

# Stegljudsisolering



# Innehåll

En värld av steg .....	3
Myndighetskrav avseende ljud i byggnader .....	4
Varför välja Paroc stenull? .....	6
Dimensionering, generellt .....	8
Dimensionering av betongbjälklag .....	10
Dimensionering av träbjälklag .....	12
Paroc lösningar, stegljud .....	14
Kommentarer till lösningarna .....	16
Produktinformation .....	17
Arbetsanvisning .....	18



# En värld av steg

## Bekvämlighet

Behovet enskildhet och komfort blir allt större allt eftersom miljön omkring blir mer och mer bullrig.

Paroc stenull är mycket användbar i sammanhanget att åstadkomma mer ljudreducerande konstruktioner. Stenullen kan användas i bjälklag för reduktion av stegljud från våningen ovanför. Men kan också användas i väggar för att minska ljud från grannen eller utifrån.

Denna broschyr handlar om stegljud och hur vi kan få livet mera bekvämt med bra golvlösningar.

## Behov

Behovet av stegljudsisolering har ökat de senaste åren. Nya maskiner och högljudda ljudanläggningar har skapat ett behov av konstruktioner med mycket god ljudisolering. Moderna maskiner är alltmer lågfrekventa, vilket betyder att det blir viktigare och viktigare att reducera ljudgenomgången just i det låga frekvensområdet.

## Normer och krav

Normalt är kraven uppdelade i klasser där grundkravet enkelt kan förbättras genom användandet av Paroc stenull, stegljudsskiva, i konstruktionen. Avsikten med denna broschyr är att informera om sambandet mellan val av produkt och effekt som stegljudsisolering men också att visa hur byggnadsdelar skall konstrueras för att möta de svenska kraven.

De tekniska kraven täcks av EN-normer vilket innebär att krav hänvisar till samma standarder för mätning och klassificering över hela Europa. Vetenskapen byggnadsakustik är tämligen ung varför testmetoder men också krav var relativt harmoniserade redan före samarbetet kring EN-normerna startades.

## Betong- eller träbjälklag

Standarderna tillåter att man beräknar värdena för en konstruktion när man känner basdata för de använda materialen, speciellt gäller detta homogena betongbjälklag med överbyggnad. Träbjälklag är betydligt mer komplext och ljudisoleringen beror på skikten i golvet och strukturen hos dem, tjocklek och vikt etc. Träbjälklag behöver betraktas och värderas individuellt och kanske också mätas för att ge ett säkert resultat.

## Ökade krav

I några länder, som i Sverige, kan kraven innehålla en tilläggsterm, en så kallad C-term. Krav och mätresultat som innehåller denna C-term är mer rättvisa när konstruktioner jämförs. Det är emellertid svårare att göra precisa mätningar i det låga frekvensområdet. Normalt betyder C-termen att konstruktionen får ett 0-3 dB lägre värde för både luftljuds- och stegljudsisolering, men för konstruktioner avsedda för mycket god ljudisolering kan skillnaden bli mycket större.

## Rekommendationer

Idén med denna broschyr är att påvisa lösningar med Paroc stenull, som kan användas för att möta de svenska kraven.

Värden som anges har en säkerhetsmarginal, enligt reglerna, som kan betraktas som normal i byggsammanhang.

# Myndighetskrav avseende ljud i byggnader

I Boverkets Byggregler (BBR) ställs för bostäder krav på:

- Lägsta luftljudsisolering
- Högsta stegljudsnivå
- Högsta bullernivå från installationer
- Längsta efterklangstid för olika utrymmen
- Högsta inom- och utomhusnivå från trafikbuller.

Kraven anses uppfyllda om minst de värden som anges för klass C i SS 252 67 uppnås, inkl. C-termer.

Begreppen  $R'_{w}$  och  $L'_{n,w}$  samt  $R'_{w} + C_{50-3150}$  och  $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$  definieras i SS EN ISO 717. Se Isolerteori i Byggboken.

I det följande ges en kortfattad översikt av kraven i klass C i SS 252 67.

## Ljudnivå från installationer

Krav

OBS gäller summan av installationerna.

För ekvivalentnivån

I sovrum	$L_{pA} \leq 30$ dB
	$L_{pC} \leq 50$ dB
I vardagsrum	$L_{pA} \leq 30$ dB
I kök	$L_{pA} \leq 35$ dB

## Ljud med kort varaktighet

I sovrum	$L_{pAFmax} \leq 35$ dB
I vardagsrum	$L_{pAFmax} \leq 35$ dB
I kök	$L_{pAFmax} \leq 40$ dB

## Trafikbullernivå

- Inomhus:  
Dygnsekvivalent nivå i bostad från trafikbuller får inte överstiga 30 dBA.  
Maximal nivå i sovrum nattetid från trafikbuller får inte överstiga 45 dBA.
- Utomhus:  
Dygnsekvivalent nivå för buller utanför fönster får inte överstiga 55 dBA. I speciella fall, som till exempel i stadskärnor eller där det inte är tekniskt eller ekonomiskt möjligt att uppfylla kraven är det tillräckligt om kraven uppfylls för åtminstone hälften av fönstren avsedda för boende. I medeltal skall inte trafikbullernivån överskrida 52 dBA och maximinivån skall inte överstiga 67 dBA. Alla värden gäller fritt fält.

## Ljudklassning av bostäder

Kraven i BBR utgör endast minimikrav och garanterar inte ostördhet. För att underlätta arbetet med projektering av bostäder med högre ljudstandard finns en Svensk Standard SS 252 67 framtagen: Ljudklassning av bostäder.

## Klassindelning

Enligt standarden kan bostäder – efter mätningar – klassas i någon av klasserna A till D.

- Klass C motsvaras av minimireglerna i BBR
- Klass B skall motsvara “god ljudmiljö”
- Klass A skall motsvara “mycket god ljudmiljö”
- Klass D kan användas vid klassning av äldre bostäder.

