



# Stegljudstestade golvbeläggningar

Krister Larsson

Foto på omslaget: morgueFile. [www.morguefile.com](http://www.morguefile.com)

## **Abstract**

### **Floor coverings - reduction in impact sound pressure level**

This overview presents single number ratings, so called weighted impact sound improvements  $\Delta L_w$ , measured at SP or other laboratories, according to the standards ISO 140-8 or ISO 10140 with evaluation according to ISO 717-2. A few exceptions have been accepted, where sufficient data from field measurements has been available. SP has not verified the results from the other laboratories. This overview does not imply any approval in any way of the products reported.

For more detailed information about the products in the overview, we refer to the manufacturers, for example regarding improvement values in third octave bands.

Some common questions about impact sound, improvements and measurements are also discussed in this overview. For manufacturers, there is a so-called 'quick-reference', which facilitates a presentation of the expected sound insulation classes when a certain floor covering is laid in a building, taking into account different types of floor and building design in general.

Key words: impact sound, floor covering

**SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut**  
SP Technical Research Institute of Sweden

SP Rapport 2012:47  
ISBN 978-91-87017-65-0  
ISSN 0284-5172  
Borås 2013

## Innehållsförteckning / Contents

<b>Abstract</b>	<b>3</b>
<b>Innehållsförteckning / Contents</b>	<b>4</b>
<b>Förord / Preface</b>	<b>5</b>
<b>Sammanfattning / Summary</b>	<b>6</b>
<b>1 Allmänt om stegljud, isolering och mätning</b>	<b>7</b>
1.1 Stegljudsisolering	7
1.2 Stegljudsförbättring	7
1.3 Krav enligt BBR och svenska standarder	7
1.4 Mätning av stegljudsnivå i byggnad	8
1.5 Andra egenskaper i bjälklag och golvbeläggningar	9
<b>2 Klassning av golvbeläggningar enligt SS 25267:2004 och T1:200910</b>	
<b>3 Översikt – linoleum- och plastmattor</b>	<b>11</b>
<b>4 Översikt – trä-, plast-, laminat- och klinkergolv</b>	<b>13</b>
<b>5 Bjälklagsnyckel - vilken ljudklass får man med en viss golvbeläggning i olika byggnader?</b>	<b>16</b>
5.1 Typfall – bjälklag och bärande väggar	16
5.2 Ljudisolering i stomme (utan golvbeläggning)	19
5.3 Ljudisolering i byggnad med vald golvbeläggning	21
5.4 Förutsättningar	21
5.5 Kommentarer om golvbeläggningens inverkan på luftljudsisolering	21

## Förord / Preface

SP får ibland frågor om stegljud och om vi har testat stegljudsförbättringen för olika golvbeläggningar. Men provningsresultat omfattas av strikt sekretess och SP kan inte lämna ut sådana uppgifter utan våra kunders medgivande.

För att tillgodose behovet av en allmänt tillgänglig information om stegljud och lämpliga golvbeläggningar så har vi kontaktat ett antal kunder och fått deras tillåtelse att publicera en översikt över deras testade produkter. Endast produkter där tillverkarna har givit sin tillåtelse publiceras. Marknadsöversikter över stegljudstestade golvbeläggningar har tidigare publicerats av SP 1987 (*SP INFO 1987:53*), 1992 (*SP INFO 1992:15*) och 1997 (*SP INFO 1997:42*).

I översikten finns resultat från standardiserade provningar vid såväl SP som vid andra laboratorier. SP har dock inte verifierat resultaten från andra laboratorier. Denna översikt kan inte åberopas som ett godkännande av produkterna ifråga.

Vi hoppas att översikten ska underlätta för arkitekter, konsulter och inköpare att få en överblick och att välja rätt produkt.

Arbetet med översikten har gjorts av Krister Larsson med stöd av Christian Simmons som har arbetat på uppdrag av SP.

## Sammanfattning / Summary

Denna översikt redovisar entalsvärden, så kallad vägd stegljudsförbättring  $\Delta L_w$  som har provats vid SP eller andra laboratorier enligt ISO-standarder 140-8 eller ISO 10140 och utvärderats enligt ISO 717-2. Ett fåtal undantag har accepterats, där tillräcklig data från fältmätningar har funnits tillgänglig. SP har inte verifierat mätresultat från de andra laboratorerna. Denna översikt innebär inget godkännande på något sätt av de rapporterade produkterna.

För mer detaljerad information om produkterna i översikten hänvisar vi till respektive tillverkare, exempelvis avseende förbättringsvärden i tredjedels oktavband.

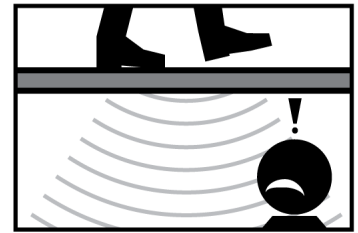
Några vanliga frågor om stegljud, stegljudsförbättring och mätning tas också upp i denna översikt.

För tillverkare finns en så kallad bjälklagsnyckel, som underlättar en redovisning av vilka ljudklasser en viss golvbeläggning bör uppnå i en byggnad, med hänsyn till olika typer av bjälklag och byggnadens konstruktion i övrigt.

# 1 Allmänt om stegljud, isolering och mätning

## 1.1 Stegljudsisolering

Stegljudsisoleringen anger byggnadens förmåga att reducera ljud från steg, slag och stötar mot golv i angränsande utrymmen. Byggnader måste utformas så att de ger ett rimligt skydd mot störande ljud från gångtrafik, lek, möbler som flyttas m.m. Vid kontroll i byggnad mäter man den vägda standardiserade stegljudsnivån  $L'_{nT,w}$ . Stegljudsnivån beror både på vilket bjälklag som används och golvbeläggnings dämpning.



## 1.2 Stegljudsförbättring

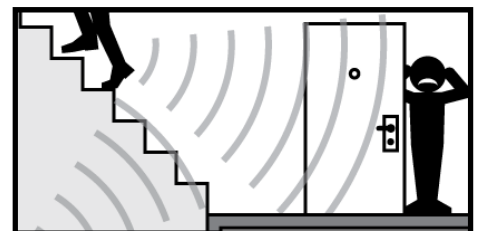
Stegljudsförbättring i denna översikt anger golvbeläggnings förmåga att dämpa stegljud från ett standardiserat betongbjälklag i laboratorium. Då mäter man först stegljudsnivån  $L_{nT}$  utan golvbeläggning, sedan stegljudsnivån med golvbeläggning. Dämpningen är skillnaden mellan dessa nivåer. Den bestäms vid olika frekvenser, från 100 Hertz (Hz) upp till 3150 Hz enligt standarden SS-EN ISO 10140-1 (tidigare SS-EN ISO 140-8). Genom en jämförande beräkning bestäms därefter ett vägt sammanfattningsvärde, vägd stegljudsförbättring enligt standarden SS-EN ISO 717-2. Notera:  $\Delta L_w$  ska *inte* bestämmas som skillnaden i  $L'_{nT,w}$  med ett naket betongbjälklag och med golvbeläggnings på plats. Man riskerar få för höga värden och en missvisande klassning. SP utför ackrediterade mätningar enligt standarderna och mer information och kontaktpersoner kan hittas på hemsidan [www.sp.se/akustik](http://www.sp.se/akustik)

## 1.3 Krav enligt BBR och svenska standarder

Krav på stegljudsnivå i en byggnad uttrycks på två sätt, dels med den högsta tillåtna vägda standardiserade stegljudsnivån ( $L'_{nT,w}$ ) och dels med en spektrumanpassningsterm  $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500}$ . Index I står för *impact* och 50-2500 avser frekvensområdet.

