



Concept

Uppdatering av vår utveckling inom Decibel Concept i kombination med CLT bjälklag

Hej

För ett par år sedan startade vi ett omfattande test- och utvecklingsarbete inom vårt Decibel Concept, för CLT bjälklagen. Vi ansåg att det behövdes betydligt mer testfakta och effektivare akustiklösningar.

Efter väldigt många labbtester i full skala kunde vi erbjuda en sammanställning av hur man bör bygga för att uppfylla ljudkraven för bostäder, skolor, kontor och hotell. Allt samlades i en 20 sidig broschyr som många av er säkert redan sett.

Men arbetet slutade inte där och vi har nu samlat på oss betydligt mer fältmätningar och erfarenheter inom detta ämne, som vi nu valt att använda för att förbättra våra konstruktioner.

Därför håller du nu i en uppdaterad version där vi kunnat beräkna om våra tidigare konstruktioner och tagit bort den 20 mm tjocka glasullsisolering vi tidigare valde att inkludera i uppbyggnaden. Alla våra studier och mätningar har visat att vi fortfarande klarar våra uppställda krav för ljudklasserna B och C, utan detta material. Detta sparar kostnader, tid och bygghöjder. Givetvis skiljer sig våra redovisade diagram och tersvärden något men allt är uppdaterat i denna nya broschyr.

Vi hoppas ni får glädje av denna nya information och ni är alltid välkomna att kontakta oss för mer information.

Med vänlig hälsning
Vi på Aprobo ab



DECIBEL CONCEPT
MED OLIKA
TRÄBJÄLKLAG
UPPDATERAD

Stegljud

$$L_{p, \text{tot}} = 10 \log \left(\sum_{n=1}^N 10^{L_{p,n}/10} \right)$$

$$p(x, t) = A \sin \left(\omega t - \frac{\omega}{c} x + \varphi \right)$$

AKUSTIK

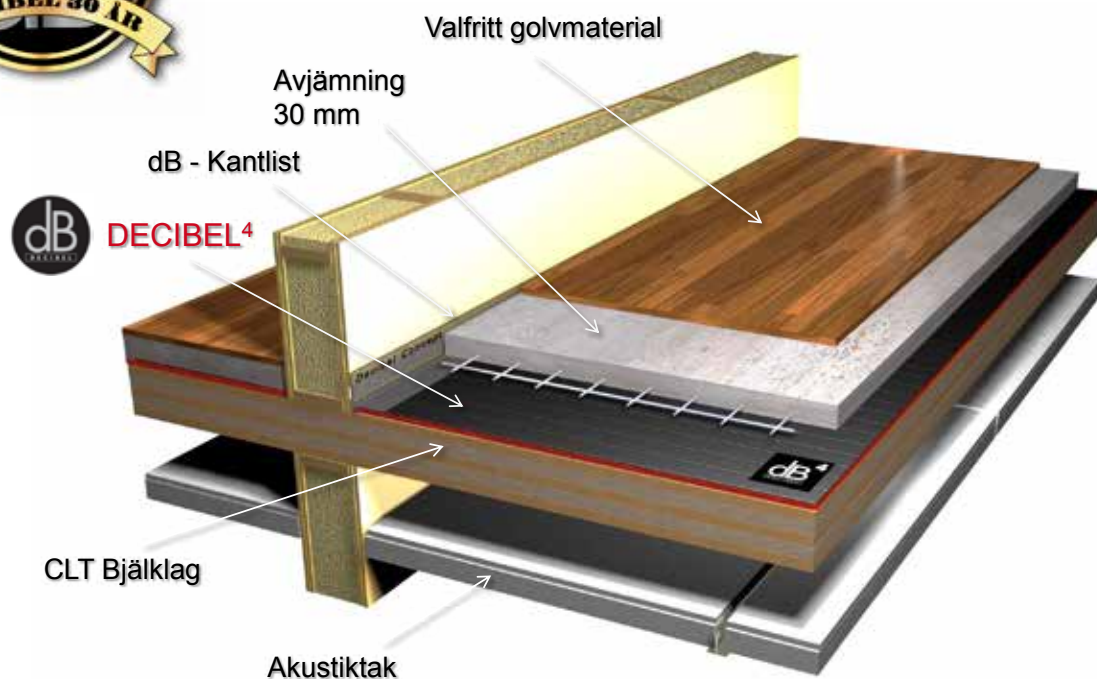
$$\left(\frac{\int_0^T \frac{p^2(t)}{p_{\text{ref}}^2} dt \right) = 10 \log \left(\frac{1}{T} \int_0^T 10^{L_p(t)/10} dt \right), \text{ där } p_{\text{ref}} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$$

TRANSMISSION

$$R \equiv 10 \cdot \log \left(\frac{\Pi_i}{\Pi_r} \right)$$



Concept



Decibel Concept med olika träbjälklag

Grunden till Decibel Concept skapade vi redan 1988 med inriktning på att lösa akustikproblem i golv och bjälklagskonstruktioner. Mycket har hänt sedan starten och inte minst utvecklingen av nya bjälklagskonstruktioner i kombination med strängare akustik och miljökrav.

Decibel Concept har kunnat erbjuda effektiva akustiklösningar oavsett om det handlat om betong eller träbjälklag, men vi söker hela tiden nya utmaningar och i denna broschyr tar vi upp vår senaste utveckling inom lätta träbjälklag med fokus på CLT (cross laminated timber) även kallad KL-Trä, KLT, X-Lam, BSP etc. Vi har även medverkat i nya innovativa konstruktioner som t ex MiTeks Posi Flooring System som du finner på sidorna 17-19.

Intresset för att bygga i trä har ökat markant de senaste åren och en bidragande orsak är behovet av att minsta CO₂ utsläppen inom byggnation, som givetvis ofta representerats av olika betongkonstruktioner. Dock lider betongen av relativt stor CO₂ påverkan och behovet av att finna alternativa lösningar har därför ökat. Denna trend gäller inte bara i de skandinaviska länderna utan behovet har en stor internationell utbredning.

Den konstruktion som fått störst utbredning är CLT bjälklagen, som kort kan förklaras som en träbaserad byggprodukt som är uppbyggd av ett ojämnt antal skikt bestående av hyvlat trä. Normalt används tre, fem, sju eller nio skikt. Varje skikt består av fingerskarvade lameller lagda sida vid sida. I varje skikt är brädorna lagda i rät vinkel relativt intilliggande skikt.

Miljömässigt är träbjälklag helt överlägsna betongen men akustiskt sett är det många gånger en utmaning att finna lösningar som uppfyller ljudkraven för bostäder, kontor, skolor och hotell.

Vi har följt utvecklingen kring CLT och hur man försökt nå ljudkraven. Givetvis går det att bygga upp konstruktioner som klarar kraven men det är också viktigt att detta görs kostnadseffektivt både i fråga om tid och materialkostnad. Men även andra faktorer måste tas med i bilden som t ex bygghöjder. Detta glöms ofta bort, men några centimeter lägre bygghöjd per våning multiplicerat med byggarean ger snabbt stora kostnadsbesparingar.

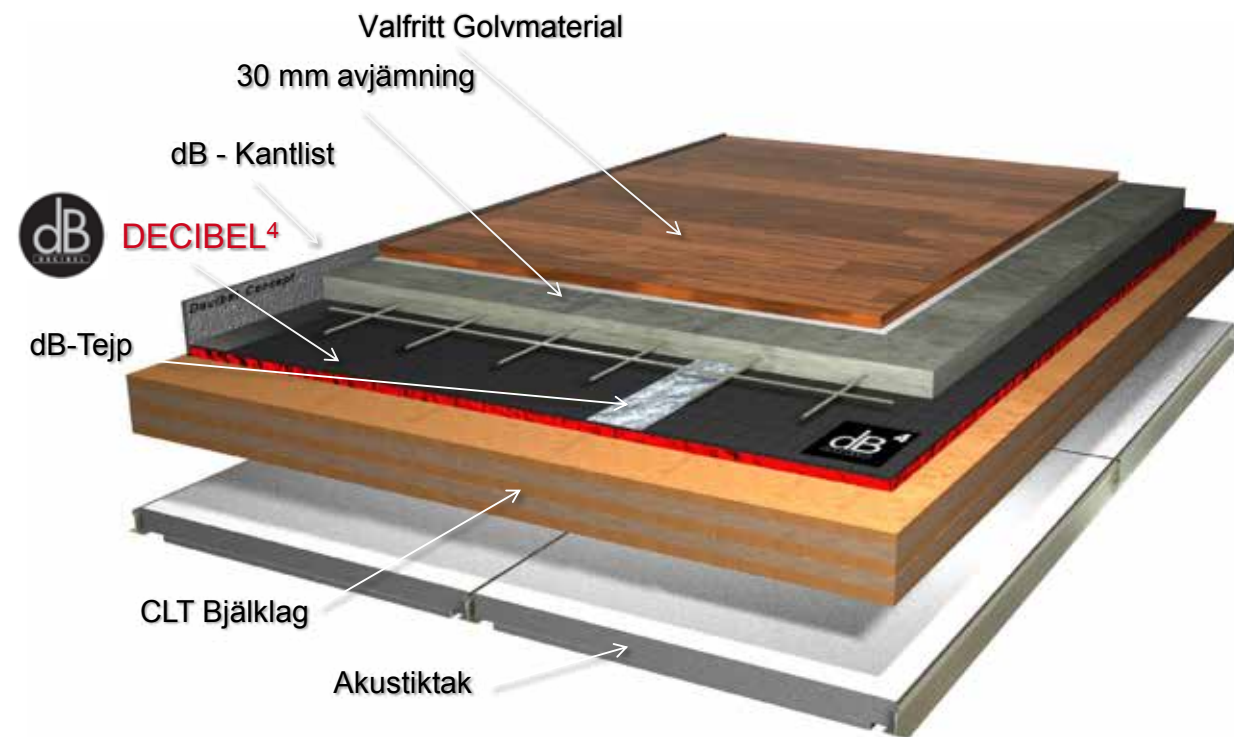


BYGGVARUBEDÖMNINGEN™

SundaHus



Svanen
EPD



Vi har insett att det finns ett stort behov av kompletta lösningar där alla ingående komponenter är testade tillsammans. Att som akustiker arbeta med databaser som inkluderar olika material är svårt då det inte finns en given garanti att produktkombinationen fungerar. Likaså gäller miljökraven som är komplicerade. Kanske finner man en produktkombination som teoretiskt fungerar men hur ser situationen ut för totalkonstruktionen?