## Klassområden

I SS 252 67 klassas samma områden som i BBR:

- Luftljudsisolering
- Stegljudsnivå
- Bullernivå från installationer
- Ljudnivå inomhus från trafikbuller
- Ljudnivå vid uteplats från trafikbuller.

## Utökat frekvensområde

I BBR användes tidigare begreppen  $R'_{w}$  och  $L'_{n,w}$  för luftljudsisolering resp. stegljudsnivå. Dessa sammanfattningsvärden utgår från frekvensområdet 100 – 3150 Hz och utvärderas den uppmätta kurvan med hjälp av en referenskurva.

Genom tillkomsten av nya bullerkällor i hemmen, såsom stereo och TV, har man fått störande buller även under 100 Hz.

I nya BBR och i SS 252 67 skall därför mätningarna utvärderas i ett utökat frekvensområde ned till 50 Hz.

De nya sammanfattningsvärdena skrivs med hjälp av anpassningstermer (C-termer):

$$R'_{w} + C_{50-3150} \text{ och } L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$$

För exakta definitioner se Isolerteori i Byggboken.



## Luftljudsisolering, stegljudsnivå och efterklangstider

Klass C (fet stil) är miniminivån i nya byggnader.

Utrymme	Luftljudsisolering			
	Klass			
	A	B	<b>C</b>	D
Mellan lägenhet och utrymme utanför lägenhet	61	57	<b>53</b>	49
Mellan lägenhet och loftgång samt mellan tambur och trapphus/korridor	61*	57*	<b>53*</b>	49*
Mellan ett rum och lägenhet med fler än två rum	44**	40**		

Utrymme	Stegljudsnivå			
	Klass			
	A	B	<b>C</b>	D
I bostadsrum från trapphus/korridor eller loftgång	54	58	<b>62</b>	66
I bostadsrum från annat utrymme	48	52	<b>56</b>	60
Inom lägenhet. Till ett av flera bostadsrum	64**	68**		

\* Utan C-faktor

Utrymme	Efterklangstider		
	Klass		
	A	B	<b>C</b>
Trapphus	0,8	1,2	<b>1,5</b>
Korridor	0,6	0,8	<b>1,0</b>

\* Speciella krav gäller för väggar med dörr

\*\* Utan C-faktor

# Varför välja Paroc stenull?

## Stenull är en mångsidig, obrännbar värmeisolering

Paroc stenull är det mest mångsidiga och mest använda värmeisoleringsmaterialet i många europeiska länder. Paroc stenull har en unik förmåga att kombinera värme- och ljudisolerings-egenskaper med ett högt brandmotstånd. Utöver i byggnader används stenull där det ställs extremt höga och mångsidiga krav på isolering, till exempel i transportindustrin och vid kärnkraftverk.

## Utmärkt brandmotstånd ger goda egenskaper i konstruktioner

Paroc stenull framställs av sten och kan därför användas som värme-isolering i applikationer med mycket krävande brandspecifikationer.

Nästan alla typer av mineralull klassificeras som obrännbart material, men Paroc stenull har en ännu högre smälttemperatur, över 1000 °C, vilket ger längre skydd. I stället för att öka brandbelastningen erbjuder Paroc stenull således en effektiv, eldbeständig värmeisoleringslösning. De flesta icke-belagda stenullsprodukterna från Paroc klassas som Euroclass A1. På grund av de unika brandegenskaperna kan Paroc stenull användas som brandisolering och som skyddande konstruktionsbeklädnad. I konstruktioner som isolerats med Paroc stenull bromsas eller förhindras spridning av eld helt och hållet.

## Livslångt isoleringsmaterial

Paroc stenull behåller sina värmeisolerings-egenskaper under en byggnads

hela livslängd. Paroc stenull är ett kemiskt robust material med starkt motstånd mot organiska oljor och lösningar.

## Behåller sin form

Paroc stenull förändras inte, oavsett dramatiska förändringar i temperatur eller fuktighet. Således uppstår inga glipor vid skivornas skarvar och alltså föreligger ingen risk för värmeläckage eller fuktkondensation.

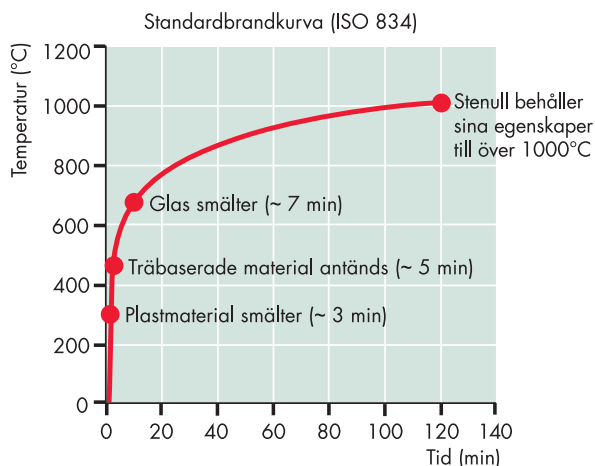
## Varken absorberar eller lagrar fukt

Paroc stenull kan inte absorbera eller lagra fukt utan endast transportera denna mot den kallaste sidan. Därigenom säkerställs en snabb avdunstning i alla korrekt utförda konstruktioner. En byggnad som isolerats med Paroc stenull håller sig torr, vilket garanterar en hälsosam kvalitet på inomhusluften och en lång livslängd på byggnaden.

Omfattande forskning som har utförts i Finland av Tammerfors tekniska universitet och i Sverige av SP, Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut bekräftar att Paroc stenull utgör en dålig miljö för mikrotillväxt.

## God elasticitet och kompressionshållfasthet

De olika typerna av Paroc stenulls-isolering har utvecklats för olika ändamål. Flexibel stenull är elastisk och lätt att skära till rätt storlek för att erhålla god utfyllnad i konstruktioner. Styv stenull kan bära kompressionstryck på upp till 80 kPa (ca 8 000 kg/m<sup>2</sup>) med 10 % deformation.