$C_{1,50-2500}$ -termen tillkom 1996 och används för att skärpa kravet på stegljudsisolering vid låga frekvenser, framförallt mot ”dunsar” i lätta bjälklag. Notera att om  $C_1$ -termen skulle anges utan frekvensområde gäller den bara i det standardiserade frekvensområdet 100-2500 Hz (enligt SS-EN ISO 717-2). Endast positiva  $C_1$ -termer räknas. Stegljud vid höga frekvenser kan uppstå vid keramiska golvbeläggningar eller hårda mattor som limmas utan ett elastiskt underlag på ett betongbjälklag. Då kan stolsskrap, gång med hårda skor mm ge ljudstörningar. Det är därför man har två krav, ett för låga frekvenser och ett för de högre. Det pågår arbete inom ISO att förenkla alla dessa benämningar.

I svensk standard för lokaler (SS 25268) är krav på stegljudsnivå i utrymmen uppdelade i två kategorier, för utrymmen med hög respektive låg stegljudsbelastning. Avsikten är att krav bara skall behöva ställas på stegljudsförbättring av golv där det är befogat. Detta innebär att man i det enskilda byggprojektet bör gå igenom sina utrymmen och bestämma vilka krav som skall tillämpas i respektive utrymme.



## 1.4 Mätning av stegljudsnivå i byggnad

Vid mätningen används en standardiserad stegljudsapparat, med fem stålcyllindrar (0,5 kg styck) som lyfts upp mekaniskt och faller fritt 4 cm ned på golvet. Apparaten ställs upp i ett antal positioner i ett utrymme som ligger utanför det mättrum där man registrerar ljudnivån med en mikrofon. Golvkonstruktioner med *hög* stegljudsisolering ger *låg* stegljudsnivå. (Observera: för luftljudsisolering är det tvärtom, ju *större* ljudnivåskillnaden är mellan två utrymmen desto bättre luftljudsisolering har man).



Stegljudsapparaten benämns även hammarapparat från tyskans *hammerwerk*. På engelska säger man *tapping machine*. Stegljudsapparaten bör vara kalibrerad (SP MET 1848 "Kalibrering av standardiserade hammarapparater för bestämning av stegljudsnivå"). För mer info om kalibrering av stegljudapparater hänvisas till SPs hemsida, [http://www.sp.se/sv/index/services/calibration\\_sound/Sidor/default.aspx](http://www.sp.se/sv/index/services/calibration_sound/Sidor/default.aspx)

Vid mätning av stegljudsnivå i byggnad kan man mäta i omöblerade rum, men man får då högre ljudnivåer jämfört med om det hade funnits möblering i rummet. Man korrigerar därför den uppmätta ljudnivån för inverkan av en "normal möblering". Här finns det en risk för missförstånd, se vidstående faktaruta.

I tidigare regelverk har man korrigerat mot en fast mängd ljudabsorberande area ( $10 \text{ m}^2$ ). För stora möblerade rum har man som regel mer möbler och där blir denna korrigerig (till  $10 \text{ m}^2$ ) i vissa fall onödigt skarp. Detta motiverade lättnader i ljudklassningsstandarderna för bostäder SS 25267 (2004) respektive för lokaler SS 25268 (2007). I standarderna finns det en begränsningsregel som innebär att uppmätta ljudnivåer korrigeras för inverkan av mottagarrummets efterklangstid istället för en fast ljudabsorptionsarea. När begränsningsregeln används (i rum större än  $31 \text{ m}^3$ ) blir "den vägda *standardiserade* stegljudsnivå" med index  $nT$  ( $L'_{nT,w}$ ) lägre än det tidigare använda värdet "vägd *normaliserad* stegljudsnivå  $L'_{n,w}$ ". SS 25267:2004 använder av praktiska skäl fortfarande beteckningen  $L'_{n,w}$  även där det är  $L'_{nT,w}$  som avses, medan SS 25268:2007 anger krav i  $L'_{n,w}$  eller  $L'_{nT,w}$  beroende på lokaltypen. I kommande uppdateringar kommer  $L'_{n,w}$  troligen att tas bort. Dimensionering *utan* hänsyn till begränsningsregeln ger resultat på säkra sidan, dvs ljudisoleringen blir då högre än vad som krävs. I rum med stor mottagarrumsvolym, blir lättnaden ofta ca 3-5 dB till följd av begränsningsregeln (dvs. då  $L'_{nT,w}$  får användas istället för  $L'_{n,w}$ ).

Översättning mellan  $L_{n,w}$  och  $L_{nT,w}$  beskrivs i en tabell i Boverkets handbok (Bullerskydd i bostäder och lokaler, avsnitt 4.4.3) samt i standarden för beräkning av stegljudsnivå i byggnad SS-EN 12354 del 2. Båda måtten utgår från samma uppmätta stegljudsnivåer och efterklangstider i tredjedels oktavband. Begränsningsregeln har inget samband med vilken typ av konstruktioner som används, den beror bara av mottagarrummets volym. Mät rapporter och annan dokumentation måste ange om begränsningsregeln har tillämpats och vilken mottagarrumsvolym som har använts, eller ange om det är normaliserad eller standardiserad stegljudsnivå som ett angivet värde avser.



## 1.5 Andra egenskaper i bjälklag och golvbeläggningar

Översikten redovisar stegljudsförbättring på betongbjälklag, såväl homogena bjälklag som håldäcksbjälklag. TT-kassetter och bjälklag med stora ursparingar måste analyseras separat.

För lätta bjälklag med stomme av trä eller stål kan man bestämma en stegljudsförbättring (SS-EN ISO 10140), men i praktiken är det vanligare att mäta på hela bjälklaget, inklusive golvbeläggning. Normalt är de låga frekvenserna avgörande ("dunsar") och golvbeläggningen bidrar inte mycket till den sammanlagda dämpningen. För lätta stomsystem bör man därför ta kontakt med respektive tillverkare för att få uppgifter om ljudklass i färdig byggnad.

*Trä- och laminatgolv* som läggs på ett elastiskt underlag eller ett uppbyggt regelsystem ovanpå ett betongbjälklag påverkar även *luftljudsisoleringen*. Med stor luftspalt mot bjälklaget, eller en tung beläggning, erhålls normalt en förbättring av luftljudsisoleringen inom hela frekvensområdet. Men lätta golvbeläggningar på tunna underlägg, exempelvis parkett och laminat på en 2-5 mm tunn underlagsskiva, *försämrar* luftljudsisoleringen inom ett visst frekvensområde. Detta fenomen brukar kallas för parkettresonans. Samma problem återfinns dock även i tunna undertak och tilläggsisoleringar av väggar. Det beror på att den fjädrande skivan kommer i resonans mot den bakomliggande väggen eller bjälklaget, med stora rörelser och kraftöverföring som följd. SP mäter normalt vilken påverkan trä- och laminatgolv har på luftljudsisoleringen, men värdena redovisas inte i denna översikt. Kontakta tillverkaren för mer information.

I kontor kan stegljud inom utrymmen med flera arbetsplatser uppfattas som störande, s.k. *trumljud*. Där bör golvkonstruktioner som begränsar trumljudet väljas. Mjuka mattor i gångstråk och interna regler kring användande av hårda skor är andra sätt att hantera problemet. Provmotod och förslag till klassning av golvbeläggnings trumljud redovisas i SIS teknisk rapport SIS-TR 15:2008, eller i prEN 16205 som för närvarande är under utveckling.

*Skador*: Mjuka mattor, eller tunna mattor på elastiska underlag, kan ge lågt trumljud och ökad komfort, vilket kan vara praktiskt i lekrum på förskolor eller bakom en kunddisk där man måste stå eller gå under längre perioder. Samtidigt är sådana golv känsligare för skador, exempelvis på grund av intryck från vagnshjul eller hårda skor.

*Klinkergolv* på stegljudsdämpande underlag måste läggas så att man inte får skador på klinkerplattor eller fogarna mellan plattorna. Man bör begära dokumentation av att den aktuella produkten uppfyller hållbarhetskrav i Byggkeramikrådets publikation "Ljudreduktion vid keramiska golv", SBUF-rapport 1104. Test görs med en 100 kg tyngd som rullar över plattor och fogar.