Inom Decibel Concept finns mängder av samarbeten kring våra olika konstruktioner för att ge en säkerhet. Detta gäller även miljösituationen. Vi arbetar fortlöpande med miljöfrågor och krav så att vi alltid uppfyller kraven från t ex BASTA, Byggvarubedömningen, Sunda Hus, Svanen, Green Label Plus etc

Vi har därför sett över hela denna problematik och sett på vilka möjligheter vi har inom Decibel Concept. Givetvis föll valet i första hand på vår välbeprövade SoundSeal konstruktion där vi integrerar Decibel 4 mattan under avjämningsmassa.

Information om testerna

De tester vi gjort som underlag för denna information är utförda i LTHs labb i full skala och enligt SS-EN ISO 10140-2 och 3 (2010). Parallellt har vi utfört ett antal fältmätningar för att säkerställa vår vägledning. Vi har valt att visa aktuella konstruktionslösningar som löser olika ljudklasser för bostäder, kontor, skolor samt hotell, med inriktning på B och C-krav enligt SS 25267, SS 25268 samt BBR.

Vi har även bifogat testresultaten för varje konstruktion för dig som har intresse att titta närmare på resultaten. Önskas mer information är ni givetvis välkomna att kontakta oss.

Vi har haft glädjen att samarbeta med Saint-Gobain i utvecklingsarbetet och alla deras olika ingående produkter. Testerna utfördes i samråd med personer som har djup kunskap kring lätta träbjälklag. Några av dessa har haft vänligheten att ge oss en kommentar kring utvecklingsarbetet;

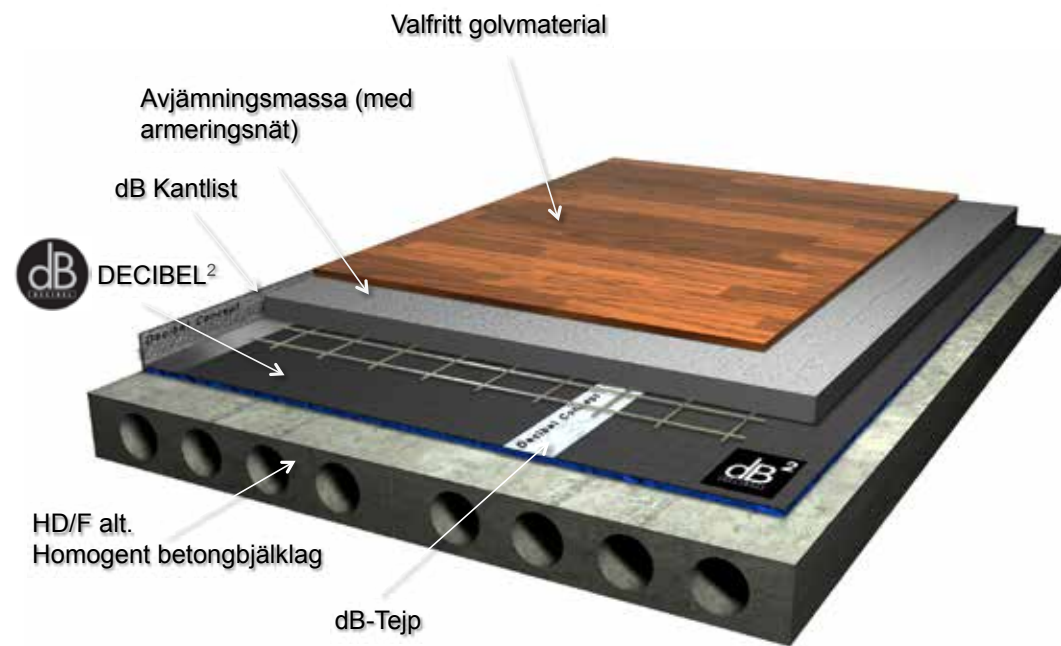
Testerna utfördes på LTH (Lunds Universitet) och i samråd med personer som har djup kunskap kring lätta träbjälklag. Några av dessa har haft vänligheten att ge oss en kommentar kring utvecklingsarbetet.

En kommentar kring utvecklingsarbetet;

"För en akustiker känns det bra när Aprobo's Decibel SoundSeal lösningar väljs då de akustiska data som presenteras alltid är korrekta och professionellt redovisade – Klas Hagberg PhD Acoustics / Acouwood AB

Det finns givetvis mängder med faktorer som kan påverka det akustiska resultatet och ser vi till CLT bjälklagen så finns det ett flertal olika infästningar som alla påverkar resultaten i någon riktning. Våra rekommenderade konstruktioner i denna broschyr skall ses som en vägledning men det är viktigt att man sedan tar hänsyn till all övrig fakta som kan komma att påverka det akustiska resultatet.

Decibel SoundSeal



Detta är vår effektivaste konstruktion som innebär att Decibel mattan integreras i bjälklaget, genom att belägga den med avjämningsmassa. Förutom att det akustiska resultatet är extremt bra så erbjuder konstruktionen en stor flexibilitet för fastighetsägaren då valet av golvmaterial och appliceringsmetod inte påverkar akustiksituationen för bjälklaget.

Sedan vi lanserade SoundSeal konstruktionen för 20 år sedan har vi rekommenderat uppvik av mattan utmed väggarna samt tejping av skarvarna inför påförande av avjämningsmassa.

Nu tar vi ett rejält kliv i utvecklingen för att förenkla och säkerställa installationen genom lansering av en helt ny kantlist samt en skarvtejp som kan appliceras gående.

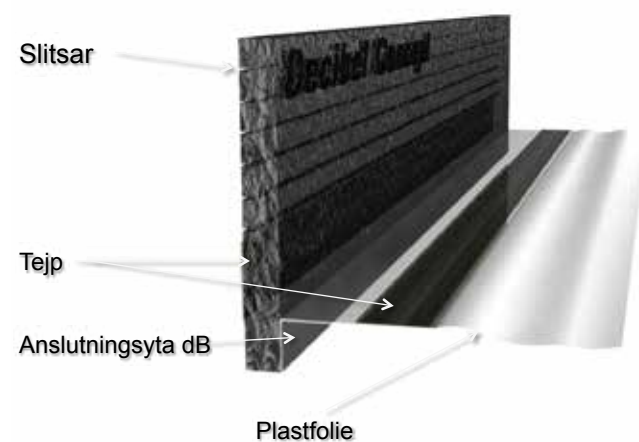
dB-Kantlist

Kantlisten vi nu lanserar är unik och är tänkt att minimera antalet moment vid installationen samt att säkerställa SoundSeal konstruktionen.

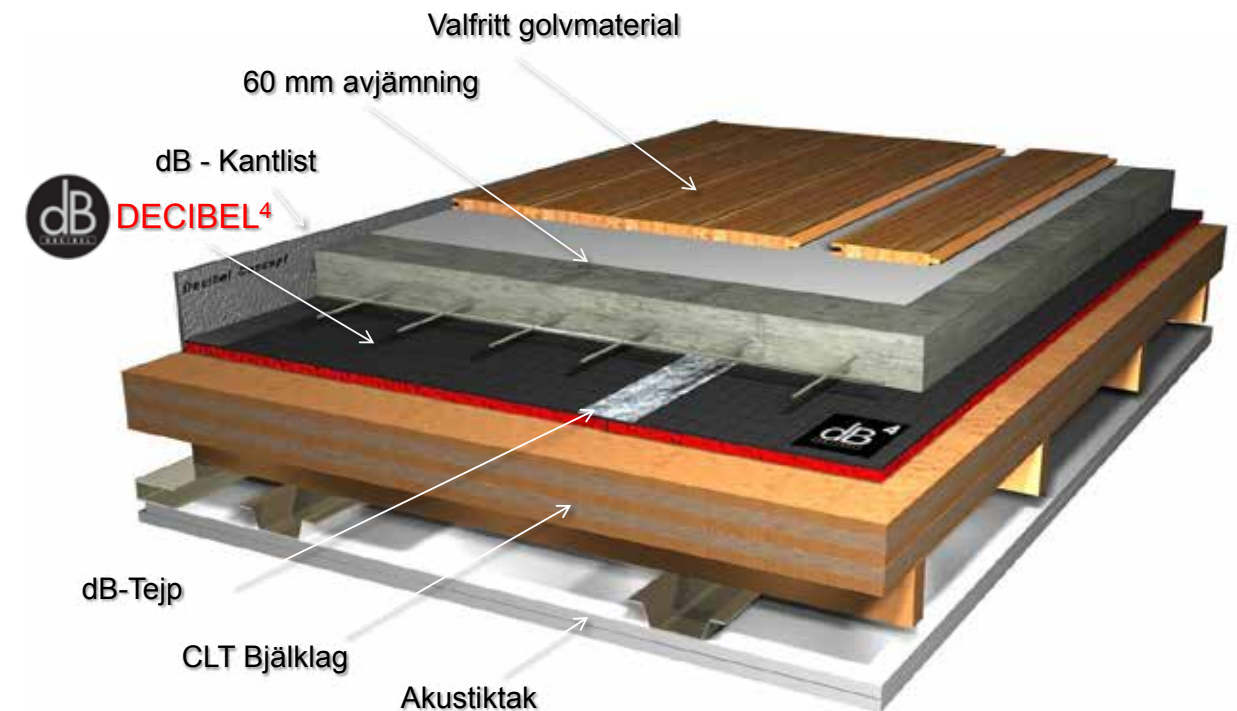
dB-Kantlisten är tillverkad av en (miljövänligt) polyetenplast i dimensionen 8 x 90 mm i rullar på 25 lpm. Baksidan är belagd med en dubbelhäftande tejp för enkel applicering mot vägg. Efter att Decibel mattan stöts ann fälls enkelt en plastfolie ned mot mattan och tätas med en förmonterad tejp. Efter att Decibel mattan stöts ann fälls enkelt en plastfolie ned mot mattan och tätas med en förmonterad tejp. Efter att avjämnningen applicerats kan överskottet av kantlist enkelt rivas av då vi försett ovandelen med slitsar. Enkelt, snabbt och effektivt!