Påverkan på vissa byggnadsmaterial i en "vanlig" brand. En "vanlig" brand simulerar temperaturutvecklingen för en brand i ett normalt rumsutrymme.

### Mjuk och hård på samma gång

Paroc stenull har utmärkta egenskaper som vibrationsdämpande skikt i flytande golv. Det är möjligt att göra materialet hårt så att det kan bära lasten från de övre skikten av golvet och den belastning själva golvet utsätts för.

Men det är också möjligt att göra samma produkt mjuk nog för att effektivt dämpa vibrationerna mellan skikten i golvet.

Den viktiga egenskapen kallas dynamisk styvhet och uttrycks i  $MN/m^3$ .

Ju lägre värde för den dynamiska styvheten en produkt från Paroc har, desto bättre blir den stegljudsisolerande effekten.

Läs mer om detta på sidan 8.



Paroc stenull står emot mycket höga temperaturer. Bilden visar ett exempel av PAROC UNS-produkten före och efter ett icke-förbränningstest enligt EN ISO 1182, där testföremålet bränns vid en temperatur på 750 °C.

### Effektiv ljudisolering

Tack vare den porösa fiberstrukturen och höga densiteten ger Paroc stenull utmärkta ljudegenskaper mot externa ljud genom väggar och tak, såväl som interna ljud som kan uppstå inom en lägenhet eller lokal.

### Miljövänlig

Paroc stenull är miljövänlig genom hela livscykeln och är inte skadlig för naturen under eller efter användning. Stenull innehåller inte ingredienser eller kemikalier som förhindrar eller försvårar återvinning.



Stenull smälter inte ens vid brand. En konstruktion kan därför stå emot brand mycket längre, vilket kan förbättra räddningschansen och begränsa skador avsevärt.

### Paroc stenull och inomhuskvalitet

Paroc stenull är ett extremt rent material och både den finska stiftelsen för bygginformation (RTS) och organisationen för inomhusluft klassificerar Paroc stenull i den bästa M1-klassen i emissionsklassificeringarna eftersom den inte förorenar inomhusluft.

### Paroc – experter på isolering

Som en av de ledande tillverkarna av värmeisolering har Paroc, tillsammans med ledande forskare och institutioner inom området, utvecklat avsevärda expertkunskaper inom värmeisoleringsbranschen.



Tack vare en luftgenomsläppande struktur avdunstar fukt snabbt i korrekt utförda konstruktioner.



PAROC® Protection är vårt koncept för svensktillverkad stenull, ett material som har överlägsna egenskaper när det gäller fukt och brandskydd. Så när du tänker isolera, tänk PAROC® Protection som ger dig ett inbyggt skydd mot både fukt och brand. För PAROC® Protection ser inte bara om ditt hus, utan även om dig.

# Dimensionering, generellt

Paroc stenull är ett heterogent material. Det betyder den dynamiska styvheten avviker signifikant från den statiska.

Statisk styvhet beskriver hur mycket en skiva kan stå emot eller pressas ner under statisk last. Den dynamiska styvheten innebär motsvarande men under dynamisk belastning, vibrationer.

Det övre skiktet av en skiva med låg dynamisk styvhet kan vibrera utan att överföra vibrationerna till den underliggande konstruktionen.

Paroc stenull är sammansatt av fast material och luft. När stenull används som stegljudsisolering är den dynamiska styvheten,  $s_d$ , sammansatt av följande två komponenter.

$s_d$  = materialets styvhet

$s_a$  = styvheten hos den inneslutna luften.

Följande värden kan användas för  $s_a$  vid olika tjocklekar:

t, mm	$s_a$ MN/m <sup>3</sup>
5	22
10	11
20	6
30	4
50	2
100	1

Värdet på  $s_d$  mäts separat för respektive densitet och tjocklek hos stenullsprodukten.

**Ju lägre värde för den dynamiska styvheten, desto bättre stegljudsisolering.**

För en flytande golvkonstruktion skall det vibrationsdämpande skiktet vara så mjukt som möjligt. Enligt test-standarderna skall den dynamiska styvheten för stenull fastställas vid en last av 200 kg/m<sup>2</sup> när den skall användas i flytande golv av betong. Materialet testas enligt EN 29052-1:

**Dynamisk styvhet,  $s_d$  MN/m<sup>3</sup>, vid en belastning av 200 kg/m<sup>2</sup>**

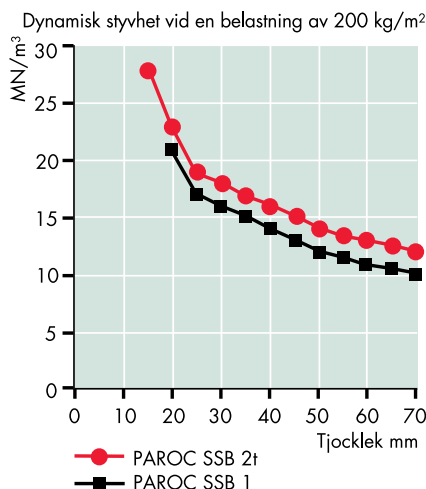
Tjocklek	20	25	30	50
PAROC SSB 1			12	10
PAROC SSB 2t	17	15		

Tillsammans blir den dimensionerande dynamiska styvheten:

**Dynamisk styvhet,  $s_a + s_d$ , MN/m<sup>3</sup>, vid en belastning av 200 kg/m<sup>2</sup>**

Tjocklek	20	25	30	50
PAROC SSB 1			16	12
PAROC SSB 2t	23	19		

För övriga tjocklekar se diagram nedan:



Den dynamiska styvheten,  $s_a + s_d$ , MN/m<sup>3</sup>, för PAROC SSB 1 och PAROC SSB 2t

## Bedömning av ljudisolering

När man bedömer en ljudisolering, luftburen såväl som stegljud, mellan två rum i en byggnad är det inte tillräckligt att använda data för materialen i de rumskiljande byggnadsdelarna, såsom ett bjälklag. Den totala ljudisoleringen påverkas också av flanktransmission, det vill säga ljudgenomgång i anslutande byggnadsdelar. Detta gäller i än högre grad för konstruktioner med höga krav på ljudisolering.