*Fuktrisker*: Många golvbeläggningar är täta och påverkar fuktkvoterna i bjälklaget. Det kan leda både till skador på själva golvbeläggningen eller underlägget, eller till fuktrelaterade inomhusmiljöproblem.

## 2 Klassning av golvbeläggningar enligt SS 25267:2004 och T1:2009

Golvbeläggningar och övergolv stegljudsklassificeras enligt SS 25267:2004 T1:2009 bilaga B, tabell B.1. Tabellen baseras på golvbeläggningsens vägda stegljudsförbättring på ett betongbjälklag,  $\Delta L_w$ , enligt standarden SS-EN ISO 717-2. Med hjälp av stegljudsklassen kan man uppskatta den vägda stegljudsnivån i rum under tunga betongbjälklag genom att beräkna

$$L'_{nT,w} \approx L'_{nT,w,\text{betongbjälklag}} - \Delta L_w$$

För att kunna uppfylla ljudklass C mellan bostäder då de läggs på betongbjälklag behöver golvbeläggningsklass 7, vilket motsvarar att den har en vägda stegljudsförbättring,  $\Delta L_w$ , mellan 17-20 dB. Golvbeläggningsklass 8B ( $\Delta L_w$  21-24 dB) kan uppfylla ljudklass B mellan bostäder med betongbjälklag, medan för att uppfylla ljudklass A i färdig byggnad behövs golvbeläggningsklass 8A ( $\Delta L_w$  25-28 dB) för golvet lagt på betongbjälklag. Dock är det viktigt att komma ihåg att klassindelningen för golvbeläggningsarna inte tar hänsyn till anpassningstermen  $C_{1,50-2500}$ , vilket kan påverka utvärderingen i färdig byggnad. Golvbeläggningsklass 6 ( $\Delta L_w$  13-16 dB) kan uppfylla kraven på stegljud för ljudklass C mellan loftgång eller trapphus och bostad, medan beläggningar i klass 5 ( $\Delta L_w$  9-12 dB) kan användas för att uppfylla kraven i kontor och butikslokaler då de läggs på betongbjälklag. Lägre golvbeläggningsklasser (klass 3 och 4) uppfyller normalt inte kraven i BBR utan speciella åtgärder.

Klassningen kan användas även vid andra tjocklekar på betongbjälklaget. Vid 240-270 mm tjocklek uppfyller man vanligen även ljudklass B med produkter i stegljudsklass 7. Finns det undertak bidrar även dessa till att dämpa stegljud vertikalt och man kan då välja ett mindre elastiskt underlag till golvbeläggningsen.

För att få en översikt över vilken ljudklass en viss golvbeläggning bör få i olika byggnader kan man använda en så kallad bjälklagsnyckel, se sista avsnittet i denna rapport. Man kan även göra egna beräkningar enligt SS-EN 12354 del 2 (stegljudsnivå) och del 1 (luftljudsisolering), som tar hänsyn till byggnadens förutsättningar och som räknar fram vägda stegljudsnivåer inklusive anpassningsterm, dvs  $L'_{nT,w}$  och  $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500}$ . Även luftljudsisoleringen beräknas, vilket gör att man kan kontrollera att isoleringen mellan rum är tillräcklig, exempelvis mellan sammanbyggda radhus på gemensam bottenplatta. Det finns beräkningsprogram som underlättar beräkningarna, exempelvis BASTIAN<sup>®</sup> och SONarchitect<sup>®</sup>. På lätta bjälklag får man blygsamma vägda förbättringsvärden, 2-4 dB. Lätta bjälklag bör mätas som en helhet, inklusive golvbeläggning. Se ovanstående avsnitt.

### 3 Översikt – linoleum- och plastmattor

Tillverkare / Leverantör	Golvbeläggning		Stegljudsförbättring		Provad av, rapportnr.
	Beskrivning Plastmatta, Linoleum	Produkt / Underlag	$\Delta L_w$ ( $C_{1A,50-2500}$ )	Klass	
Aprobo AB Norra Mellby 1129 280 10 Sösdala <a href="http://www.aprobo.com">www.aprobo.com</a>	Linoleum, 2,5 mm	Decibel 1, 3 mm	22(-11)	8B	AKV, 07-31
	Linoleum, 2,0 mm	Decibel 1, 3 mm	23(-11)	8B	AKV, 07-31
Ehrenborg & CO AB Aminogatan 22 431 53 Mölndal <a href="http://www.ehrenborg.se">www.ehrenborg.se</a>	Plastmatta, 3,82 mm	Ehrenborg Acoustic Design	19(-11)	7	DLW, 100840
	Plastmatta, 3,30 mm	Ehrenborg R400 Silence	18(-10)	7	IBAS, 4-015 (fältprovning)
	Plastmatta, 2,60 mm	Ehrenborg R200 Silence	16(-10)	6	MFPA PB4.2/11-460
	Plastmatta, 2,90 mm	Estrad dB	17(-10)	7	VTT, S07130-07
Forbo Flooring AB August Barks Gata 26 Box 9046 400 91 Göteborg <a href="http://www.forbo-flooring.se">www.forbo-flooring.se</a>	Linoleum, 3,0 mm eller 3,5 mm	Marmoleum Decibel, stegljudsdämpad baksida, limmad	17(-11)	7	TNO, 033.11205
	Linoleum, 4 mm	Marmoleum Acoustic, stegljudsdämpad baksida, limmad	14(-9)	6	TNO, 033.16532
	Linoleum, 2,0 mm eller 2,5 mm	Corkment stegljudsmatta 2 mm	14 (-9)	6	TNO, 950056
	Linoleum, 2,0 mm eller 2,5 mm	Akustikpapp 2 mm	17(-10)	7	SP, 97F33246
	Linoleum, 2,5 mm eller plastmatta	Ergoflex 3 mm	21 (-11)	8B	AKV, 05-26
	Plastmatta, 3,4 mm	Sarlon Acoustic 19 dB, stegljudsdämpad baksida	19(-11)	7	Forbo, 11-815-CQ
	Plastmatta, 2,6 mm	Sarlon Acoustic 15 dB, stegljudsdämpad baksida	15(-10)	6	Forbo, 11-909-CQ
	Plastmatta, 3,4 mm	Sarlon Acoustic 17 dB, stegljudsdämpad baksida	17(-10)	7	Forbo, 11-773-CQ
	Plastmatta, 2,0 mm eller Linoleum, 2,0/2,5 mm	Vinylbase 2 mm stegljudsmatta	18(-11)	7	Forbo, 10-798-CQ
	Plast/textil-matta, 5,3 mm	Flotex Tile – platta	17(-10)	7	Univ of Salford, AT/07/14
	Plast/textil-matta, 5,3 mm	Flotex 200 – matta	20(-11)	7	Univ of Salford, AT/07/14

Tillverkare / Leverantör	Golvbeläggning		Stegljudsförbättring		Provad av, rapportnr.
	Beskrivning Plastmatta, Linoleum	Produkt / Underlag	$\Delta L_w$ ( $C_{1A,50-2500}$ )	Klass	
	Plastmatta, 3,4 mm	Eternal Wood Decibel med stegljudsdämpad baksida	19(-11)	7	Forbo, 1-673-CQ
	Plastmatta eller linoleum utan dämpskikt, limmad.	Forbo QuickFit 7 mm med Forbo Foam 4 mm (totalt 11 mm)	23 (-11)	8B	TNO, 033.11696
Tarkett AB Box 4538 Hammarbacken 12, 191 24 Sollentuna <a href="http://www.tarkett.se">www.tarkett.se</a>	Linoleum 4,0 mm	Tarkett Veneto (Toscano, Allegra) på Tarkett Elafono stegljudsdämpad baksida	14(-9)	6	Tarkett, 10A0053
	Linoleum 2,0 mm	Tarkett PU- baksida	4(-2)	3	Tarkett, 10A0064
	Plastmatta 3,1 mm	Tarkett Acczent Akustik	17(-10)	7	Tarkett, 10A0053
	Plastmatta 4,0 mm	Tarkett iQ Granit Acoustic	16(-10)	6	Tarkett, 08A0065
	Plastmatta 3,6 mm	Tarkett iQ Optima Acoustic	17(-10)	7	SP, PX15005-2
	Plastsportgolv	Tarkett Omnisports Excel, 8,3 mm	20(-11)	7	Tarkett, 09A0077
	Plastmatta 4,9 mm	Tarkett Square Acoustics	14(-9)	6	Tarkett, 10A0045
	Plastmatta 4,0 mm	Tarkett Square Compact	8(-5)	4	Tarkett, 10A0058

