insulation ΔL for plastics floor covering on PVC foam and synthetic felt (composite). The continuous line refers to small samples and the dotted line to samples the size of the test room.
- FIG. 8. Impact sound insulation ΔL for needle loom carpet. The continuous line refers to small samples and the dotted line to samples the size of the test room.

TAB. 1. I undersökningen ingående mattor och lim.

Matttyp	Fabrikat beteckning	Lim
Plastmatta på jutefilt	Rikett plast- filtmatta	Bostik 61 Bellinol
Plastmatta på PVC-skum	Tarkett plast- matta på PVC-skum	Bostik 21
Plastmatta på plast- skum och fiberduk	Tarkett Combi	Cascolon Extra 3415
Nålfiltmatta	Dunlop Semlon	Bostik 61 Bellinol
Tuftmatta på svikt- våffla	Wahlbecks Kadett	Bostik 21

TAB. 2. Förbrukad limmängd.

Matta	Limmängd g/m ²	
	Prov 1 - 12	Rum
Plastmatta på jutefilt	650	-
Plastmatta på PVC-skum	470	300
Plastmatta på plastskum och fiberduk ^a	635	420
Nålfiltmatta	560	430
Tuftmatta på sviktvåffla	410	-

^a I fortsättningen kallad "plastmatta combi".

TAB. 3. Stegljudsisolering för plastmatta på jutefilt inom det för stegljudsindex I_j avgörande frekvensområdet. Varierande provstorlek. Medelvärden för mätningar vid fyra olika tidpunkter.

Prov nr ^a	Frekvens, Hz											
	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
1/1,5	1.1	-2.1	2.3	1.3	3.0	3.0	4.5	6.6	8.6	10.8	14.4	18.2
2/1,5	0.4	-1.7	0.8	0.1	1.9	1.4	3.3	5.7	5.1	7.3	8.9	12.6
3/1,5	5.3	-1.1	1.9	1.2	3.8	2.0	4.0	7.0	7.6	10.0	13.2	16.8
4/1,0	0.3	-0.9	3.0	0.7	3.2	3.7	5.6	6.7	8.6	11.5	13.1	17.6
5/1,0	-0.5	0.6	1.1	1.3	4.3	4.0	4.1	5.4	6.5	9.2	10.6	14.4
6/1,0	2.5	-3.0	1.4	0.8	2.8	4.3	4.5	5.8	6.6	9.4	12.2	16.5
7/0,6	1.6	2.3	0.9	1.7	4.6	3.8	5.5	6.8	6.8	10.5	12.4	16.9
8/0,6	1.2	-1.3	0.5	1.1	3.9	3.5	3.9	6.0	6.9	10.6	12.8	16.5
9/0,6	-1.2	-3.7	0.6	1.0	3.5	2.6	4.5	5.4	5.9	9.9	10.9	14.5
10/0,5	-1.1	0.1	0.3	-1.5	0.4	2.1	4.0	5.0	5.6	8.4	9.5	13.7
11/0,5	-2.1	-0.9	-0.0	0.0	1.2	1.1	4.0	4.6	5.1	9.6	11.2	15.2
12/0,5	-0.8	-1.9	1.1	0.2	1.3	1.8	3.9	4.9	6.1	8.1	10.6	13.6

^aProvnumrets andra led anger provbitens kantlängd i m.

TAB. 4. Stegljudsisolering för plastmatta på PVC-skum inom
det för stegljudsindex I_1 avgörande frekvensområdet.
Varierande provstorlek.
Medelvärde för mätningar vid 4 olika tidpunkter.

Prov nr ^a	Frekvens, Hz							
	125	160	200	250	315	400	500	630
1/1.5	-2.3	0.4	0.7	-1.9	2.6	3.7	5.1	9.2
2/1.5	-7.7	-0.2	1.5	-1.8	3.3	3.6	4.5	8.5
3/1.5	-5.0	-1.1	0.7	-1.4	2.6	2.5	3.5	7.6
4/1.0	-9.6	0.8	-0.1	-1.2	0.6	1.8	4.6	8.7
5/1.0	-3.9	0.3	0.2	-3.1	2.6	2.1	4.7	7.9
6/1.0	-2.8	-0.7	-0.3	-1.6	2.9	2.1	5.0	7.9
7/0.6	-2.2	1.5	-1.4	-0.2	2.5	3.0	5.1	8.6
8/0.6	-7.4	2.8	-1.7	-2.3	2.5	0.3	3.6	6.8
9/0.6	-6.8	1.5	-0.3	-1.4	2.2	2.9	4.1	9.2
10/0.5	0.7	-1.3	-3.5	-3.0	1.0	-0.4	3.7	7.1
11/0.5	-4.0	2.3	-2.3	-2.2	2.6	0.2	3.6	7.7
12/0.5	-6.3	2.5	-0.3	-1.6	3.7	1.8	5.0	8.4

^aProvnumrets andra led anger provbitens kantlängd i m.