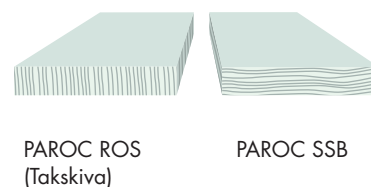
Därför är det inte alltid säkert att givna data för ett bjälklag är giltigt i en specifik byggnad.

Ett flytande golv är oftast en bättre lösning än en mjuk golvmatta, just beroende på den lägre flanktransmissionen.

Vid beräkning av ljudisolering finns beräkningsmodellerna i följande europastandarder: EN 12354-1 och EN 12354-2.

## Andra produkter av Paroc stenull

PAROC SSB-produkterna är specialtillverkade för användning i flytande golv. Fiberorienteringen är huvudsakligen horisontell jämfört med exempelvis takskivor och markskivor. De horisontella fibrerna innebär en lägre dynamisk styvhet vilket i sin tur betyder bättre stegljudsisolering. Skillnaden, när produkten används i ett golv, kan vara 5 dB eller till och med mera. Det betyder en skillnad av en klass.





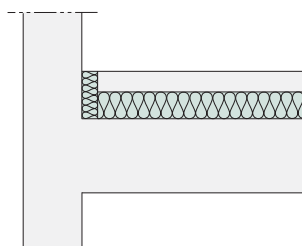
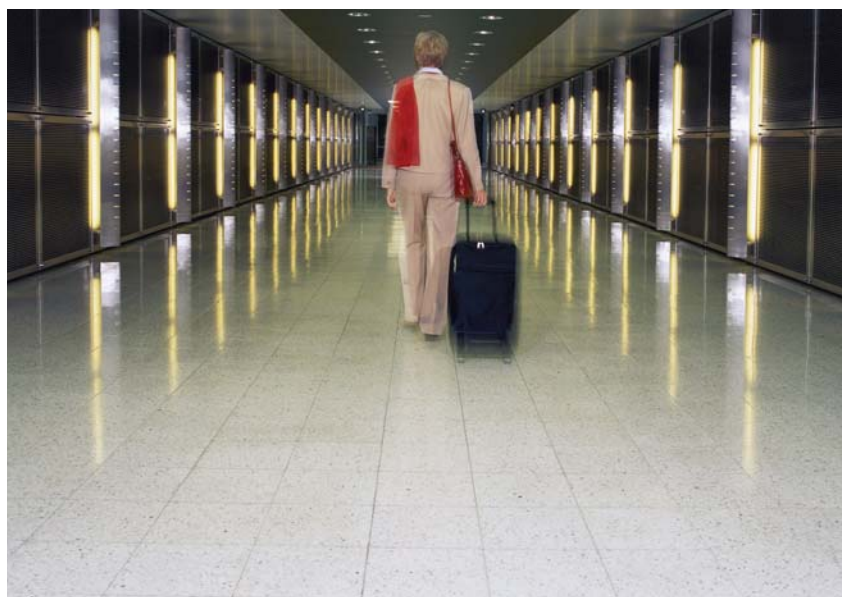
# Dimensionering av betongbjälklag

Ett bjälklag av betong har i sig själv en relativt god isolering mot luftljud. De nya kraven på stegljudsisolering gör det emellertid mer och mer vanligt att använda ett flytande golv ovanpå.

## Montering

Den flytande golvkonstruktionen skall vara homogen med en tjocklek av minst 50 mm. Den skall vara separerad från övriga byggnadsdelar så att den kan röra sig fritt i alla riktningar. Detta kan uppnås med att använda remsor av stennull mot väggar och pelare. Det är separationen i sig som är viktig inte hur tjockt det separerande skiktet är.

Vid gjutning av det flytande övergolvet bör all transport på isolerskiktet ske på landgångar.



Använd remsor av stennull mot anslutande väggar för att separera det flytande golvet från anslutande byggnadsdelar.