## 4 Översikt – trä-, plast-, laminat- och klinkergolv

Tillverkare / Leverantör	Golveläggning		Stegljudsförbättring		Provad av, rapportnr
	Beskrivning Klinker, Parkett, Laminat, Annan	Produkt / Underlag	$\Delta L_w$ ( $C_{1A,50-2500}$ )	Klass	
Almedals Trägolvs- aktiebolag Storgatan 1 434 30 Kungsbacka <a href="http://www.almedalsgolv.se">www.almedalsgolv.se</a>	Kubbgolv i trä, 20 mm, limmat	Gummikork, 2 mm	14 (-9)	6	ÅF, 553636-B (fältprov.)
Amtico Int. AB Norgegatan 1 S-164 32 Kista <a href="http://www.amtico.com">www.amtico.com</a>	Vinylplattor LVT Click, 5 mm, löslagda	Amtico International Underlay – 19, 1,0 mm	19(-11)	7	SRL, C/21821/R04
Aprobo AB Norra Mellby 1129 280 10 Sösdala <a href="http://www.aprobo.com">www.aprobo.com</a> / Tarkett AB Box 4538 Hammarbacken 12, 191 24 Sollentuna <a href="http://www.tarkett.se">www.tarkett.se</a>	Parkett, 14 mm	Decibel 2, 5 mm	19(-11)	7	Tarkett, 07A1514 e
Aprobo AB Norra Mellby 1129 280 10 Sösdala <a href="http://www.aprobo.com">www.aprobo.com</a> / TM Progress AB Box 395 891 28 Örnsköldsvik <a href="http://www.tmprogress.se">www.tmprogress.se</a>	Plastmatta på platsgjuten gips, 2+30 mm *)	Decibel 3, 10 mm	23(-12)	8B	SP, P303211
Aprobo AB Box 4538 Hammarbacken 12, 191 24 Sollentuna <a href="http://www.tarkett.se">www.tarkett.se</a>	Plastmatta på cementbaserad avjämning, 2+30 mm *)	Decibel 4, 10 mm	23(-12)	8B	SP, PX24729
BASF AB Box 7144 402 33 Göteborg <a href="http://www.pci-sverige.com">www.pci-sverige.com</a>	Klinker i fix, plattans tjocklek+2 mm	PCI Polysilent Plus 10 mm + 2 mm fästmassa	12 (-9)	5	SP, P806061A
	Klinker i fix, plattans tjocklek+2 mm	PCI Nanosilent, 10 mm	6 (-3)	4	SP, P806061A
Christian Berner AB Box 88 Designvägen 1 435 22 Mölnlycke <a href="http://www.christianberner.se">www.christianberner.se</a>	Parkett, 14 mm	PureStep, 3 mm	17(-11)	7	SP, PX247331
	Klinker i fix, 7+2 mm	PureStep, 3 mm	13(-9)	6	SP, PX247332
Duri Svenska AB Kryptogatan 1 431 53 Mölndal <a href="http://www.duri.se">www.duri.se</a>	Laminat, 7 mm	Decibex 1200, 0,65 mm	19(-10)	7	MFPA, P4.2/08-314
	Laminat, 7 mm	Decibex 2400 Pro, 1,4 mm	21(-10)	8B	MFPA, P4.2/08-314
Bygg- och Miljöteknik Granab AB Box 172 447 24 Vårgårda <a href="http://www.granab.se">www.granab.se</a>	Parkett på papp, 15+2 mm, 22 mm spånskiva *)	Undergolv S7000G alt S3000G, 150 mm	29(-13)	8A	SP, P302635-3
Hisab Hultsfreds Industrisnickerier AB Lindberg 97 432 92 Varberg <a href="http://www.hisab.se">www.hisab.se</a>	Parkett på Optisound, 13+1,8 mm, 22 mm spånskiva *)	Undergolv GIHA Soundfloor (Dafa Orange), 150 mm	26(-12)	8A	SP, PX12897-A-5

Tillverkare / Leverantör	Golveläggning		Stegljudsförbättring		Provad av, rapportnr
	Beskrivning Klinker, Parkett, Laminat, Annan	Produkt / Underlag	$\Delta L_w$ ( $C_{1A,50-2500}$ )	Klass	
IMEX Golvprodukter AB Bilgatan 23 442 40 Kungälv <a href="http://www.imexsweden.se">www.imexsweden.se</a>	Parkett, 15 mm	Timbertech TK, 0,7 mm	15(-10)	6	SP, P905608B
	Parkett, 15 mm	Timbertech TX, 2 mm	16(-10)	6	SP, P905608B
	Parkett, 15 mm	Timbertech TX, 3 mm	16(-10)	6	SP, P905608 -B
	Parkett, 15 mm	Timbertech TT, 5 mm	17(-11)	7	SP, P905608 -B
Libeltex AB 330 10 Bredaryd <a href="http://www.libeltex.com">www.libeltex.com</a>	Laminat, 8 mm	Quiet Step L1, 4,75 mm	21(-11)	8B	TNO, 033.22309
	Laminat, 7 mm	Quiet Step L2, 5 mm	21(-12)	8B	BBRI, A449
	Laminat, 8 mm	Quiet Step NF1, 3,5 mm	18(-10)	7	BBRI, AC4444
	Cementbaserad avjämning, 40 mm	Quiet Step SC3, 3,2 mm	18(-12)	7	FCBA, 404/09/32
Mapei AB Smidesvägen 10 171 41 Solna <a href="http://www.mapei.se">www.mapei.se</a>	Klinker i fix, 10 mm	Mapesonic CR på akryllim, 2,3 mm	10(-6)	5	SP, PX21361
	Klinker på avjämning, 40 mm	Mapesilent Roll löslagt, 5 mm	21(-13)	8B	SP, PX21361
Nivell System Prästängen Sverige AB Kylarvägen 7 541 34 Skövde <a href="http://www.nivellsystem.se">www.nivellsystem.se</a>	Parkett på skum, 15+2 mm, 22 mm spånskiva *)	Undergolv Nivell system, ljudskruv, 100 mm luftspalt	21(-13)	8B	SP, P503473
Tarkett AB Box 4538 Hammarbacken 12, 191 24 Sollentuna <a href="http://www.tarkett.se">www.tarkett.se</a>	Träsportgolv 3,6 mm	Tarkett Multiflex undergolv, 34 mm	20(-12)	7	Tarkett, 06A1394e
Wilson West Bygg- Hedåsgatan 10 412 53 Göteborg <a href="http://www.wilsonwest.se">www.wilsonwest.se</a>	Parkett, 15 mm	Optisound premium, 1,8 eller 1,9 mm	16(-10)	6	MFPA, 06-263-5
	Laminat eller trägolv, 7 mm	Optisound premium 1,8 eller 1,9 mm	19(-11)	7	MFPA, 06-263-6

\*) Flytande golv, med en golveläggning ovanpå en golvskena eller en tung pågjutning och ett fjädrande skikt, får en annan ljuddämpning om det modifieras på något sätt. Tillverkarna har montageanvisningar som måste följas för att man ska uppnå den angivna dämpningen. Man kan normalt utgå från att flytande golv får:

- **sämre ljuddämpning** om de kortsluts på något sätt, dvs om de inte kan röra sig fritt ("flyta"). Kortslutningar kan bero på att golvet sitter fast eller ligger an mot en vägg, trappa eller rörgenomföring. Den rörelse som ska kunna ske i golvkonstruktionens dämpskikt kan hindras på olika sätt, exempelvis av avjämningsmassa som rinner ned på bjälklaget eller av felpacerade skruvar. Om dämpskiktet hårdnar efter en tid så försämras ljuddämpningen

- **oförändrad ljuddämpning** om de beläggs med hårda (oelastiska) ytskikt, exempelvis plastmatta, linoleum, trägolv eller klinker i fix, förutsatt att inte fjädringen i det flytande golvet påverkas

- **bättre ljuddämpning** med tjockare dämpskikt. Uppreglade övergolv som har större luftspalt mot bjälklaget eller kompletteras med mineralull i spalten får bättre dämpning. Med tyngre golvsivor (t.ex. gips- eller cementbaserade) eller en tung påbyggnad (t.ex. klinker) fås bättre dämpning mot bjälklaget och lägre trumljud.