Till detta kommer även en ny 75 mm bred tejp för Decibel mattans skarvar med bättre vidhäftning (syftning) och betydligt snabbare monterings tid tack vare tillhörande applikator (se sidan 10)

Läs mer om våra olika Decibel produkter och konstruktioner på www.aprobo.com. Där finns all tänkbar dokumentation och möjligheter till akustiska lösningar relaterade till golv och bjälklagskonstruktioner.



Decibel SoundSeal för CLT bjälklag i bostäder



Konstruktionsexempel för ljudklass C

CLT bjälklagen är en utmaning när det gäller bostadsbyggen med gällande BBR krav för stegljudsnivå samt luftljudsisolering, lägger man sedan till önskan om en byggnadseffektiv konstruktion samt låg bygghöjd så blir utmaningen än större. Men detta är vad vi alltid eftersträvar och med vår välbeprövade SoundSeal konstruktion och nytt utvecklingsarbete så rekommenderar vi följande konstruktionslösning för att uppfylla **Ljudklass C** ($L_{n,w}+C_{i50-2500}$ samt $R_w+C_{50-3150}$)

Konstruktionsuppbyggnaden är följande räknat uppifrån:

Valfritt golvmaterial
60 mm avjämningsmassa, armerad*
Decibel 4 (12 mm) med tillhörande dB-Kantlist och dB-Tejp
CLT bjälklaget (I test 180 mm)
12 mm läkt
Akustikprofil*
2 x 13 mm gipsskivor*

Resultat

Enligt våra tester och med backupdata från fältnätningar och expertis inom området så redovisar vi denna konstruktion med följande resultat:

$$L_{n,w}+C_{i50-2500} = 54 \text{ dB}$$

$$R_w+C_{50-3150} = 59 \text{ dB}$$

Krav B/C nivå:

$$\text{Stegljudsnivå } (L'_{nT,w} + C_{i50-2500}) = \max 52 / 56 \text{ dB}$$

$$\text{Luftljudsisolering } (D_{nT,w} + C_{50-3150}) = \min 56 / 52 \text{ dB}$$

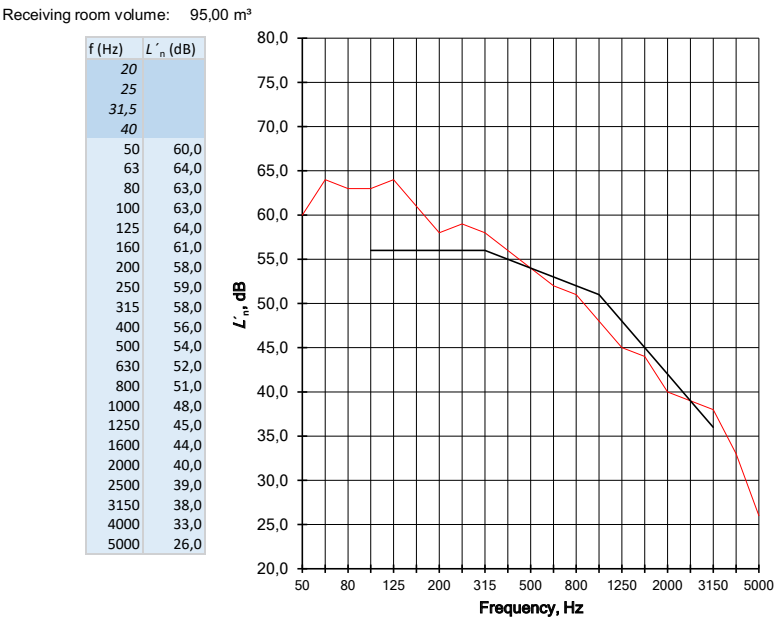
Kommentar

Vill man förbättra resultatet ytterligare på ett enkelt sätt så kan man fylla mellanrummet mellan undertaket och CLT bjälklaget med isolering.

Testresultat Decibel SoundSeal för CLT bjälklag i bostäder, ljudklass C

Här följer utdrag från fullskaliga tester i labb enligt konstruktionsuppbyggnad i labb enligt beskriven konstruktionsuppbyggnad. Testförfarandet återfinns på sidan 3. Önskas mer ingående fakta så är ni välkomna att kontakta oss.

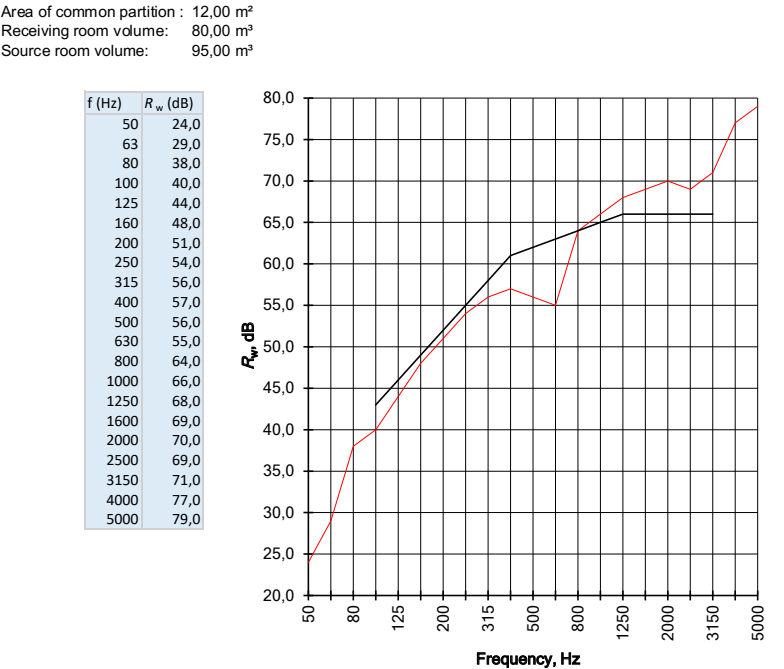
Stegljudsnivå Lnw+C



SS-EN ISO 717/2

$L_{n,w}$	=	54 dB	C_1	=	0 dB
max dev.		8 dB	$C_{1,50-2500}$	=	3 dB
			$C_{1,Akustite 20-2500}$	=	...

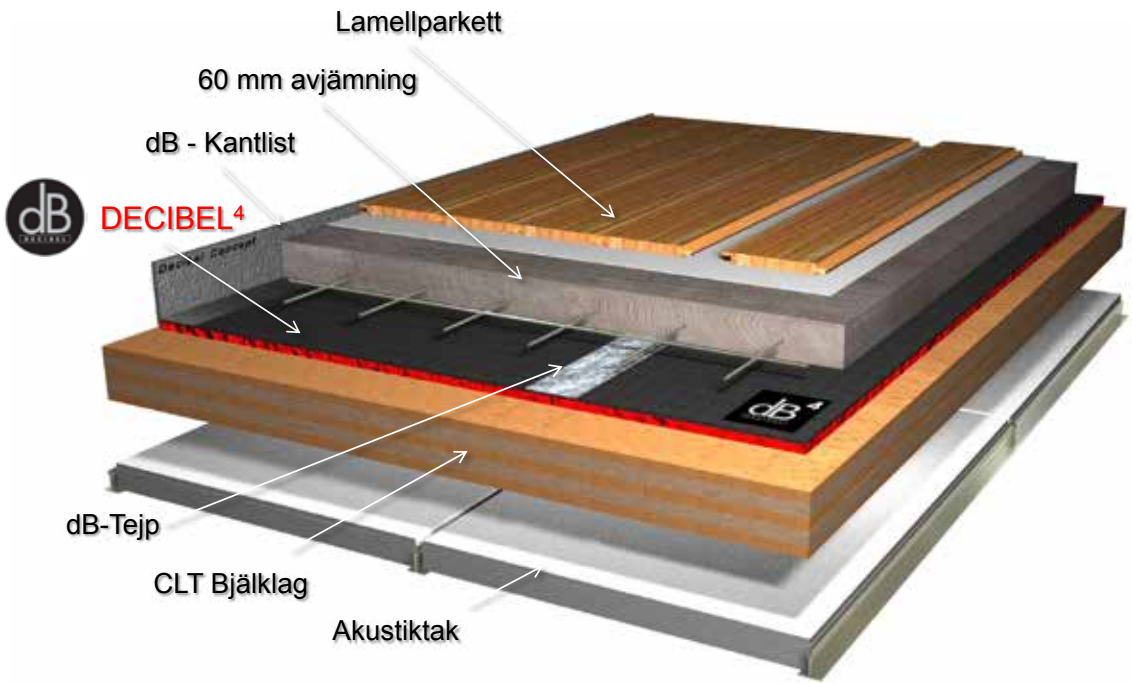
Luftljudsisolering Rw+C



SS-EN ISO 717/1

R_w		62 dB	C	=	-3 dB
max dev.		8,0 dB	$C_{50-3150}$	=	-5 dB

Konstruktionsexempel för ljudklass B



När vi önskar **ljudklass B** i bostäder blir allt mer komplicerat. SoundSeal konstruktionen i sig själv räcker inte hela vägen utan behov av en lösning i undertaket blir nödvändig. Luftspalten där under behövs och i dagsläget är det s.k. akustiktak som erbjuder tillräcklig dämpning. Detta är ok i kontor och skolor men man önskar sällan denna typ av akustiktak i en bostad. Vi arbetar på nya idéer kring ett slätt undertak och det viktiga är att det finns tillräckligt med luftspalt mellan undertak och CLT bjälklaget samt att undertaket monteras med akustikprofil och att utrymmet fylls med isolering. Vi vill ändå visa på en fungerande lösning som vi testat med gott resultat. I kommentaren nedan finner ni ett intressant alternativ vi testat, och arbetar vidare med.