## Resultat

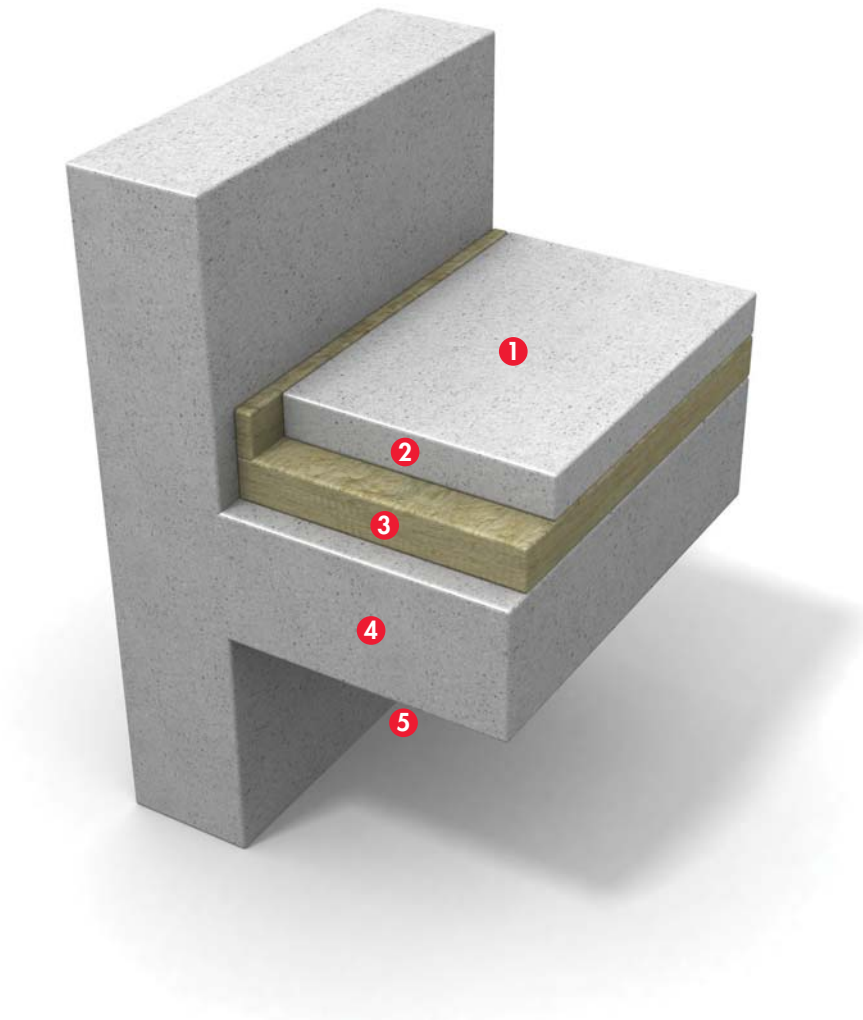
Betongbjälklag	Betongbjälklag	Betongbjälklag	Betongbjälklag
			2*13 golvgips +
		50 mm betong +	Golvspånskiva +
		50 mm PAROC SSB 1 +	25 mm PAROC SSB 2 +
			Betongbjälklag
Densitet kg/m <sup>2</sup>	R' <sub>w</sub> /L' <sub>rw</sub> dB/dB	R' <sub>w</sub> /L' <sub>rw</sub> dB/dB	R' <sub>w</sub> /L' <sub>rw</sub> dB/dB
300 (130 mm)	50/80	55/50	53/58
400 (175 mm)	55/75	60/45	58/53
600 (260 mm)	60/70	65/40	63/48
R' <sub>w</sub> + C <sub>50-3150</sub> kan vara 0-3 dB lägre.			
L' <sub>rw</sub> + C <sub>1,50-2500</sub> kan vara 0-3 dB högre.			

Approximativa data för luftljuds- och stegljudsisolering av betongbjälklag med och utan flytande övergolv, se tabellen ovan.

Med 30 mm istället för 50 mm PAROC SSB 1 eller 17 mm istället för 25 mm PAROC SSB 2t kan värdet för stegljudsisoleringen vara 1-3 dB högre.

Tjockleken angiven i tabellen ovan gäller för homogen betong. Det är emellertid ytvikten, uttryckt i kg/m<sup>2</sup>, som är viktig. Det betyder att hålbjälklag med samma ytvtikt ger ungefärligen samma värde.

Tabellen ovan visar enkla exempel på resultatet av att använda PAROC SSB i konstruktionen. På sidan 14-15 visas lösningar som möter de aktuella svenska kraven.



- ① Golvmaterial
- ② Överbetong
- ③ PAROC SSB 1 Stegljudsskiva Betong
- ④ Betongbjälklag
- ⑤ Eventuellt undertak

# Dimensionering av träbjälklag

Flytande golv och försänkta undertak kan användas antingen var för sig eller i kombination. Det är vanligt numera att en kombination används för att uppfylla aktuella krav. Lösningarna nedan har tillräcklig styrka och styvhet för att uppfylla kraven i bostäder och kontor.

## Flytande golv med skivor

Byggs upp med hjälp av ett fjädrande skikt av Paroc Stegljudsskiva SSB 2t och med tryckfördelande lag av golvs-kivor ovanpå.

### Alternativ 1:

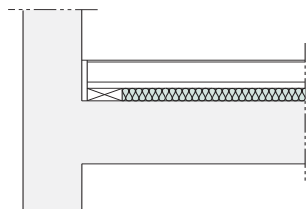
- 14 mm Parkett
- Glidskikt av papp
- 22 mm golvspånplatta med not och spont
- 17 mm Paroc Stegljudsskiva SSB 2t

### Alternativ 2:

- Golvbeläggning
- 13 mm golvgips
- 19 mm golvspånplatta med not och spont
- 17 mm Paroc Stegljudsskiva SSB 2t

## Montering

Stegljudsskivorna läggs med den med glasfiberflor belagda sidan upp. Golvs-kivorna limmas i not och spont och korsläggs. Mot anslutande väggar, vid dörrar och under tunga fasta inredningar läggs en 50-100 mm bred regel för att förhindra nedsjunkning. Regeln skall vara 2 mm tunnare än Stegljudsskivan. Fogarna längs väggarna tätas med elastisk fogmassa.



För att förhindra stegljud att vandra i sidled bör golvet avslutas enligt figuren ovan, också mot mellanväggar.