TAB. 5. Stegljudsisolering för plastmatta combi inom det för stegljudsindex I_1 avgörande frekvensområdet.
 Varierande provstorlek.
 Medelvärden för mätningar vid fyra olika tidpunkter.

Prov nr ^a	Frekvens, Hz								
	125	160	200	250	315	400	500	630	800
1/1.5	2.4	2.6	4.0	3.8	5.4	3.5	6.4	9.8	13.1
2/1.5	3.4	4.9	2.5	5.2	6.1	3.2	8.0	9.9	12.3
3/1.5	2.7	6.2	2.8	4.8	6.3	2.7	6.5	9.4	13.1
4/1.0	5.3	4.7	2.8	3.9	8.6	5.9	6.5	8.6	11.0
5/1.0	3.9	6.1	2.8	7.7	7.4	4.4	7.2	7.8	14.2
6/1.0	1.6	0.5	4.0	5.9	6.9	6.4	7.2	10.4	14.0
7/0.6	2.8	2.2	5.6	3.9	5.3	4.1	8.2	10.8	13.6
8/0.6	0.9	-3.0	5.8	2.3	6.3	6.0	6.0	10.1	11.9
9/0.6	0.9	0.8	4.2	3.6	4.8	3.8	4.7	8.4	8.5
10/0.5	0.6	2.0	3.2	4.6	3.6	5.0	6.9	8.5	10.7
11/0.5	0.6	-0.7	3.5	5.3	5.3	5.3	7.1	8.3	11.4
12/0.5	-2.8	2.5	4.9	6.4	7.8	3.9	7.1	8.5	10.6

^a Provnumrets andra led anger provbitens kantlängd i m.

TAB. 6. Stegljudsisolering för nålfiltmatta inom det för stegljudsindex I_1 avgörande frekvensområdet.

Varierande provstorlek.

Medelvärden för mätningar vid fyra olika tidpunkter.

Prov nr ^a	Frekvens, Hz					
	125	160	200	250	315	400
1/1.5	0.8	2.5	3.6	5.8	8.9	9.4
2/1.5	0.7	0.8	3.1	4.7	7.8	8.8
3/1.5	1.3	2.0	4.1	4.4	8.5	10.2
4/1.0	2.8	2.0	3.7	7.5	9.0	10.0
5/1.0	-0.0	3.1	3.3	5.2	7.7	9.5
6/1.0	-0.8	4.0	3.7	3.7	7.1	9.0
7/0.6	1.2	0.3	2.0	1.9	6.8	9.2
8/0.6	2.0	1.8	2.9	2.9	6.5	7.3
9/0.6	1.6	1.3	4.3	3.3	9.3	10.8
10/0.5	2.5	3.4	2.9	3.9	7.1	9.0
11/0.5	1.8	0.5	2.7	3.4	7.9	7.8
12/0.5	2.5	0.5	4.0	5.0	7.7	9.3

^a Provnumrets andra led anger provbitens kantlängd i m.

TAB. 7. Stegljudsisolering för tuftmatta på sviktvåffla inom det för stegljudsindex I_1 avgörande frekvensområdet. Varierande provstorlek. Medelvärden för mätningar vid fyra olika tidpunkter.

Prov nr ^a	Frekvens, Hz					
	100	125	160	200	250	315
1/1.5	-1.5	2.8	4.3	4.9	6.1	11.1
2/1.5	2.3	3.1	6.8	6.7	8.6	15.3
3/1.5	0.7	5.0	6.5	8.1	10.0	14.1
4/1.0	0.3	4.3	6.2	7.4	8.4	17.0
5/1.0	1.4	5.1	5.8	6.3	8.2	15.1
6/1.0	1.0	3.7	5.7	6.8	7.9	16.1
7/0.6	-0.3	5.5	3.6	7.1	8.9	17.0
8/0.6	1.3	4.1	5.3	5.3	3.5	12.7
9/0.6	3.4	6.1	5.0	7.9	8.7	18.9
10/0.5	0.1	2.2	4.3	8.6	9.0	14.9
11/0.5	1.3	6.7	6.2	8.8	11.6	18.6
12/0.5	0.6	9.7	6.3	9.2	12.5	20.6

^a Provnumrets andra led anger provbitens kantlängd i m.

