

Nottoonoisy AB  
Agneta Andersson  
Narsvik 11  
590 93 GUNNEBO

## Mätning av stolstassar

### Inledning

För att utvärdera effekten av stolstassar har jämförande mätningar på stolskrap, med och utan tassar på två typer av stolar genomförts.

### Sammanfattning, mätresultat

Skrapljudsförbättring, dvs. skillnaden i skrapljud i mottagarrum eller sändarrum som tassarna orsakar visas i tabell 1.

En mer grundlig genomgång av resultaten visas i kapitlet *Resultat* nedan.

Mätobjekt	Skrapljudsförbättring i sändarrum [dBA]	Skrapljudsförbättring i mottagarrum (vertikalt) [dBA]	Skrapljudsförbättring i mottagarrum (vertikalt) [dBC]
Stol 1 (tasstyp 1)	21	27	25
Stol 2 (tasstyp 2)	17	9	16

**Tabell 1 – Skrapljudsförbättring.**

### Mätdatum

2017-01-20

## Provobjekt

### Stolstassar

Nedanför visas bilder på de provade stolstassarna. Två typer provades, typ 1 och typ 2. Typ 2 hade större öppningshål än typ 1 och passade därför på stol 2 som hade tjockare ben. I övrigt är stolstassarna identiska.



Figur 1 a) Stolstass typ 1.



b) Stolstass typ 2

### Stol 1

Stol med ram av lackat stålror och säte av inplastad kryssfäner. Hårda plasttassar sannolikt PA ev. PP med en cirkulär anläggningsyta på ca: 1,5 cm<sup>2</sup>/ben.

Total höjd: 73 cm.

Benlängd ca. 40 cm.

Vikt 4,2 kg.



Figur 2 a) Stol 1 med stolstass typ 1 på.



b) Originaltassar av hårdplast

## Stol 2

Stoppad stol med ram av kryssfänor och hårda plasttassar sannolikt PA med en rektangulär anläggningsyta på ca: 4 cm<sup>2</sup>/ben.

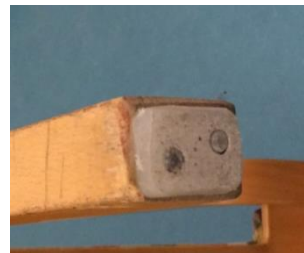
Total höjd: 77 cm

Benlängd ca. 40 cm.

Vikt 6,7 kg.



Figure 3 a) Stol 2 med stolstass typ 2 på.



b) Originaltassar av hårdplast

## Metod

Det finns ingen gällande standard för mätning av skrapljud i laboratorium eller fält, varken med avseende på testning av tassar/stolar som i det här fallet, eller med avseende på skiljekonstruktioners förmåga att isolera mot skrapljudsöverföring mellan rum. Mätmetodiken är därför utvecklad för själva uppdraget specifikt av SP HSA.

Skrapljudet i mottagarrummet har antagits vara helt strukturöverfört ljud och eventuellt bidrag från luftljudstransmission har inte kompensats för.

Ljudtrycksnivån uppmättes med roterande mikrofon både i samma rum som stolen skrapades, samt i ett mottagarrum rakt under sändarrummet. Sändarrummets volym var 105 m<sup>3</sup> och mottagarrummets volym var 107 m<sup>3</sup>.

Stolarna placerades på ett polyuretanbaserat plastgolv. Plastgolvet rullades ut på en 150 mm tjock massiv fritt upplagd betongplatta med dimensionerna 5,2 x 4,2 m. Att golvet ej var limmat bedömdes ej påverka resultatet då plastgolvet är relativt styvt i stolsdragriktningen.

Plastgolvet kan anses representativt för brukssituationen, dvs. som golvbeläggning i t ex. klassrum. Golvbeläggningen har en uppmätt stegljudsförbättring på  $\Delta L_{n,w} = 17$  dB.

Stolarna drogs totalt 15 sekunder per mätning med konstant hastighet längs golvet. Sträckan de tillryggalade var 2,8 m (dvs. hastigheten var 0,2 m/s). Tre st. sådana dragningar genomfördes per mätserie.

Stol 1 med smala ben testades med tasstyp 1 och stol 2 med tjockare ben testades med tasstyp 2. Dessutom testades drag av stolarna utan stolstassar. Detta gjordes i olika konstellationer där stol 1 belastades med 1 kg respektive 2 kg (vikt placerad mitt på stolssätet) samt att 2 st. exemplar av stol 1 drogs samtidigt på led.