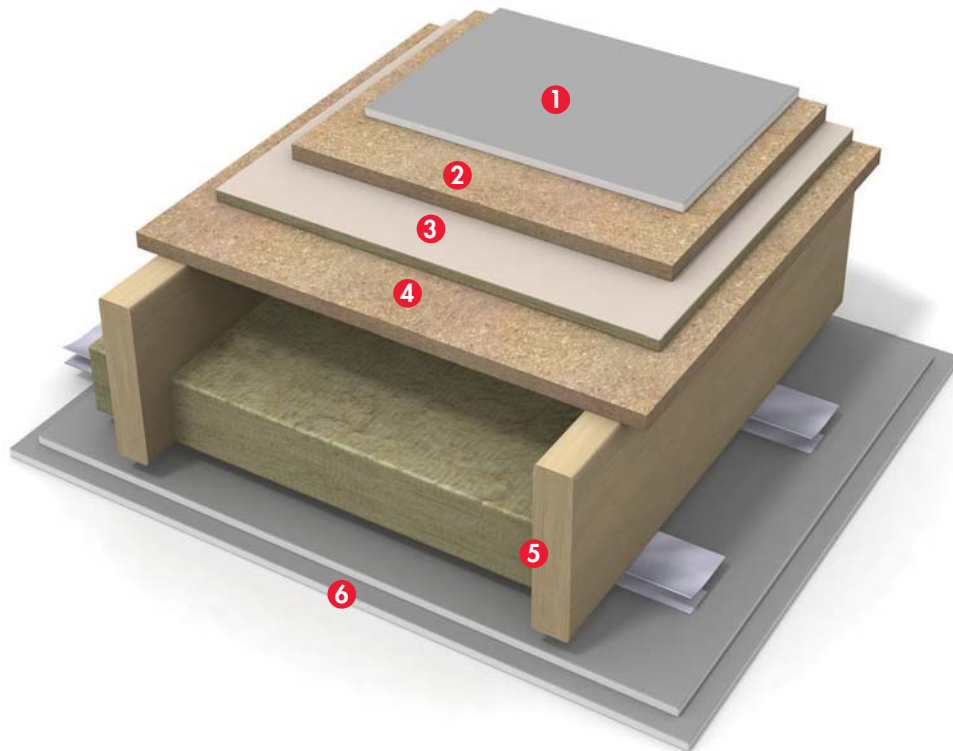


## Resultat

	13 mm golvgips + 22 mm golvspån + 17 mm Paroc SSB2t + Undertak	40 mm Anhydrit (70) + Plastfolie + 17 mm Paroc SSB2t + Undertak
Tjocklek mm	235	350
$R'_w/L'_{nw}$ dB/dB	35/78	60/54
$R'_w + C_{50-3150}$ / $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$ dB/dB	-/-	52/58

Ungefärliga data på luft- och stegljudsisolering hos träbjälklag utan och med flytande golv och undertak. Undertak av 2\*13 gips monterad med fjädrande stålprofil. Se figur sid. 13.

Stegljudsskiva PAROC SSB 2t kan också göras 25 mm tjock. Om man väljer den tjockare skivan kan resultatet bli någon dB bättre. Denna rekommenderas när lösningen totalt sett ligger nära en kravgräns.



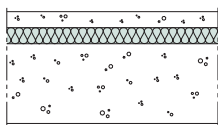
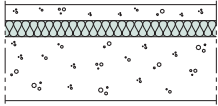
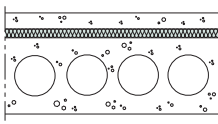
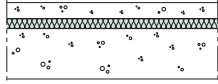
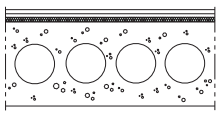
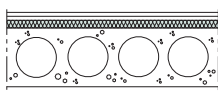
- 1 Golvmaterial
- 2 Golvspånskiva
- 3 PAROC SSB 2t Stegljudsskiva
- 4 Golvspånskiva
- 5 Träbjälkar + PAROC UNS 37
- 6 Undertak

# Paroc lösningar, stegljud

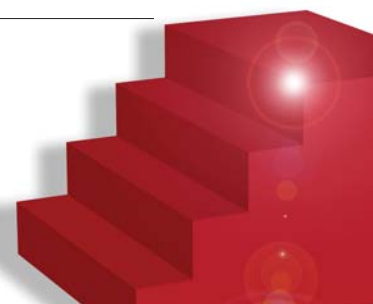
Kravtrappa: A-, B- och C-klass,  $L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$  för Sverige

<b>48 C</b>	A-klass: I bostadsrum från annat utrymme
<b>52 C</b>	B-klass: I bostadsrum från annat utrymme
<b>54 C</b>	A-klass: I bostadsrum från trapphus/korridor eller loftgång
<b>56 C</b>	C-klass: I bostadsrum från annat utrymme
<b>58 C</b>	B-klass: I bostadsrum från trapphus/korridor eller loftgång
<b>62 C</b>	C-klass: I bostadsrum från trapphus/korridor eller loftgång

## Paroc lösningar

Ljudnivå	Konstruktion	Beskrivning	Luftljud	
			Denna konstruktion $R'_{w} + C_{50-3150}$	Krav $R'_{w} + C_{50-3150}$
<b>48 C</b>		50 mm betong 50 mm PAROC SSB 1 250 mm betong	64	61
<b>52 C</b>		50 mm betong 50 mm PAROC SSB 1 200 mm betong	61	57
<b>54 C</b>		50 mm betong 50 mm PAROC SSB 1 HD/F 120/27	62	61
<b>56 C</b>		50 mm golvgips 30 mm PAROC SSB 1 160 mm betong	58	53
<b>58 C</b>		2 x 12,5 mm golvgips 17 mm PAROC SSB 2t HD/F 120/27	58	57
<b>62 C</b>		2 x 12,5 mm golvgips 25 mm PAROC SSB 2t HD/F 120/19	54	53

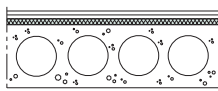
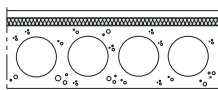
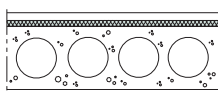
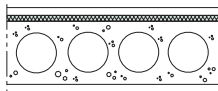
**!** OBS! De ovan angivna värdena gäller för konstruktionen i en byggnad, inklusive inverkan av flanktransmission etc. Om konstruktionerna mäts i ett laboratorium kan den enskilda konstruktionen få ett bättre resultat.

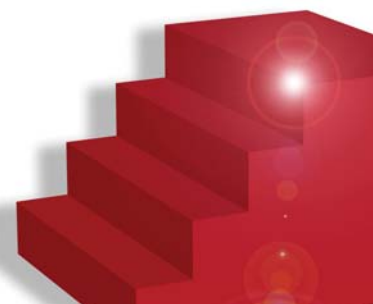


**Kravtrappa: A-, B- och D-klass,  $L'_{n,w}$  för Sverige**

<b>60</b>	D-klass: I bostadsrum från annat utrymme
<b>64</b>	A-klass: Inom lägenhet. Till ett av flera bostadsrum
<b>66</b>	D-klass: I bostadsrum från trapphus/korridor eller loftgång
<b>68</b>	B-klass: Inom lägenhet. Till ett av flera bostadsrum

**Paroc lösningar**

Ljudnivå	Konstruktion	Beskrivning	Luftljud	
			Denna konstruktion $R'_{w}$	Krav $R'_{w}$
<b>60</b>		2 x 12,5 mm golvgips 17 mm PAROC SSB 2t HD/F 120/20	56	49
<b>64</b>		22 mm spånskiva 25 mm PAROC SSB 2t HD/F 120/20	55	44
<b>66</b>		22 mm spånskiva 17 mm PAROC SSB 2t HD/F 120/20	54	49
<b>68</b>		Valfritt flytande golv på betongbjälklag		40



## Kommentarer till lösningarna

Avsikten med trapporna är att föreslå lösningar som klarar de svenska kraven för olika klasser. Det är tillåtet, enligt EN-reglerna, att beräkna den totala ljudisoleringen och stegljudsisoleringen enligt metoderna beskrivna i EN 12354-1 och EN 12354-2.