Konstruktionsuppbyggnaden är följande räknat uppifrån:

- Valfritt golvmaterial
- 60 mm avjämningsmassa, armerad*
- Decibel 4 (12 mm) med tillhörande dB-Kantlist och dB-Tejp
- CLT bjälklaget (I test 180 mm)
- Akustiktak med baksidesgips

Resultat

På samma sätt som ovan så redovisar vi följande resultat.

Stegljudsnivå ($L_{n,w} + C_{50-2500}$) = 52 dB
Luftljudsisolering ($R_w + C_{50-3150}$) = 58 dB
Testerna utfördes med Ecophon Combison Duo akustiktak.

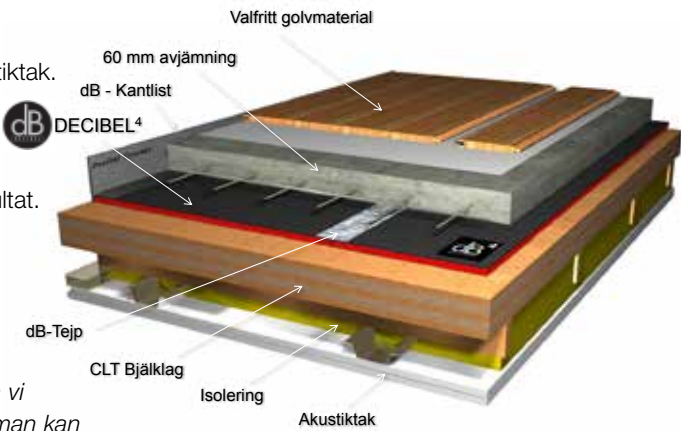
Resultat (se sid 8)

På samma sätt som ovan så redovisar vi följande resultat.

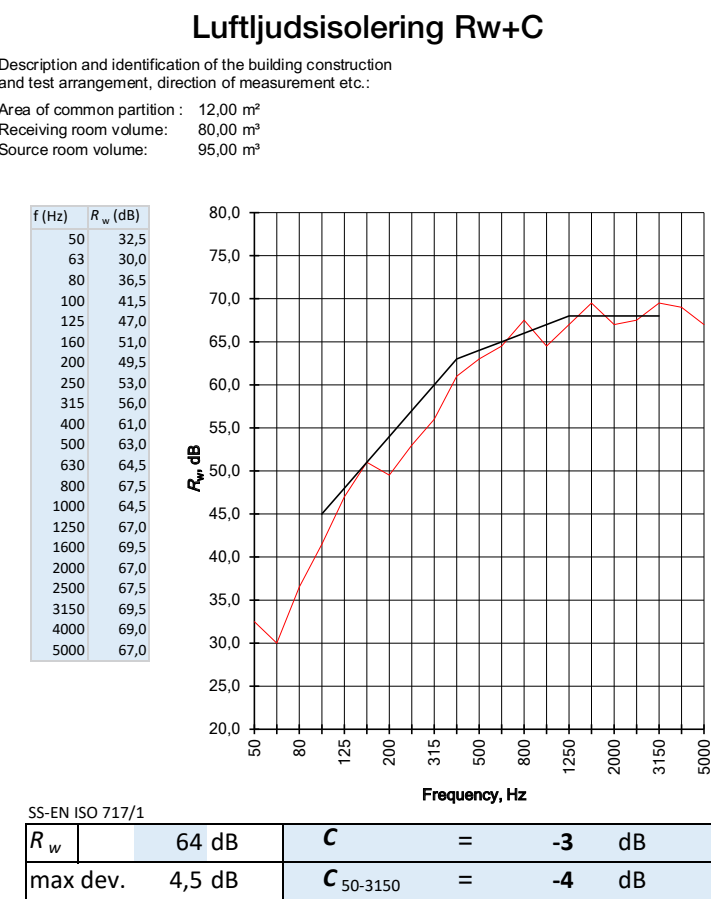
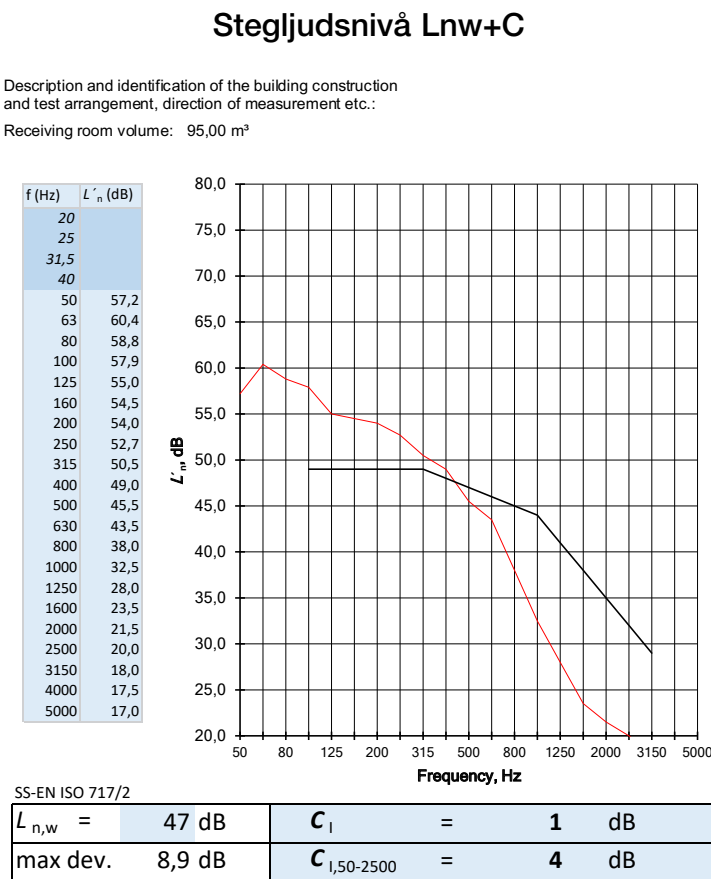
Stegljudsnivå ($L_{n,w} + C_{50-2500}$) = 48 dB
Luftljudsisolering ($R_w + C_{50-3150}$) = 61 dB

Kommentar

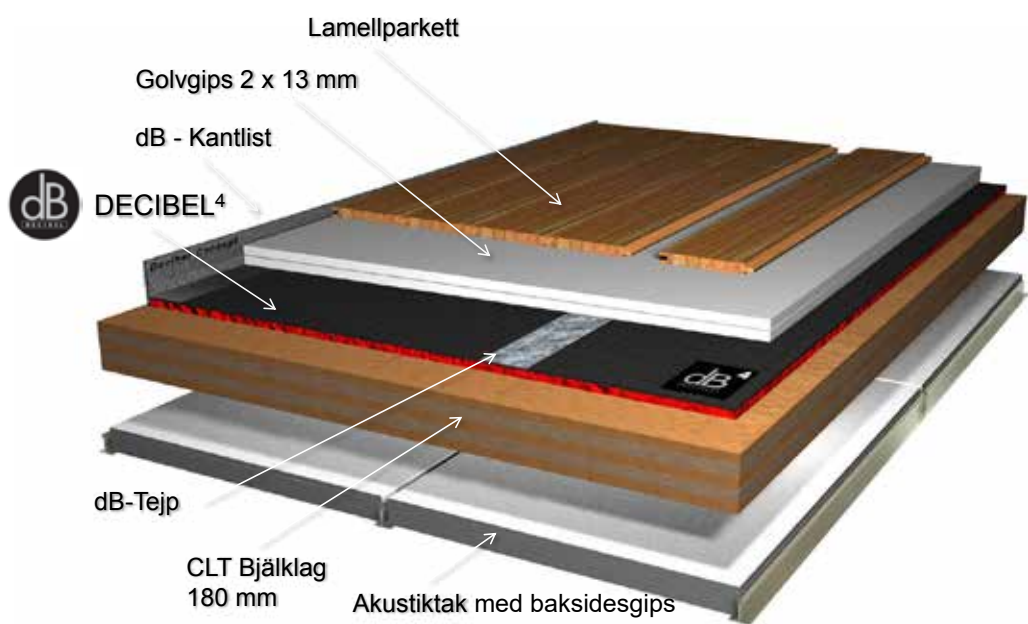
Itesten användes Combison Duo akustiktak. Dock kan vi med hjälp av våra tester konstatera via beräkning att man kan använda motsvarande konstruktion som för **ljudklass C** fast med min 150 mm regel, 2 x taggips monterad med ljudbygel samt fyllt med isolering för att uppfylla **ljudklass B** för bostäder. Vi har även utfört mätningar med denna lösning fast med 200 mm luftspalt och 90 mm mineralull och (vi) erhöll **ljudklass A** med $L_{n,w} C_{50-2500} = 48$ dB och $R_w C_{50-3150} = 61$ dB. Kontakta oss gärna för mer information.