## 5 Bjälklagsnyckel - vilken ljudklass får man med en viss golvbeläggning i olika byggnader?

Detta avsnitt är hämtat ur SS 25267:2004 med rättelser och tillägg T1:2009 bilaga B. Med tillstånd av SIS Förlag AB, [www.sis.se](http://www.sis.se).

### 5.1 Typfall – bjälklag och bärande väggar

Nedan redovisas en mall för en bjälklagsnyckel. Den underlättar för tillverkare av stegljudsdämpande golvprodukter att redovisa ljudisolering och förväntad ljudklass i byggnader med en viss produkt lagd på olika typer av tunga bjälklag. Utgångsläget är råbjälklagsnivåer för 36 typiska betongstommar, som bestämts med beräkning enligt SS-EN 12354-1 och SS-EN 12354-2. Se tabell B.4 och B.5. För byggingenjörer, arkitekter m.fl. möjliggör bjälklagsnyckeln ett enkelt men ändå relativt noggrant val av golvprodukt, med hänsyn till stommens förutsättningar.

**Tabell B.3 i SS 25267:2004 bilaga B (T1:2009) – Typfall enligt referens [1]**

Nr	Bjälklag, cm betong	Byggperiod, hustyp	Antal tunga väggar mot rum min 380 kg/m <sup>2</sup>	Rums- area, m <sup>2</sup>	ANM.	Ljud klass A-D	$R'_w$ ( $R'_w +$ $C_{50-3150}$ ) dB	$L'_{nT,w}$ ( $L'_{nT,w} +$ $C_{1,50-2500}$ ) dB
1a	träbjälklag mellan våningar	1910-1930, tegelhus, bärande fasad och 1 eller 2 hjärtväggar	Stegljudsförbättring kan f.n. inte beräknas på lätta bjälklag. Separat utredning (mätning) erfordras på komplett bjälklag med aktuell golvbeläggning.					
1b	10 cm (vindsbjälklag med glespanel, rörning, puts i undertak)	— " —	3	25	1			
1c	10 cm (badrumsbjälklag)	— " —	2	≤ 12	2			
2a	14 cm (nedre vindsbjälklag)	1930-1940, lamellhus och punkthus med tegel eller gasbetong i fasad	3	25	3			
2b	16 cm (våningsbjälklag)	— " —	3	25	4			
3a	12 cm (vindsbjälklag)	1950, lamellhus i betong, bärande mellanväggar, lätt utfackning i fasad	2, parallella	25				
3b	16 cm (våningsbjälklag)	— " —	3	25				
3c	— " —	— " —	2	≤ 12				
4a	16 cm (våningsbjälklag)	1950, punkthus i betong och gasbetong, bärande fasader och trapphus	4	25				



Nr	Bjälklag, cm betong	Byggperiod, hustyp	Antal tunga väggar mot rum min 380 kg/m <sup>2</sup>	Rums- area, m <sup>2</sup>	ANM.	Ljud klass A-D	$R'_w$ ( $R'_w +$ $C_{50-3150}$ ) dB	$L'_{nT,w}$ ( $L'_{nT,w} +$ $C_{1,50-2500}$ ) dB
4b	— " —	— " —	2 (och 2 gasbetongväggar )	≤ 12				
5a	20 cm (våningsbjälklag)	1960, loftgångshus med pelarstomme	2, i vinkel.	25				
5b	— " —	— " —	2, i vinkel	≤ 12				
6a	18 cm (våningsbjälklag)	1960, lamellhus med träfasad	2, parallella	25				
6b	— " —	— " —	3	≤ 12				
7a	16 cm (våningsbjälklag)	1960-, skivhus med tunga fasader	2	25	4			
7b	— " —	— " —	1	≤ 12	4			
7c	20 cm (våningsbjälklag)	— " —	2, i vinkel	25				
7d	— " —	— " —	1	≤ 12				
8a	20 cm (våningsbjälklag)	1970-, lamellhus, element, 2 ½ plan	3	25				
8b	— " —	— " —	2	≤ 12				
9a	18 cm (våningsbjälklag)	1970-, burspråkshus, lättbetong och betong	3	25				
9b	— " —	— " —	1	≤ 12				
10a	22 cm (våningsbjälklag)	1980-, hus med platsbyggd betongstomme	3	25				
10b	— " —	— " —	1	≤ 12				
10c	25 cm (våningsbjälklag)	1990-, hus med platsbyggd betongstomme	3	25				
10d	— " —	— " —	1	≤ 12				
10e	27 cm (pelardäcks- bjälklag)	1990-, kontorshus, stål- och betongstomme	0	≤ 12				
11a	19 cm HD/F 120/19 (295 kg/m <sup>2</sup> våningsbjälklag, spännvidd 5 m, pågjutning 4 cm betong)	1980-, elementhus med håldäckselement	3	25				
11b	— " —	— " —	1	≤ 12				

Nr	Bjälklag, cm betong	Byggperiod, hustyp	Antal tunga väggar mot rum min 380 kg/m <sup>2</sup>	Rumsarea, m <sup>2</sup>	ANM.	Ljud klass A-D	$R'_{w}$ ( $R'_{w} + C_{50-3150}$ ) dB	$L'_{nT,w}$ ( $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500}$ ) dB
11c	20 cm HD/F 120/20 (255 kg/m <sup>2</sup> våningsbjälklag, spännvidd 9 m, utan pågjutning)	— " —	2	25	5			
11d	— " —	— " —	1	≤ 12				
11e	27 cm HD/F 120/27 (365 kg/m <sup>2</sup> våningsbj. spännvidd 9 m, pågjutning 4 cm betong)	— " —	2	25				
11f	— " —	— " —	1	≤ 12				
11g	27 cm HD/F 120/27 (445 kg/m <sup>2</sup> våningsbj. spännvidd 12 m, pågjutning 4 cm betong)	— " —	1	25	5			
11h	— " —	— " —	1	≤ 12				
12a	12 cm stannplan i trapphus, 16 cm betongvägg mot lägenhet		4	≤ 12	<i>Horisontellt</i>			
12b	20 cm stannplan i trapphus, 20 cm betongvägg mot lägenhet		4	≤ 12	<i>Horisontellt</i>			

ANM. 1 Vindsbjälklag kräver alltid särskild utredning. "Betongbjälklag" kan innehålla en fyllning av tegelkross, koksaska, kalkgrus och liknande material samt en tunn överbetong.

ANM. 2 Badrumsbjälklag kräver särskild utredning. Konstruktioner förekommer med sparkroppar av håltegel. Överbetong, se ANM. 3.

ANM. 3 Överbetong och fyllning med kalkgrus/koksaska förekommer. Dessa skikt förutsätts avlägsnade och ny golvbeläggning applicerad på bjälklaget i beräkning av stegljudsförbättring. Observera, att valet av lösning kan påverka stomljudet från installationer.