**Figure 4 - Stolarna drogs längs golvet med lina genom ett antal block kopplat till en draganordning för rörlig högtalare.**

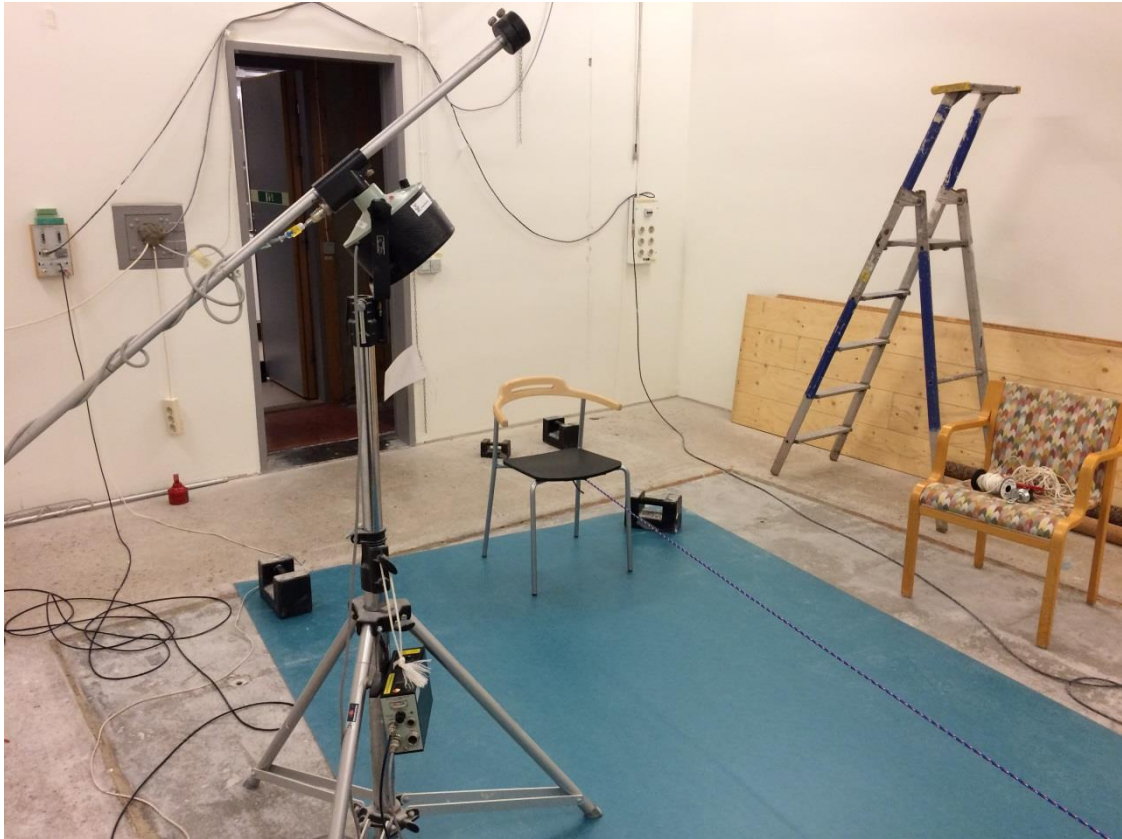


Figure 5 - Stolens startläge.

## Resultat

I tabell 2 presenteras de uppmätta ljudnivåerna. Ljudnivån i båda rummen har räknats om (normaliserats till efterklangstid) så att den motsvarar mätning vid en efterklangstid på 0,5 s i alla frekvensband för att efterlikna normala rumsabsorptionsförhållanden.

## Kommentar om ljud i mottagarrum

I byggregelverket förhåller man sig till strukturöverfört ljud i byggnader i första hand genom gränsvärden för stegljudsnivå  $L_{n,T,w}$  (dB). För att kompensera för den extra störning som lågfrekvent ljud orsakar finns här korrektionstermen  $C_{1,50-2500}$ . I de högre ljudklasserna A och B i gällande ljudklassningsstandard<sup>1</sup> sätts gränsvärdena för stegljud med spektrumanpassningsterm inräknad, dvs.  $L_{n,T,w} + C_{1,50-2500}$  (dB).