Säkerhetsmarginalen i de beräknade konstruktionerna är minst 4 dB med hänsyn till varierande rumsstorlek och olika typer av avslutande konstruktioner. Rummen som använts i beräkningarna är placerade direkt på varandra, vart och ett med en storlek av Längd x Bredd x Höjd = 5 x 4 x 3. Flanktransmission ingår i beräkningsmodellen men påverkar bara de högsta klasserna.

Användandet av undertak ger ingen ökad stegljudsisolering för klasser under 40 dB, inklusive C-faktorn. Undertaket ger ingen extra isolering i lågfrekvensområdet.

**Rekommendation: Använd en och samma lösning i hela byggnaden för att förenkla montage.**

Ett lag med golvgips kan bytas mot en golvspånskiva.

Stegljudsisoleringen beror också på valet av golvmaterial. Nedan finns en grov uppskattning av hur stor denna inverkan är för olika golvmaterial placerat ovanpå ett flytande golv.

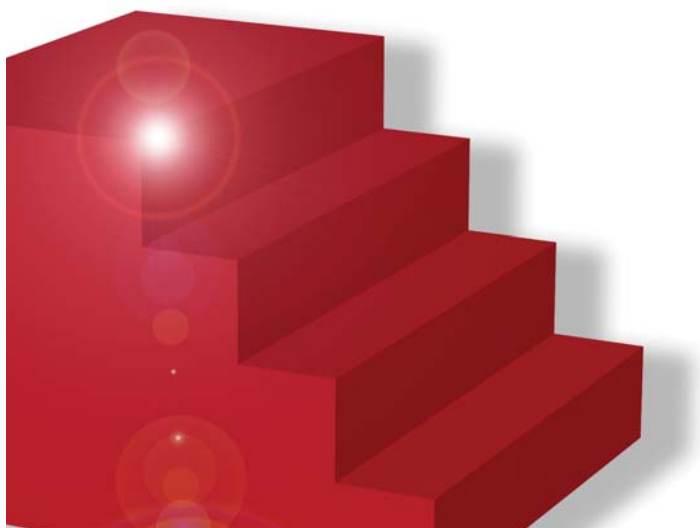
Material	$\Delta L_{n,w}$	$\Delta L_{n,w} + C_{1,50-2500}$
Linoleum	0	0
PVC	1	1
Parkett	2	1

Installationer genom golvet måste separeras från både bjälklaget och det flytande golvet med ett mjukt skikt av till exempel stenull.

Träbjälklag har beräknats på motsvarande, och jämförts med mätningar på samma lösning. Skillnaden mellan det mätta och det beräknade värdet skiljer väldigt mycket varför det är omöjligt att lämna generella rekommendationer. Träkonstruktioner måste beräknas, eller kanske till och med mätas, från fall till fall.

Det är naturligtvis möjligt att beräkna luftljudsisoleringen och stegljudsisoleringen för andra kombinationer av betong med flytande golv än de som presenterats här. Exempelen tjänar som guide för nödvändig total tjocklek och värden för luft- och stegljudsisolering.

**OBS!** Konstruktionerna som presenteras byggs av betong. En träkonstruktion är mera komplicerad och måste beräknas individuellt för varje kombination av material och tjocklekar.



# Produktinformation

## PAROC SSB 1

### Stegljudsskiva Betong

Skiva av stenull. Stegljudsisolering i flytande golv, med övergolv av betong, enligt anvisning från Paroc AB.



<b>Bredd x Längd</b> 600 x 1200 mm Enligt EN 822	<b>Tjocklek</b> 30, 40, 50 mm Enligt EN 823
<b>Förpackning</b> Paket, paket på pall	
<b>Lambda deklarerad, <math>\lambda_D</math></b> Enligt EN 13162	0,035 W/mK
<b>Funktion vid brand, Euroklass</b> Enligt EN 13501-1	A1
<b>Vattenabsorption (korttid), deklarerad, WS</b> Enligt EN 1609	$\leq 1$ kg/m <sup>2</sup>
<b>Vattenabsorption (långtid), deklarerad, WL(P)</b> Enligt EN 12087	$\leq 3$ kg/m <sup>2</sup>
<b>Vattenångupptagning, deklarerad, MU, MU</b> Enligt EN 12086	1
<b>Tryckhållfasthet vid 10% kompression, <math>\sigma_{10}</math></b> Enligt EN 826	$\geq 15$ kPa
<b>Dynamisk styvhet, <math>s_a + s_d</math></b> Enligt EN 29052-1	Se diagram sidan 8

Denna produkt utgör den "mjuka fjädern" i en stegljudsisolering.

## PAROC SSB 2t

### Stegljudsskiva

Skiva av stenull med glasfiberflor på en sida. Stegljudsisolering i flytande golv med övergolv av 22 mm golvspånskiva och 13 mm golvgips eller likvärdigt enligt anvisning från Paroc AB.