ANM. 4 Matta på överbetong eller parkettgolv i sandfyllning med god ljudisolering är vanligt förekommande. Dessa skikt förutsätts avlägsnade i beräkning av stegljudsförbättring.

ANM. 5 Luftljudsisolering horisontellt förbi lätt bostadsskiljande vägg bör kontrolleras enl. SS-EN 12354-1. Lätta, tunna och flytande skivgolv ger försämrade luftljudsisolering i området 100-700 Hz, beroende på skivans ytvikt och styvheten i det elastiska skiktet (s.k. parkettresonans). Horisontellt blir försämringen betydande om knutpunktsdämpningen är låg.

## 5.2 Ljudisolering i stomme (utan golvbeläggning)

Luftljudsisolering (reduktionstal) och stegljudsnivå för stomme utan golvbeläggning, enligt typfallen i tabell B.3 har beräknats enligt SS-EN 12354-1 och SS-EN 12354-2 och därefter justerats med 1 dB som motsvarar en erfarenhetsmässigt rimlig säkerhetsmarginal mot kraven i SS 25267. Värdena anges i tabellerna B.4 respektive B.5. Vid verifiering ska antingen mätningar eller detaljerade beräkningar enligt SS-EN 12354-1 och SS-EN 12354-2 utföras, med hänsyn till aktuella förutsättningar. Metod för beräkning av stegljudsnivåer med golvbeläggning och resulterande ljudklass enligt SS 25267 anges nedan.

**SS 25267:2004/T1:2009 (Sv)**

**Tabell B.4 – Luftljudsisolering (reduktionstal) i stomme utan golvbeläggning – Underlag för beräkning av reduktionstal i byggnad med vald golvbeläggning**

Tabellvärden i dB

Bjälklag nr	Frekvens, (Hz)																		
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
1b	34,2	34,1	33,3	32,2	32,0	31,9	34,1	35,7	39,2	43,5	47,7	51,7	55,6	58,7	61,0	63,3	65,6	66,8	64,9
1c	36,1	36,9	37,0	36,3	36,3	36,2	36,7	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	52,4	54,7	56,9	59,1	60,4	58,9
2a	34,6	34,7	34,4	34,3	34,3	35,2	38,2	40,8	43,3	45,9	48,4	50,9	53,5	55,9	58,4	60,8	63,1	64,9	64,3
2b	35,4	35,3	35,0	35,1	35,1	37,6	40,2	42,7	45,3	47,7	50,4	52,8	55,4	57,9	60,3	62,6	64,9	66,6	65,7
3a	35,4	35,7	35,8	35,6	35,3	35,8	37,1	39,6	42,2	44,7	47,2	49,8	52,3	54,7	57,2	59,7	62,1	64,1	66,3
3b	35,0	34,9	34,8	34,8	34,9	37,6	40,2	42,7	45,3	47,7	50,3	52,8	55,3	57,8	60,3	62,7	65,0	67,4	69,6
3c	36,2	36,1	36,2	36,1	36,3	39,0	41,6	44,0	46,6	49,0	51,6	54,0	56,6	59,0	61,5	63,8	66,0	67,5	69,6
4a	36,1	36,2	35,9	35,9	36,3	38,5	40,9	43,3	45,6	47,5	49,0	47,7	50,9	53,8	56,5	59,3	62,5	65,2	67,6
4b	37,3	37,6	37,4	37,4	37,7	39,5	41,9	44,7	46,9	48,5	48,4	47,0	49,9	52,7	55,4	58,2	61,3	63,4	65,6
5a	36,6	36,5	36,6	36,6	38,5	41,1	43,6	46,1	48,6	51,1	53,6	56,1	58,6	61,1	63,5	65,9	68,2	69,7	71,8
5b	36,9	36,7	36,9	37,0	38,8	41,3	43,8	46,4	48,9	51,4	53,9	56,3	58,8	61,3	63,7	66,1	68,4	69,8	71,8
6a	32,8	32,7	32,9	32,9	34,9	37,4	39,9	42,5	45,0	47,5	50,1	52,6	55,2	57,8	60,2	62,5	64,2	59,2	61,7
6b	32,5	32,4	32,4	32,4	34,2	36,8	39,3	41,9	44,5	47,0	49,5	52,1	54,6	57,1	59,6	62,1	64,4	66,8	68,9
7a	35,3	35,2	35,0	35,0	35,1	37,8	40,3	42,8	45,4	47,8	50,5	52,9	55,5	58,0	60,5	62,8	65,1	66,4	68,7
7b	36,6	36,4	36,2	36,2	36,3	38,8	41,4	43,9	46,4	48,8	51,5	54,0	56,5	59,0	61,4	63,8	66,0	66,2	68,5
7c	36,9	36,8	36,8	36,8	38,6	41,0	43,5	46,1	48,6	51,1	53,6	56,1	58,6	61,1	63,5	65,9	68,1	69,2	71,4
7d	38,2	37,9	37,9	38,0	39,5	41,9	44,4	47,0	49,4	51,9	54,5	57,0	59,4	61,9	64,3	66,7	68,8	68,7	71,0
8a	36,2	36,1	36,1	36,0	37,6	40,2	42,7	45,2	47,8	50,3	52,8	55,3	57,8	60,3	62,7	65,1	67,5	69,3	71,6
8b	38,5	38,2	38,2	38,3	39,9	42,4	44,9	47,5	50,0	52,4	54,9	57,4	59,9	62,3	64,7	67,0	69,2	69,6	71,8
9a	35,1	34,9	34,8	34,8	36,5	38,4	40,8	43,8	46,4	49,0	51,7	54,3	56,7	59,2	61,6	64,0	66,3	68,1	70,4
9b	38,5	38,3	38,0	38,1	40,0	41,6	44,0	47,0	49,7	52,3	55,0	57,6	59,9	62,3	64,6	67,0	69,0	68,4	70,6
10a	37,3	37,3	37,2	37,1	39,2	40,9	43,4	46,4	49,1	51,8	54,5	57,1	59,5	61,9	64,4	66,9	69,1	70,8	73,0
10b	38,0	37,9	37,8	37,7	40,3	41,9	44,3	47,3	50,0	52,7	55,4	58,1	60,4	62,8	65,1	67,6	69,6	69,7	72,0
10c	38,3	38,3	38,1	39,3	40,7	42,4	44,9	47,9	50,7	53,3	56,0	58,7	61,1	63,5	66,0	68,4	70,6	72,3	74,5
10d	41,5	41,5	41,4	42,7	44,5	45,7	48,1	51,3	54,1	56,7	59,6	62,3	64,5	66,8	69,2	71,6	73,4	72,0	74,2
10e	44,4	44,4	44,9	46,9	49,5	51,9	54,3	56,8	59,2	61,7	64,1	66,5	68,9	71,2	73,4	75,4	77,1	73,9	76,1
11a	34,6	34,6	34,6	34,6	34,9	38,0	40,6	43,1	45,6	48,2	50,7	53,2	55,7	58,2	60,7	63,1	65,4	67,3	69,6
11b	37,9	37,7	37,9	37,9	38,3	41,5	44,1	46,5	49,0	51,5	54,0	56,5	58,9	61,3	63,7	66,0	68,1	67,6	69,8
11c	33,3	33,1	33,1	33,4	33,6	36,1	38,7	41,2	43,6	46,1	48,7	51,1	53,6	56,0	58,3	60,7	62,9	63,9	66,1
11d	35,2	34,8	34,9	35,2	35,5	38,1	40,6	43,0	45,5	48,0	50,5	52,9	55,4	57,8	60,1	62,3	64,4	63,9	66,1
11e	37,0	36,9	36,9	38,2	39,9	42,5	45,0	47,5	50,0	52,5	54,9	57,4	59,9	62,3	64,6	66,9	69,1	69,8	72,0
11f	38,7	38,7	38,7	40,0	41,8	44,4	46,8	49,3	51,8	54,3	56,7	59,2	61,6	64,0	66,3	68,5	70,5	69,6	71,7
11g	39,6	39,6	39,5	41,3	43,4	45,9	48,4	50,8	53,3	55,8	58,3	60,7	63,2	65,5	67,8	70,1	72,1	71,4	73,6
12a	34,2	34,1	33,9	33,9	33,6	35,6	37,8	40,3	42,9	45,4	48,0	50,5	53,1	55,6	58,1	60,6	63,0	65,5	67,8
12b	34,5	34,5	34,5	34,4	36,4	38,9	41,4	43,9	46,5	49,0	51,5	54,0	56,6	59,0	61,5	63,9	66,3	68,5	70,8