Testresultat Decibel SoundSeal för CLT bjälklag i bostäder, ljudklass B



Decibel SoundSeal för CLT bjälklag i skolor och kontor



Konstruktionsexempel för ljudklass B*, torr lösning

I denna typ av lokaler är ljudkraven lägre jämfört med bostäder men fortfarande lika viktiga att uppfylla för en fungerande inomhusmiljö att arbeta och vistas i. I dessa lokaler är det naturligt att använda ljudabsorberande akustiktak vilket innebär att våra lösningar kan förenklas både i det som rör utförande, bygghöjd och totalkostnad.

I detta exempel har vi utfört fullskalig test på en torr lösning, d.v.s att vi har valt skivmaterial (gips) snarare än en avjämningsmassa. I vissa fall föredrar man detta och då finns vi med för bästa resultat.

Konstruktionsuppbyggnaden är följande räknat uppifrån;

- Valfritt golvmaterial
- 2 x 13 mm golvgips
- Decibel 4 (12 mm) med tillhörande dB-Kantlist och dB-Tejp
- CLT bjälklaget (I test 180 mm)
- Akustiktak med baksidesgips

*I testen användes Ecophon Combison Duo.
dB-Tejpen är inte nödvändig i torr konstruktion med golvgips om man för övrigt är noga med passningen mellan dB mattorna i skarvarna.

Resultat

Enligt våra tester och med backupdata från fältmätningar och expertis inom området så redovisar vi denna konstruktion med följande resultat;
Stegljudsnivå ($L'_{n,w}+C_{150-2500}$) = 54 dB
Luftljudsisolering (R'_w) = 56 dB

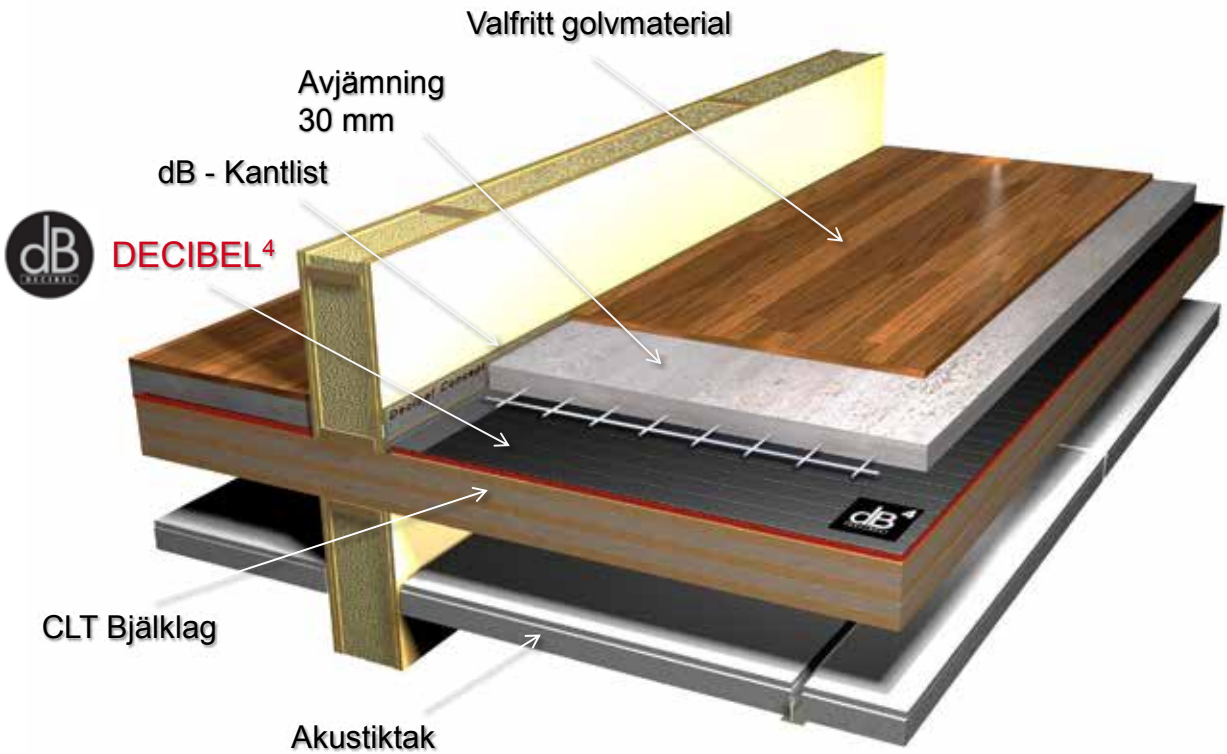
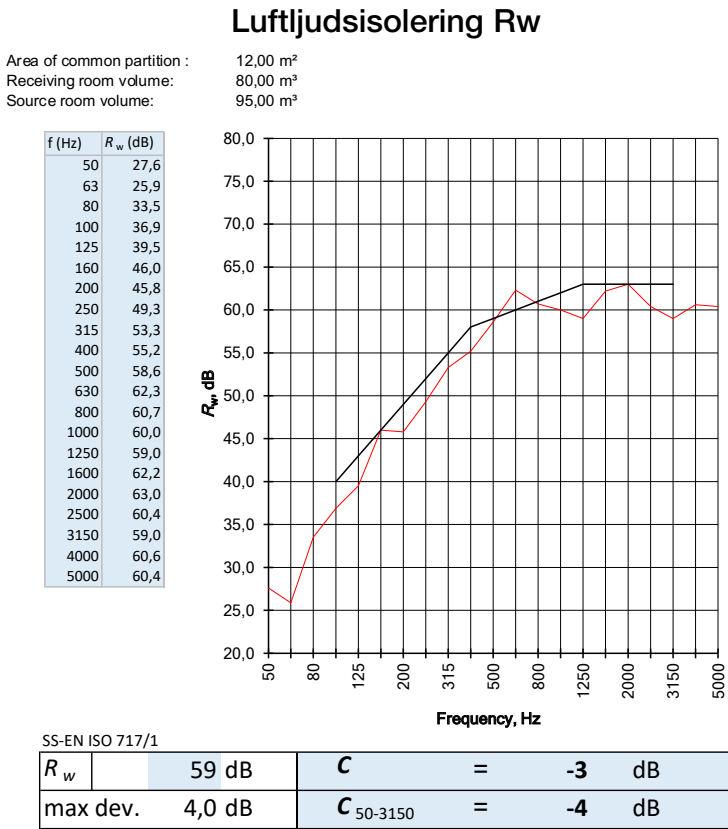
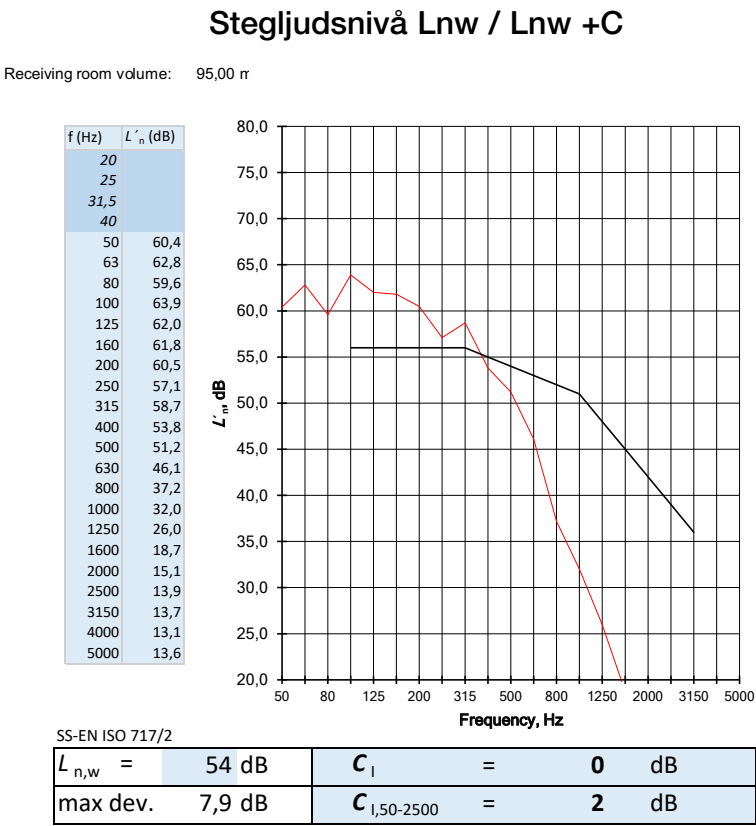
Krav B/C nivå skolor:		Krav B/C nivå kontor	
Stegljudsnivå ($L'_{n,T,w}+C_{150-2500}/L'_{n,T,w}$)	= max 56* / 56 dB	Stegljudsnivå ($L'_{Tn,w}$)	= 56* / 56 dB
Luftljudsisolering (R'_w)	= min 44 / 44 dB	Luftljudsisolering (R'_w)	= 52 / 48 dB

*Det kan förekomma lokaler inom skolor där B kravet för stegljudsnivån skall vara max 52 dB. Notera dock att för kontor används inte C-korrigerig för stegljudsnivå varpå ljudklass B enkelt uppfylls.

Kommentar
Likt redovisningen av våra lösningar för bostäder så kan alternativa akustiktak användas. Väljer man ett mindre effektivt akustiktak fungerar detta bra om C krav är tillräckligt då det finns god marginal för det. Vidare kan 2x13 mm taggips användas med akustikprofil om luftspalten anpassas till rätt nivå. Kontakta oss gärna för mer information.