<b>Bredd x Längd</b> 600 x 1200, 1800 x 1200 mm Enligt EN 822	<b>Tjocklek</b> 17, 25 mm Enligt EN 823
<b>Förpackning</b> Lösa skivor på pall eller paket	
<b>Lambda deklarerad, <math>\lambda_D</math></b> Enligt EN 13162	0,037 W/mK
<b>Funktion vid brand, Euroklass</b> Enligt EN 13501-1	A1
<b>Vattenabsorption (korttid), deklarerad, WS</b> Enligt EN 1609	$\leq 1$ kg/m <sup>2</sup>
<b>Vattenabsorption (långtid), deklarerad, WL(P)</b> Enligt EN 12087	$\leq 3$ kg/m <sup>2</sup>
<b>Vattenångupptagning, deklarerad, MU, MU</b> Enligt EN 12086	1
<b>Tryckhållfasthet vid 10% kompression, <math>\sigma_{10}</math></b> Enligt EN 826	$\geq 40$ kPa
<b>Dynamisk styvhet, <math>s_a + s_d</math></b> Enligt EN 29052-1	Se diagram sidan 8

Denna produkt utgör den "mjuka fjädern" i en stegljudsisolering.

# Arbetsanvisning

## Montering av isolering

Produkten skall skäras noggrant så att skarvarna passar tätt tillsammans. Bäst resultat blir det ett separat skärbord med verktyg som är speciellt anpassade för ändamålet.

Användande av alltför små bitar bör undvikas då det kan medföra ojämna skarvar. Produkten skall passas mot underlaget och det är viktigt att se till att det inte uppstår kontakt mellan skikten av betong eller att det bildas luftspalt mellan skikten av golvsivor. Undvik 4-hörnsmöten då dessa kan skapa mekaniskt svagare punkter hos konstruktionen.

Isoleringen skall täckas av en plastfolie, ett papper eller liknande. Detta för att undvika betong mellan isolerskivorna som skulle kunna skapa kontakt mellan betongskikten.

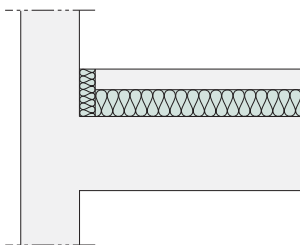
Undvik att gå direkt på isoleringen. Ledningsdragningar är tillåtet i ett separat tillagt skikt utan att det påverkar stegljudsisoleringen.

## Montering på betongbjälklag

Överbetongen skall utföras i ett homogent skikt med minst 50 mm tjocklek. Överbetongen skall skiljas från anslutande byggnadsdelar för att kunna röra sig fritt.

Detta kan ske med remsor av stennull mot väggar, pelare fundament etc.

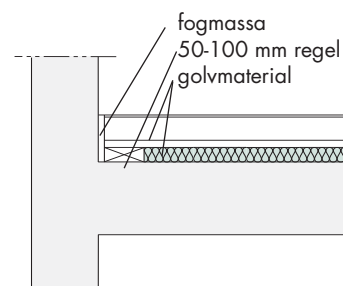
Vid utläggning av betongen skall alla transporter över isoleringsmaterialet ske på landgång.



Använd remsor av stennull mot anslutande väggar för att separera överbetongen från anslutande byggnadsdelar.

## Montering på träbjälklag

Stegljudsskivorna läggs med den med glasfiberflor belagda sidan upp. Golvsnivorna limmas i not och spont och korsläggs. Mot anslutande väggar, vid dörrar och under tunga fasta inredningar läggs en 50-100 mm bred regel för att förhindra nedsjunkning. Regeln skall vara 2 mm tunnare än Stegljudsskivan. Fogarna längs väggarna tätas med elastisk fogmassa.



För att förhindra stegljud att vandra i sidled bör golvet avslutas enligt figuren ovan, också mot mellanväggar.



**Paroc Group** är en av de ledande tillverkarna av mineralullsisolering i Europa. Till PAROC® produkter och lösningar hör byggisolering, teknisk isolering, fartygisolering, sandwichelement och akustikprodukter. Vi har tillverkning i Sverige, Finland, Litauen och Polen. Vi har sälj- och representationsbolag i 13 europeiska länder.



**Byggisolering** har ett komplett sortiment av produkter och lösningar för all traditionell byggisolering. Produkterna används huvudsakligen för värme-, brand- och ljudisolering av utvändiga väggar, tak, golv och källare samt i bjälklag och mellanväggar. Ljudabsorberande undertak och väggar för akustikreglering samt bullerdämpning ingår också i sortimentet.



**Teknisk Isolerings** produkter används som värme-, brand- och ljudisolering till främst industriprocesser, apparater, fartyg och inom VVS-området.



**Obrännbara sandwichelement** har ett ytskikt av stålplåt och en kärna av stenull. Elementen används till ytterväggar, mellanväggar och undertak i offentliga byggnader samt affärs- och industribyggnader.

Informationen i denna broschyr är en beskrivning av de villkor och tekniska egenskaper som gäller för redovisade produkter och är gällande ända tills att den ersätts av nästa tryckta eller digitala version. Senaste versionen av denna broschyr hittar du dock alltid på [www.paroc.se](http://www.paroc.se). Vi tar inget ansvar för om våra produkter används utanför de i våra informationsmaterial beskrivna användningsområdena.

Redovisade byggkonstruktioner utgör områden där våra produkters funktion och tekniska egenskaper är väl beprövade. Informationen är dock inte att betrakta som en garanti då vi ej har kontroll över ingående komponenter från andra leverantörer samt utförandemomenten i byggprocessen.

Vi reserverar oss dessutom för om vår rekommenderade konstruktion eventuellt inte skulle generera förväntade värden vid en beräkning eller mätning av byggnadens energigtång. Detta eftersom energigtången är beroende bl a av valt energisystem och dess funktion.

På grund av kontinuerlig utveckling av våra produkter förbehåller vi oss rätten att göra förändringar och anpassningar i våra informationsmaterial.



**PAROC AB**

Byggisolering Sverige  
541 86 Skövde  
Telefon 0500-46 90 00  
[www.paroc.se](http://www.paroc.se)

**A MEMBER OF PAROC GROUP**