**Tabell B.5 – Stegljudsnivåer i stomme utan golvbeläggning.  
Underlag för beräkning av stegljudsnivå i byggnad med vald golvbeläggning**

Tabellvärden i dB

Bjälklag nr	Frekvens (Hz)																		
	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
1b	66,9	68,4	70,0	71,5	72,2	72,6	71,2	70,8	70,6	69,5	68,5	67,5	66,8	66,7	67,2	67,7	68,2	68,9	69,7
1c	67,9	68,6	69,3	70,1	70,6	71,0	71,3	71,7	72,5	73,1	73,8	74,4	75,1	75,7	76,3	77,0	77,6	78,3	79,4
2a	61,6	62,2	63,0	63,5	64,2	64,8	65,4	66,2	66,8	67,5	68,1	68,7	69,3	69,9	70,5	71,1	71,6	72,1	72,8
2b	59,5	60,2	60,9	61,5	62,2	63,0	63,6	64,3	64,9	65,6	66,3	66,9	67,5	68,0	68,6	69,2	69,8	70,4	71,0
3a	63,0	63,7	64,4	65,1	65,7	66,0	66,7	67,3	68,0	68,7	69,4	69,9	70,6	71,3	71,9	72,5	73,1	73,6	74,2
3b	59,7	60,5	61,0	61,7	62,3	63,1	63,7	64,4	65,0	65,7	66,4	67,0	67,6	68,2	68,8	69,3	70,0	70,5	70,9
3c	61,7	62,5	63,1	63,9	64,5	65,2	65,8	66,5	67,1	67,9	68,5	69,2	69,8	70,4	71,0	71,6	72,3	72,9	73,4
4a	58,6	59,2	59,8	60,5	60,8	61,9	62,5	63,3	64,1	65,0	66,1	68,3	68,8	69,1	69,7	70,0	70,3	70,8	71,1
4b	61,3	61,5	61,8	62,3	62,5	63,7	64,4	65,0	65,9	67,1	69,2	71,4	71,9	72,4	72,9	73,2	73,5	74,1	74,6
5a	56,3	56,9	57,6	58,2	59,3	59,8	60,6	61,3	62,0	62,6	63,2	63,8	64,4	65,0	65,6	66,3	66,8	67,4	67,9
5b	58,8	59,6	60,2	60,8	61,9	62,5	63,2	63,9	64,6	65,2	65,8	66,5	67,1	67,7	68,3	69,0	69,5	70,1	70,7
6a	60,4	61,0	61,5	62,3	63,3	63,9	64,5	65,2	65,9	66,5	67,0	67,6	68,1	68,7	69,3	69,8	70,3	70,8	71,3
6b	63,8	64,4	65,2	66,0	67,1	67,6	68,3	69,0	69,6	70,2	70,7	71,3	71,8	72,3	72,8	73,4	73,8	74,2	74,6
7a	59,5	60,3	60,8	61,5	62,1	62,9	63,5	64,2	64,8	65,5	66,2	66,8	67,4	68,0	68,6	69,1	69,8	70,5	70,9
7b	60,9	61,7	62,3	63,1	63,6	64,4	65,0	65,8	66,4	67,1	67,8	68,4	69,1	69,6	70,3	70,9	71,6	72,5	72,9
7c	56,1	56,7	57,4	58,0	59,1	59,7	60,4	61,1	61,9	62,5	63,1	63,7	64,3	64,9	65,5	66,1	66,7	67,4	67,9
7d	57,5	58,3	59,0	59,5	60,6	61,3	62,0	62,7	63,5	64,1	64,7	65,3	66,0	66,6	67,3	67,9	68,5	69,4	69,9
8a	56,6	57,2	57,9	58,4	59,7	60,2	60,9	61,7	62,3	63,0	63,6	64,2	64,8	65,4	66,0	66,6	67,1	67,6	68,1
8b	57,5	58,2	58,9	59,4	60,6	61,2	61,9	62,7	63,4	64,0	64,6	65,3	65,9	66,5	67,2	67,8	68,4	69,2	69,7
9a	58,0	58,6	59,4	60,0	61,1	62,0	62,7	63,3	63,9	64,5	65,0	65,6	66,2	66,8	67,4	68,0	68,6	69,2	69,7
9b	57,9	58,6	59,6	60,1	61,1	62,3	63,1	63,5	64,1	64,6	65,1	65,6	66,4	67,1	67,7	68,4	69,1	70,0	70,5
10a	54,7	55,4	56,1	56,8	58,1	59,1	59,7	60,3	60,9	61,4	62,0	62,5	63,2	63,8	64,4	64,9	65,5	66,1	66,5
10b	57,7	58,4	59,2	59,9	61,1	62,5	63,1	63,5	64,0	64,5	65,0	65,4	66,1	66,7	67,3	67,7	68,4	69,3	69,7
10c	52,8	53,5	54,2	55,2	56,4	57,5	58,2	58,6	59,1	59,7	60,3	60,8	61,4	62,0	62,6	63,2	63,8	64,3	64,8
10d	53,2	53,9	54,6	55,5	56,7	58,2	58,9	59,1	59,6	60,1	60,6	61,1	61,8	62,5	63,1	63,7	64,4	65,4	65,8
10e	49,7	50,3	51,0	51,7	52,5	53,2	54,0	54,6	55,4	56,1	56,8	57,5	58,2	58,9	59,6	60,3	61,1	62,2	62,8
11a	55,9	56,9	58,0	59,2	60,5	61,8	63,0	64,2	65,3	66,4	67,6	68,7	69,8	70,9	72,0	73,0	74,1	75,2	76,2
11b	55,9	57,1	58,0	59,2	60,5	61,8	63,0	64,3	65,4	66,5	67,8	68,9	70,1	71,1	72,3	73,4	74,7	76,1	77,1
11c	59,7	60,8	62,0	62,9	64,3	65,5	66,7	67,9	69,1	70,2	71,5	72,6	73,8	74,8	76,0	77,1	78,2	79,4	80,5
11d	60,8	62,1	63,3	64,0	65,4	66,6	67,8	69,1	70,2	71,4	72,6	73,8	75,0	76,1	77,3	78,4	79,6	81,0	82,1
11e	52,0	53,1	54,3	55,6	57,2	58,4	59,6	60,7	61,9	63,1	64,2	65,3	66,4	67,5	68,6	69,7	70,8	72,0	73,0
11f	53,4	54,4	55,6	57,0	58,6	59,7	61,0	62,1	63,3	64,5	65,6	66,7	67,9	69,0	70,1	71,3	72,5	73,9	74,9
11g	48,9	50,1	51,2	52,5	54,0	55,2	56,4	57,5	58,8	60,0	61,1	62,2	63,3	64,4	65,6	66,7	67,9	69,3	70,4
12a	51,2	52,3	53,5	54,9	56,5	57,7	58,9	60,0	61,2	62,5	63,6	64,7	65,8	66,9	68,1	69,2	70,4	71,8	72,9
12b	50,1	50,8	51,5	52,2	53,0	53,6	54,3	55,0	55,6	56,2	56,7	57,3	57,8	58,3	58,8	59,4	59,7	60,1	60,5

### 5.3 Ljudisolering i byggnad med vald golvbeläggning

Golvkonstruktioner med känd stegljudsförbättring kan enkelt beräknas och redovisas med avseende på förväntad stegljudsnivå och ljudklass i byggnader med de bjälklag som redovisas i tabell B.3 ”Typfall”. Stegljudsförbättringen för den valda golvkonstruktionen, bestämd med beräkning eller mätning enligt SS-EN ISO 140-8 eller SS-EN ISO 10140, subtraheras från stegljudsnivåerna i bjälklaget enligt tabell B.5. Beräkningen görs i tredjedelsoktavband enligt SS-EN 717-2. Vägda sammanfattningsvärden  $L'_{n,w}$  ( $C_b$ ,  $C_{1,50-2500}$ ) beräknas också enligt SS-EN ISO 717-2.