Testresultat **Decibel 4** i torr konstruktion för CLT bjälklag i skolor och kontor, ljudklass B

Här följer utdrag från fullskaliga tester i labb enligt konstruktionsuppbyggnad i labb enligt beskriven konstruktionsuppbyggnad. konstruktionsuppbyggnad. Testförfarandet återfinns på sidan 3. Önskas mer ingående fakta så är ni välkomna att kontakta oss.



Konstruktionsexempel för ljudklass B*, med Decibel SoundSeal i skolor och kontor

Om man använder sig av vår SoundSeal konstruktion med avjämningsmassa istället för 2 lager golvgips så gäller min 30 mm avjämningsmassa. Utförandet är enligt tidigare exempel och även här finns marginal för olika akustiktak.

Konstruktionsuppbyggnaden är följande räknat uppifrån;

- Valfritt golvmaterial
- 30 mm avjämningsmassa, armerad
- Decibel 4** (12 mm) med tillhörande dB-Kantlist och dB-Tejp
- CLT bjälklaget (I test 180 mm)
- Akustiktak med baksidesgips

Resultat

Enligt våra tester så redovisar vi denna konstruktion med följande resultat;

Stegljudsnivå ($L_{n,w} + C_{150-2500}$) = 56 dB
Luftljudsisolering (R_w) = 55 dB

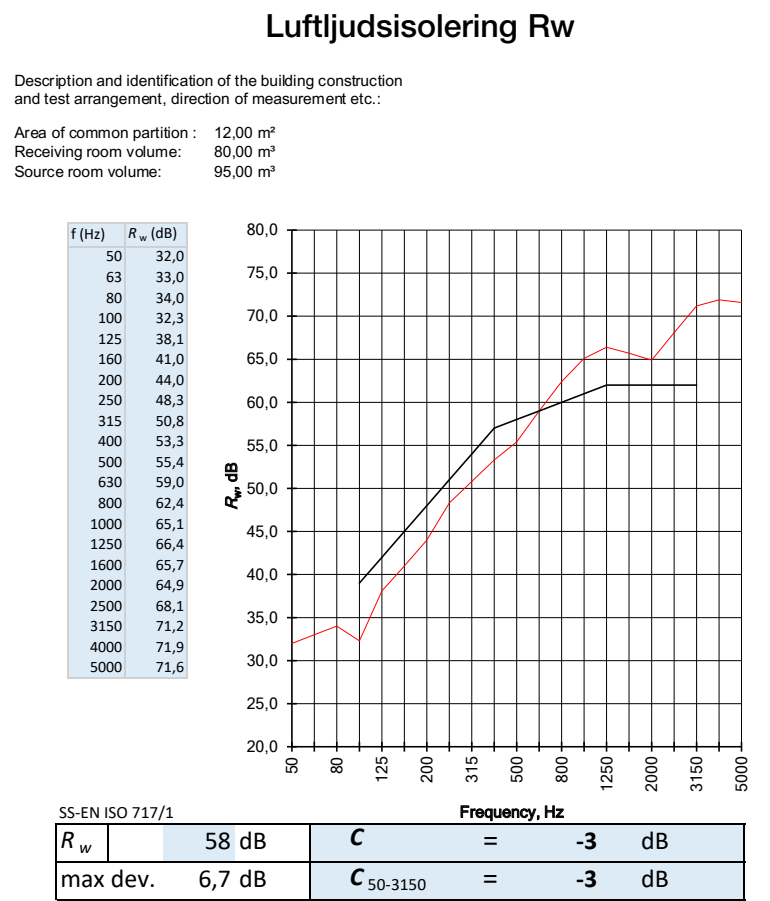
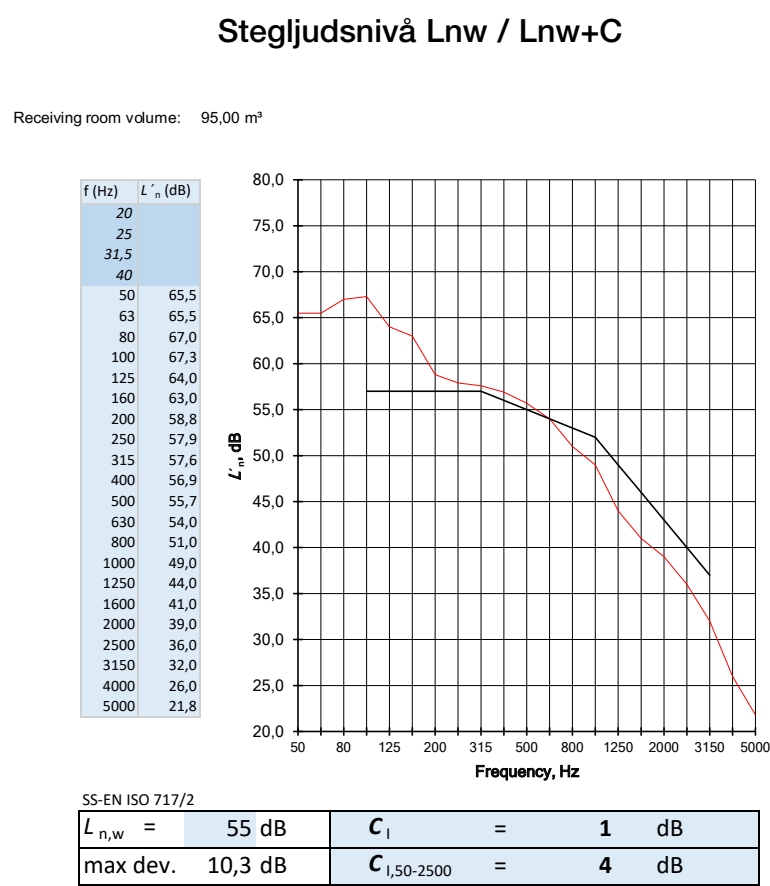
Krav B/C nivå skolor:	Krav B/C nivå kontor:
Stegljudsnivå ($L'_{nT,w} + C_{150-2500} / L'_{nT,w}$) = max 56* / 56 dB	Stegljudsnivå ($L'_{nT,w}$) = 56* / 56 dB
Luftljudsisolering (R'_w) = min 44 / 44 dB	Luftljudsisolering (R'_w) = 52 / 48 dB

*Det kan förekomma lokaler inom skolor där B kravet för stegljudsnivån skall vara max 52 dB. Notera dock att för kontor används inte C-korrigerig för stegljudsnivå varpå **ljudklass B** enkelt uppfylls.

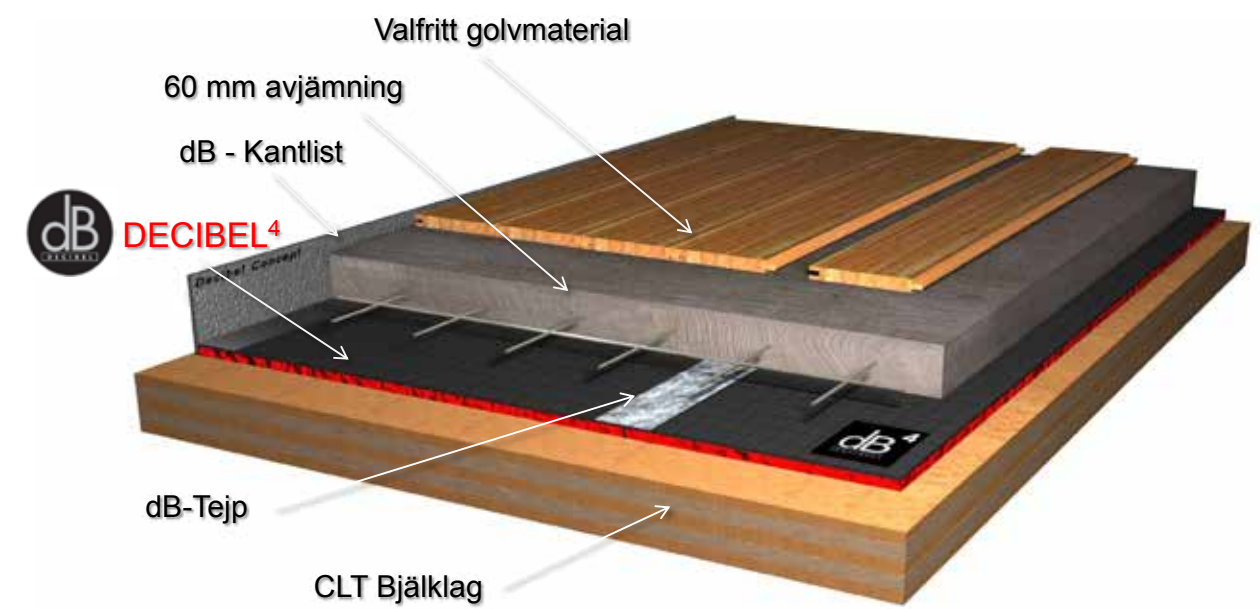
I testen användes Ecophon Combison Duo.

*Ett alternativ till testen med Combison DUO undertak kan, enligt beräkningar, detta bytas mot akustikprofil, 2 x 13 mm gips med 70 mm mineralull bakom för att uppnå **ljudklass B** i skolor. Ser vi till kontor så kan ljudklass B/C uppfyllas genom att akustiktaket i testen byts på 2 x 13 mm gips. Kontakta oss gärna för mer information.