För att ge en uppfattning om skrapljudets basinnehåll i mottagarrummet presenteras därför även denna korrektionsterm i tabellen. Den absoluta ”stegljudsnivån” från skrapningen  $L_{n,T,w}$  visas inte. Orsaken är att stegljudsnivå normalt mäts med hammarapparat som hamrar på golvet med en bestämd kraft i vertikal riktning som skiljer sig från kraften från ett normalt steg. Skrapningen av stolen är dock ett normalt stolskrap och den absoluta ”stegljudsnivån” från stolskrap blir därför inte jämförbar med regelverket för stegljudsnivå.

<sup>1</sup> SS 25268. Ljudklassning av utrymmen i byggnader – vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell

Resultaten visar vilka ljudnivåer som förekommer i mottagar- och sändarrum under de förutsättningar som beskrivs i metodkapitlet ovan, samt vilken förbättring av ljudnivåerna som tassarna ger.

Eftersom stolskrapet inte är en standardiserad ljudalstringskälla samt att resultatet inte är omräknat till referensgolv enligt ISO 717-2, kan dock inte resultatet jämföras med resultat från andra laboratorium eller omräknas till andra skiljekonstruktioner eller till horisontal strukturell ljudtransmission.

Mätning	A-vägd ljudnivå sändarrum vid efterklangstid 0,5s $L_{SR}$ [dBA]	A-vägd ljudnivå mottagarrum vid efterklangstid 0,5s $L_{RR}$ [dBA]	Korrektionsterm för basinnehåll i mottagarrum $C_{1,50-2500}$ [dB]
Stol 1, obelastad utan tassar	62	48	1
Stol 1, obelastad med tassar	41	21	5
Stol 1, 1 kg belastning utan tassar	63	48	1
Stol 1, 2 kg belastning utan tassar	58	47	1
2 st. stolar 1, obelastade utan tassar	64	49	1
Stol 2, obelastad utan tassar	56	37	14
Stol 2, obelastad med tassar	49	28	7

**Tabell 2 – Ljudnivåer.**

Skrapljudsförbättring, dvs. skillnaden i skrapljud i mottagarrum eller sändarrum som tassarna orsakar visas i tabell 3. Eftersom ljudkaraktären i mottagarrummet är basrik visas även skrapljudsförbättringen i enheten dBC för mottagarrummet. Detta eftersom dBC tar mer hänsyn till basen i ljudet.

Mätobjekt	Skrapljudsförbättring i sändarrum [dBA]	Skrapljudsförbättring i mottagarrum (vertikalt) [dBA]	Skrapljudsförbättring i mottagarrum (vertikalt) [dBC]
Stol 1 (tasstyp 1)	21	27	25
Stol 2 (tasstyp 2)	17	9	16

**Tabell 3 – Skrapljudsförbättring.**

## Kommentarer

- Stolstassar har signifikant betydelse för ljudnivån i både sändar- och mottagarrum. Skrapljudförbättringen varierar mellan 9 till 27 dB, vilket är betydande. 9 dB motsvarar ungefär en halvering av upplevd ljudstyrka.
- Förbättringen med tassar på är generellt större på stol1. Sannolikt beror detta på stolens uppbyggnad, eftersom de båda tassstyperna är liknande i sin uppbyggnad.
- I vilket rum stolstassarna har bäst effekt ser ut att avgöras av stolstypen. För stol 1 minskar tassarna basljudet bättre i sändarrummet än i mottagarrummet. För stol 2 gäller det omvända.
- Stolstyp verkar ha mer betydelse än belastning eller antal stolar.
- En ökning av stolens belastning och totala vikt kan ge en minskning av skrapljudsnivå.
- Basinnehållet i mottagarrummet är betydande (korrektionstermen  $C_{1,50-2500}$  är alltid positiv).

## Utrustning

<i>Instrument:</i>	<i>Fabrikat:</i>	<i>Typ:</i>	<i>SP / Serienummer:</i>
Ljudnivåmätare	Norsonic	Nor 140	901193
Ljudkalibrator	Brüel & Kjær	4231	1411048
Mikrofon	Brüel & Kjær	4166	1011722
Förstärkare	Brüel & Kjær	2619	502245
Roterande bom	Brüel & Kjær	3923	912304-15
Spänningsaggregat	Brüel & Kjær	2804	815268-15

## SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut Byggteknik - Ljud och vibration

Utfört av

Granskat av

Fredrik Öberg

Mark Kartous