Motsvarande beräkningar kan göras för reduktionstal, med värden för bjälklaget enligt tabell B.4.

### 5.4 Förutsättningar

De typfall som redovisas i tabell B.3 är utformade med stöd av publikationen ”Så byggdes husen 1880-1980”[1]. Vissa förenklingar har gjorts jämfört med de exempel som ges, t.ex. med avseende på rumsstorlekar och antal bärande väggar.

Indata för betongbjälklag och betongväggar är beräknade teoretiskt, baserat på uttryck i SS-EN 12354-1, Annex B och SS-EN 12354-2, Annex B, med empiriska korrekationer som baseras på omfattande nordiska jämförelser med fältmätningar. Resultatvärden från mätningar i byggnad enligt SS-EN ISO 140-7 med aktuell golvkonstruktion bör i medeltal vara lägre än eller lika med de beräknade stegljudsnivåer som anges i tabell B.5. Beräkningsosäkerhet beskrivs i SS-EN 12354-1 och SS-EN 12354-2. Mätosäkerhet beskrivs i SS-EN ISO 140-2 och Nordtestrapport NT Tec 603.

Fler typfall och specialfall kan beräknas med SS-EN 12354 och läggas till i en redovisning. De nya fallen blir då konsistenta mot de ovan redovisade typfallen.

### 5.5 Kommentar om golvbeläggnings inverkan på luftljudsisolering

Luftljudsisoleringen påverkas marginellt av tunna, klistrade golvprodukter (t.ex. mattor). Tunga flytande golv med stor luftspalt mot bjälklaget ger som regel en förbättring över hela frekvensområdet, i några fall en liten försämring vid de lägsta frekvenserna.

Lätta flytande golvbeläggningar med en tunn spalt mot bjälklaget ger 3-5 dB försämring vid grundresonansfrekvensen (i mitten av frekvensområdet) och 3-8 dB förbättring vid höga frekvenser. En detaljerad beräkning bör utföras enligt SS-EN 12354-1 vid verifieringen. Luftljudsisoleringen beror både på bjälklaget (direkt transmission) och de avgränsande konstruktionerna (flanktransmission).

Anmärkning 5 i tabell B.3 avser att upplysa användaren om ett problem som är vanligt förekommande exempelvis i sammanbyggda småhus och vid ombyggnad av stora utrymmen till bostäder.

I avsnitt B.6 i SS 25267:2004 T1:2009 ges ytterligare några anmärkningar om beräkningar samt tips om utförandekänsliga konstruktioner i anmärkningar:

ANM. 1 Luftljudsisolering kan beräknas enligt SS-EN 12354-1 i tredjedelsoktavband. Vägda sammanfattningsvärden  $R'_w$  ( $C_{50-3150}$ ) kan beräknas enligt SS-EN ISO 717-1.

Funktionen hos stegljudsdämpande golvkonstruktioner är känslig för att utförandet i byggnad är korrekt, enligt tillverkarens anvisningar. Flytande golv ska kunna röra sig helt

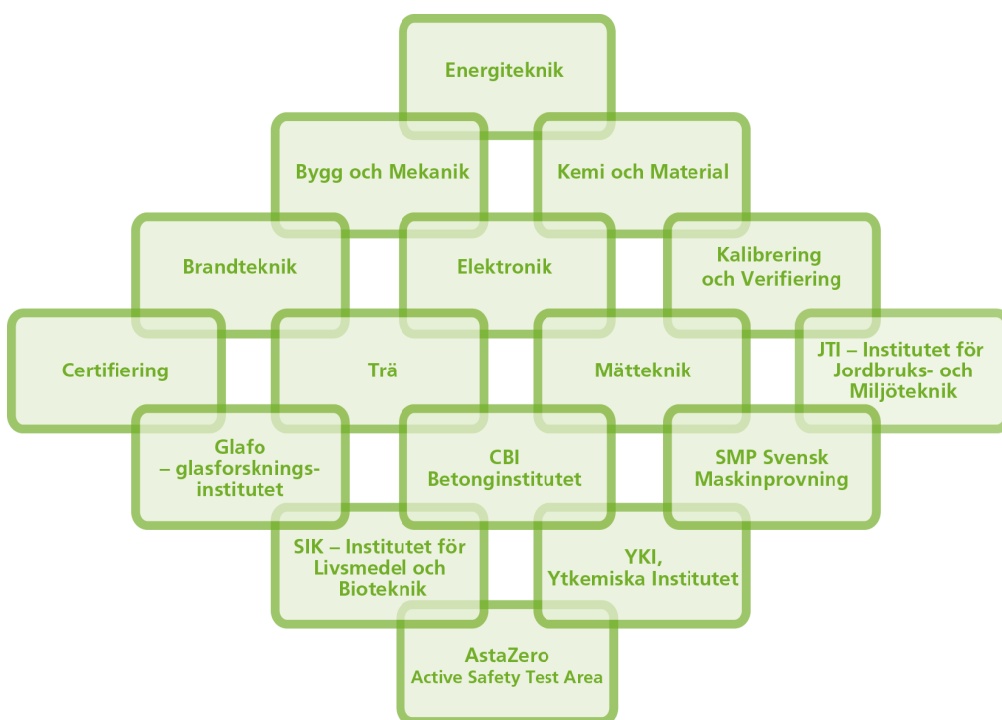
fritt mot övriga byggnadsdelar. Även mycket små kontaktpunkter reducerar ljudisoleringen markant, s.k. stomljudsbygggor.

ANM. 2 Beskrivning av golvbeläggningar med keramiska plattor beskrivs i en rapport som kan rekvireras från Bygggeramikrådet [2]. *Tillägg utöver SS 25267: Provnings och dokumentation av stegljudsförbättringen i sådana golvbeläggningar bör vara gjord så som anges i monteringsanvisningen. Provnings med löslagd produkt eller små provtytor ger normalt högre dämpning än då produkten klistras enligt anvisning.*

ANM. 3 Observera att luftljudsisoleringen beror både på bjälklaget (direkttransmission) och de avgränsande konstruktionerna (flanktransmission). Antalet möjliga kombinationer av konstruktioner som kan förekomma i befintliga byggnader skulle bli alltför komplext att redovisa i en tabell. Tabell B.3 redovisar ett antal vanligt förekommande exempel på basis av förteckningen i referens (1).

### SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Vi arbetar med innovation och värdeskapande teknikutveckling. Genom att vi har Sveriges bredaste och mest kvalificerade resurser för teknisk utvärdering, mätteknik, forskning och utveckling har vi stor betydelse för näringslivets konkurrenskraft och hållbara utveckling. Vår forskning sker i nära samarbete med universitet och högskolor och bland våra cirka 10000 kunder finns allt från nytänkande småföretag till internationella koncerner.



### SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Box 857, 501 15 BORÅS

Telefon: 010-516 50 00, Telefax: 033-13 55 02

E-post: [info@sp.se](mailto:info@sp.se), Internet: [www.sp.se](http://www.sp.se)

[www.sp.se](http://www.sp.se)

Mer information om SP:s publikationer: [www.sp.se/publ](http://www.sp.se/publ)

Energiteknik

SP Rapport 2012:47

ISBN 978-91-87017-65-0

ISSN 0284-5172