Testresultat Decibel SoundSeal för CLT bjälklag i skolor och kontor, ljudklass B



Decibel SoundSeal för CLT bjälklag i hotell, ljudklass C



Tyvärr byggs det hotell världen över med allt för dålig ljudkomfort. En vistelse i ett hotellrum bör ju ses som ett hem om än tillfälligt. I Sverige har vi riktvärden för detta även om de inte är bindande likt bostäder. På vår svenska marknad gäller B och C krav där vi tar hänsyn till C-korrektion mellan 50-2500 Hz ($L_{n,w}+C_{50-2500}$) och för luftljudsisoleringen tar vi hänsyn till frekvenser från 100 Hz ($R_w+C_{100-3150}$ Hz).

Detta ger ett riktvärde för en god ljudkomfort. Jämför man BBR kraven för bostäder och hotell så skiljer de dock sig åt relativt markant dels via 4 dB högre stegljudsnivå och 5 dB lägre krav på luftljudsisoleringen. Vi presenterar här två varianter på Decibel Concept lösningar för hotell.

Konstruktionsuppbyggnaden är följande räknat uppifrån:

- Valfritt golvmaterial
- 60 mm avjämningsmassa, armerad*
- Decibel 4 (12 mm) med tillhörande dB-Kantlist och dB-Tejp
- CLT bjälklaget (I test 180 mm)
- Inget undertak

Resultat

Enligt våra tester så redovisar vi denna konstruktion med följande resultat;

Stegljudsnivå ($L_{n,w}+C_{150-2500}$) = 58 dB
Luftljudsisolering ($R_w+C_{100-500}$) = 52 dB

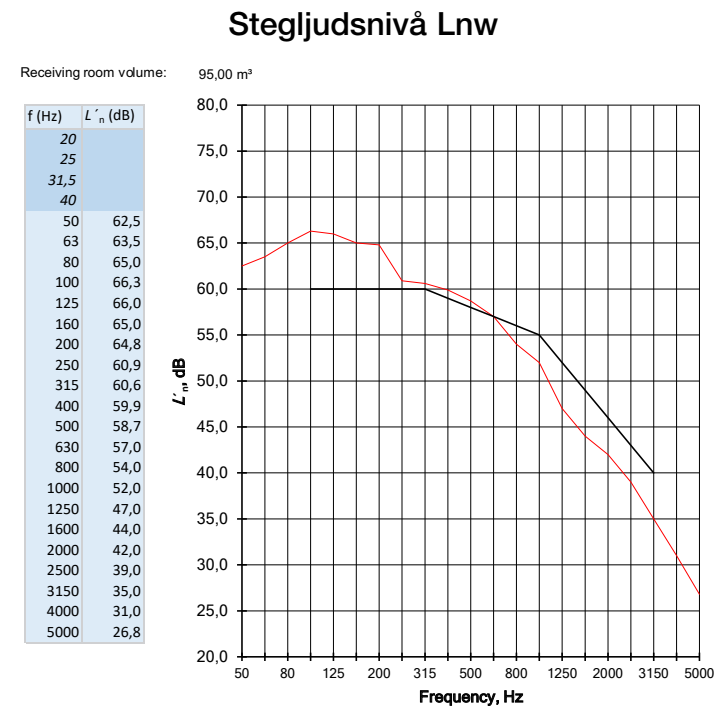
Krav B/C nivå:
Stegljudsnivå ($L'_{nT,w}+C_{150-2500}$) = max 56 / 60 dB
Luftljudsisolering ($D_{nT,w}+C_{100-500}$) = min 56 / 52 dB

Kommentar
Testerna gjordes utan undertak som en fingervisning på vad vi kan erbjuda den marknad som efterfrågar ett synligt CLT bjälklag. Detta innebär att om man lägger till ett undertak oavsett typ så kommer ytterligare förbättring att ske. Vanligtvis tillkommer brandkrav på t ex 2 lager gips vilket då kan få positiv inverkan på akustiken beroende på hur de monteras. Önskas mer ingående fakta så är ni välkomna att kontakta oss.

Kravet för ljudklass B i hotell är betydligt lägre än bostäder gällande stegljudsnivån. Dock ligger kravet för luftljudsnivån i samma nivå som bostäder med B krav. Således måste vi se till samma konstruktion som vi nämnde för bostäder på sidan 7 respektive sidan 8.

Testresultat Decibel SoundSeal för CLT bjälklag i hotell, ljudklass C

Här följer utdrag från fullskaliga tester i labb enligt konstruktionsuppbyggnad i labb enligt beskriven konstruktionsuppbyggnad. Testförfarandet återfinns på sidan 3. Önskas mer ingående fakta så är ni välkomna att kontakta oss.

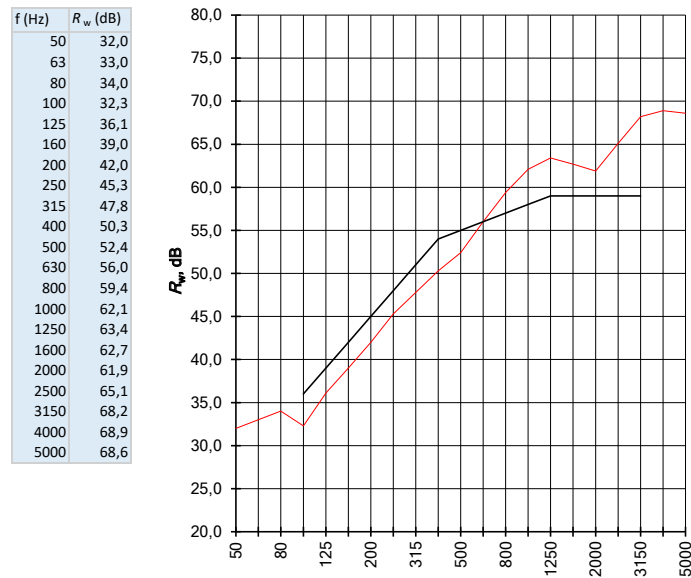


SS-EN ISO 717/2					
$L_{n,w}$	=	58 dB	C_1	=	0 dB
max dev.		6,3 dB	$C_{1,50-2500}$	=	1 dB

Luftljudsisolering R_w

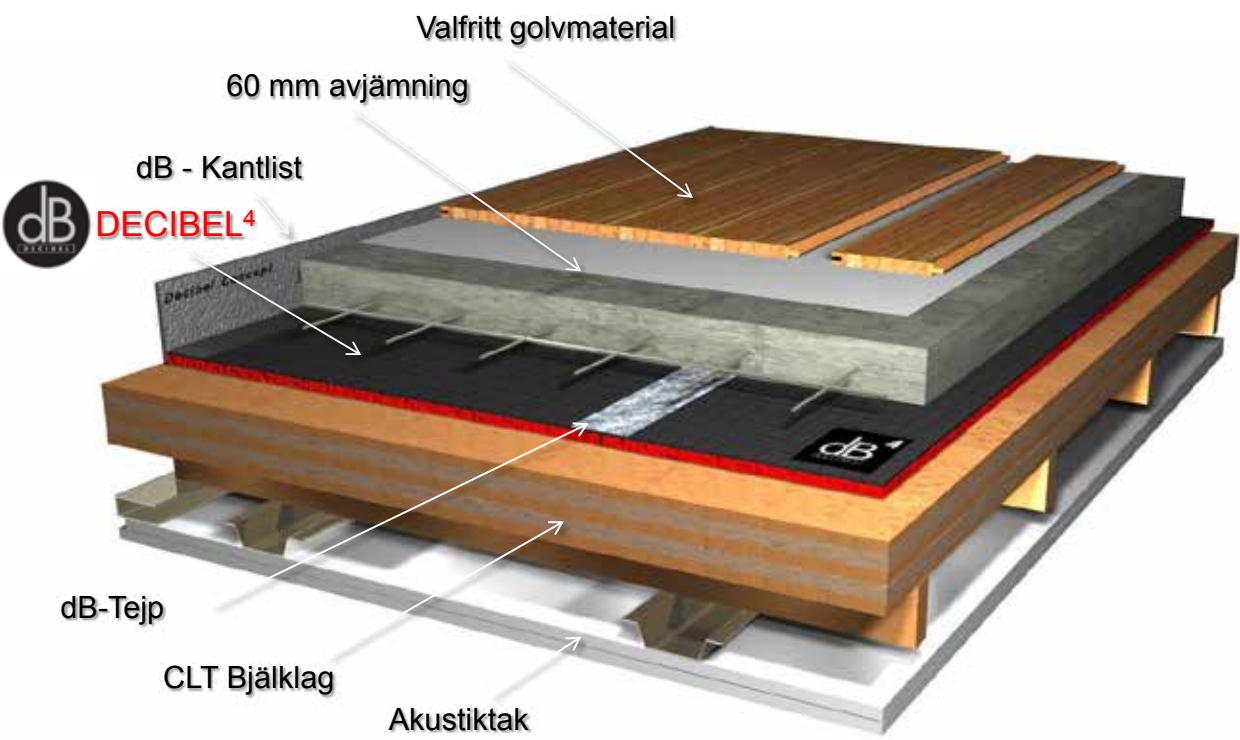
Description and identification of the building construction and test arrangement, direction of measurement etc.:

Area of common partition : 12,00 m²
Receiving room volume: 80,00 m³
Source room volume: 95,00 m³



SS-EN ISO 717/1					
R_w		55 dB	C	=	-3 dB
max dev.		3,7 dB	$C_{50-3150}$	=	-2 dB

Decibel SoundSeal för CLT bjälklag i hotell, ljudklass B



Konstruktionsuppbyggnaden är följande räknat uppifrån;

- Valfritt golvmaterial
- 60 mm avjämningsmassa, armerad*
- Decibel 4 (12 mm) med tillhörande dB-Kantlist och dB-Tejp
- CLT bjälklaget (I test 180 mm)
- 12 mm läkt
- Akustikprofil*
- 2 x 13 mm gipsskivor*