TAB. 8. Stegljudsisoleringens medelvärde ΔL_m , dB, inom det för stegljudsindex I_i avgörande frekvensområdet och medelvärdeets standardavvikelse s, dB, för de olika provstorlekarna.

	Provstorlek, kantlängd m						Samtliga prover som ett sampel			
	1.5		1.0		0.6			0.5		
	ΔL_m	s	ΔL_m	s	ΔL_m	s	ΔL_m	s		
Plastmatta på jutefilt	5.2	1.1	5.4	0.6	5.3	0.8	4.0	0.3	5.0	0.9
Plastmatta på PVC-skum	1.6	0.6	1.2	0.5	1.4	0.7	1.2	0.7	1.3	0.6
Plastmatta combi	5.9	0.6	6.5	0.6	5.3	1.1	5.1	0.7	5.7	1.0
Nålfiltmatta	4.8	0.6	5.1	0.8	4.2	1.0	4.5	0.9	4.6	0.9
Tuftmatta	6.5	1.5	7.0	0.4	6.6	1.3	8.3	1.5	7.1	1.4

TAB. 9. Stegljudsisoleringen efter varierande härdningstid. Medelvärde inom det I_1 -bestämmande frekvensområdet, dB.

Matta	Härdningstid, dygn			
	1	3	7	21
Plastmatta på jutefilt	5,3	4,6	4,9	5,0
Plastmatta på PVC-skum	1.6	1.6	1.1	1.0
Plastmatta combi	5.9	6.0	4.9	6.1
Nålfiltmatta	4.6	4.6	4.0	5.5
Tuftmatta på sviktvåfla	7.0	7.4	7.0	7.1

TAB. 10. Stegljudsisoleringens förändring med ökande lim-
 mängd. Medelvärde inom det för stegljudsindex
 I_i avgörande frekvensområdet.

Matta	Limmängd		Isolerings- ändring	Standard- avvikelse
	g/m ²			
	min	max	dB	dB
Plastmatta på jutefilt	380	930	-0.5	0.6
Plastmatta på PVC-skum	260	690	+0.2	0.6
Plastmatta combi	340	980	-1.4	0.8
Nålfiltmatta	380	930	+0.1	0.6
Tuftmatta på sviktvåfla	260	690	0.0	0.2

TAB. 11. Standardavvikelse i dB för stegljudsnivå och stegljudsisolering. Medelvärden inom för stegljudsindex I_i avgörande frekvensområden.

(Inom parentes angivna värden gäller för andra frekvensintervall än det för I_i -värdet avgörande.)

Mätstorhet	Frekvensområde, Hz				
	100-315	125-400	125-630	125-800	125-1600
Stegljudsisolering för mattor 12 prover, samma mättilfälle	1.46	0.74	0.58	0.85	0.93
Stegljudsisolering för mattor 12 prover, 4 mättilfällen för varje prov	1.42	0.90	0.62	0.96	0.94
Absorptionstermen beräknad efter SPA cirkulär nr 38	0.15	0.14	0.11	0.10	0.08
Absorptionstermen, mätningar i fyra identiska rum vid fem tillfällen	0.34	0.29	0.21	0.18	0.14
Stegljudsnivå för råbjälklag, 10 mätningar i följd	0.46	0.38	0.32	0.29	0.25
Stegljudsnivå för mattbjälklag, 4 mätningar på 12 prover	0.45	0.73	0.36	0.65	0.45
Stegljudsisolering för mattor, mätprecision	0.64	0.82	0.48	0.71	0.51
Stegljudsisolering för mattor, variation av andra orsaker än mätprecision	1.25	0.36	0.39	0.64	0.79
Stegljudsnivå för råbjälklag, 10 identiska rum	0.94	0.58	0.41	0.40	0.48
Stegljudsnivå för bjälklag med nålfiltmatta, 10 identiska rum	(0.54)	0.52	(0.70)	(0.90)	-
Stegljudsisolering för nålfiltmatta, 10 identiska rum	(0.82)	0.73	(0.86)	(1.01)	-
Stegljudsnivå för bjälklag med plastmatta combi 10 mätningar på samma bjälklag	(0.36)	(0.39)	(0.32)	0.32	(0.37)

R27:1971

Denna rapport avser anslag nr C 600 från Statens råd för byggnadsforskning till J. Wegerfors AB, Uppsala

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Grupp: konstruktion**

Pris: 10 kronor