Resultat

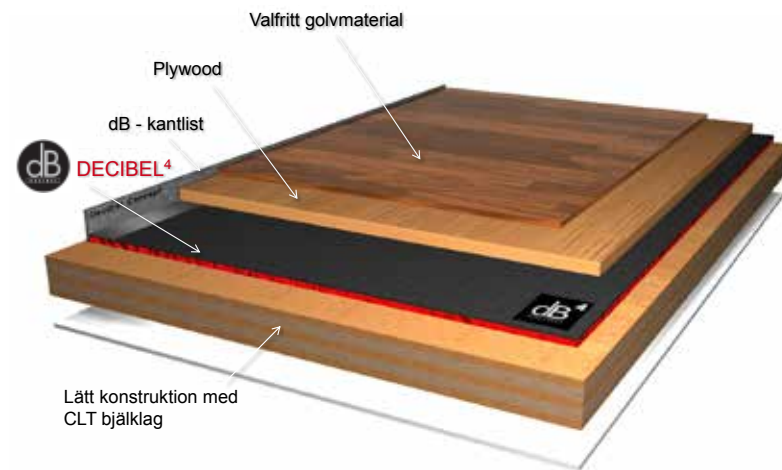
Enligt våra tester så redovisar vi denna konstruktion med följande resultat;

Stegljudsnivå ($L_{n,w} + C_{150-2500}$) = 54 dB
Luftljudsisolering ($R_w + C_{100-5000}$) = 59 dB

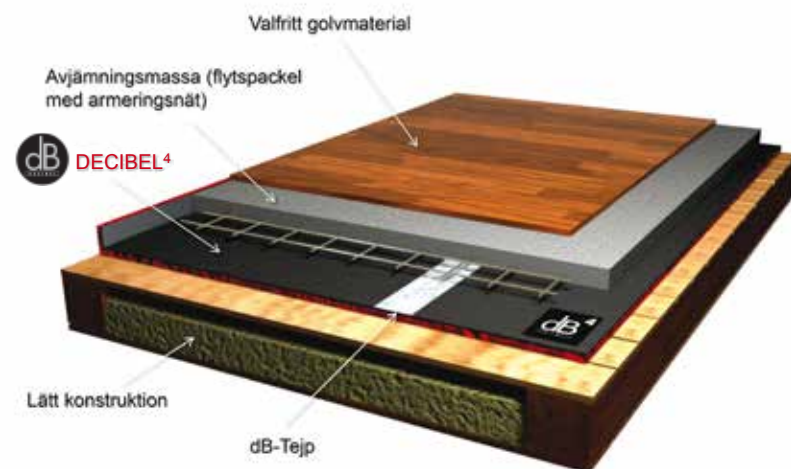
Krav B/C nivå;
Stegljudsnivå ($L'_{nT,w} + C_{150-2500}$) = max 56 / 60 dB
Luftljudsisolering ($D_{nT,w} + C_{100-500}$) = min 56 / 52 dB

Alternativ CLT konstruktion

I de fall man inte önskar avjämningsmassa och där ljudkraven är lägre, t.e.x. skolor och kontor, så kan skivmaterial användas ovanpå **Decibel 4**-mattan. Vi har utfört tester med 22 mm plywood alt. spånplatta i kombination med nedpendlat akustiktak (ca 300 mm) inklusive mineralull. Här når vi **ljudklass C** för dessa typer av lokaler ($L'_{n,w} = 55$ dB samt $R'_{w} = 49$ dB).



Gamla vindsbjälklag



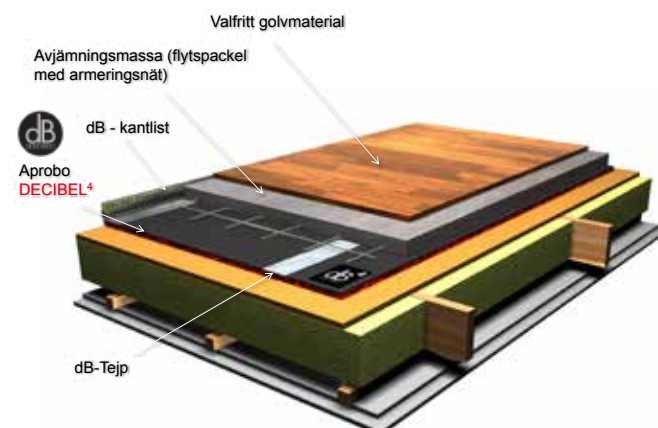
Gamla vindsbjälklag kan se ut på många olika sätt men gemensamt lider de alla av dåliga akustiska egenskaper. Vår långa erfarenhet av dessa bjälklagstyper visar på att låta bjälklaget vara som det är, samt att skapa akustikförbättringar via vår SoundSeal konstruktion med **Decibel 4**. Stora ingrepp i gamla vindsbjälklag blir oftast komplicerat, dyrt och inte speciellt bra. Dessa bjälklag lider av lågfrekventa akustikproblem vilket är styrkan hos vår **Decibel 4**. Vanligtvis erbjuder vi **ljudklass B**-resultat för bostäder men C kravet ser vi mycket sällan som ett problem. Kontakta oss för mer information.

Träbjälklag med I-balk konstruktion

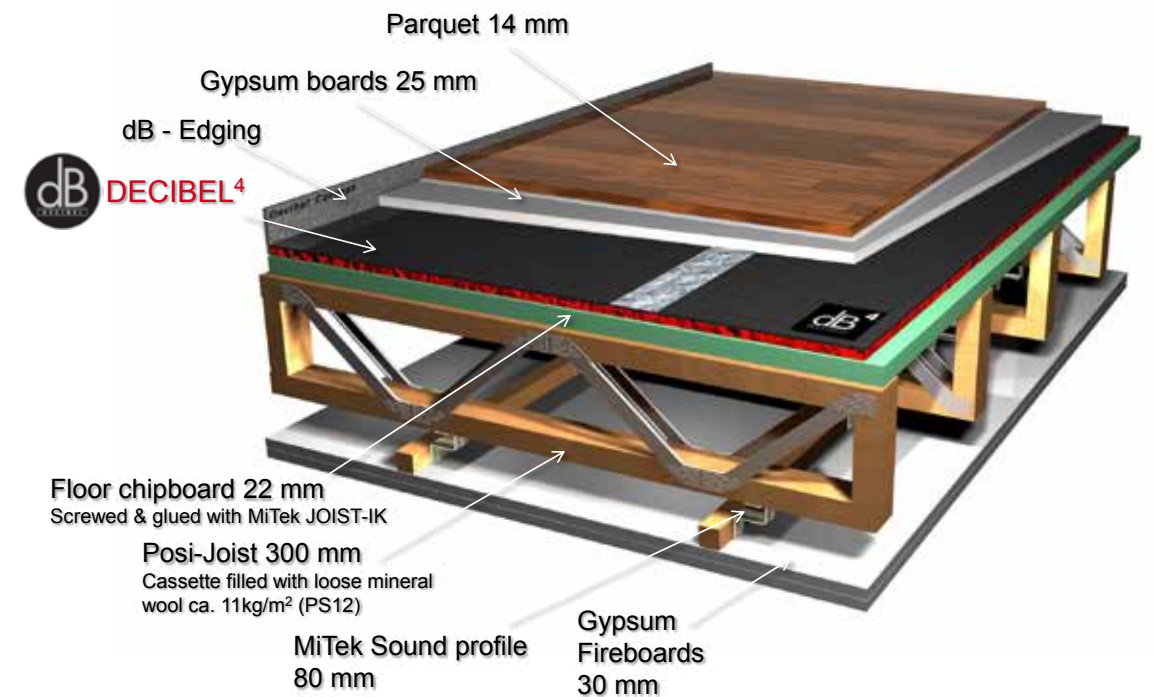
I-balk konstruktionen är en mycket vanligt förekommande lätt trä konstruktion som lider av lågfrekventa ljudproblem och därmed begränsar dess förmåga att erbjuda en tillfredställande akustikmiljö. Även här har många försök till lösning tagits fram men de flesta lösningar vi sett har varit onödigt komplicerade och kostsamma.

Även här har vi utfört omfattande tester och framför allt inriktat oss på några väldigt vanligt förekommande bjälklag i Norden. Givetvis gäller dB4 mattan som är speciellt framtagen för att handskas med de låga frekvenserna där problemen finns. Vi monterar den i vår SoundSeal konstruktion enligt bilden ovan. Resultatet visar på smått fantastiska värden då vi uppfyller kraven för **ljudklass A** ($D_{nT, w+C50+3150} = 64$ dB) för luftljudsisolering och med marginal **ljudklass B** ($L'_{nW} + C_i, 50-2500 = 50$ dB) för stegljudsnivån.

Dessutom blir bjälklaget mycket stumt och styvt vilket ger en kvalitetskänsla.



Decibel SoundSeal för Posi Floor Sound bjälklag i bostäder, ljudklass B



Med vårt Decibel Concept fick vi glädjen att medverka till ett utvecklingsarbete med MiTek Industries AB som utvecklat ett öppet lätt träbjälklag med en typ av fackverksuppbyggnad som möjliggör stora spännvidder, integrerade installationer etc. Företaget hade behov av att skapa en god akustik i sin konceptlösning. Deras krav var en torr lösning och valet föll på vår **Decibel 4** i en unik systemlösning som vi presenterar här för **ljudklass B** och även **A**. Omfattande tester har utförts i full skala på LTH men även ett antal fälttester har genomförts för att kunna erbjuda en så trovärdig och säker lösning som möjligt. Konstruktionsuppbyggnaden är följande räknat uppifrån;

Flytande parkettgolv med underlagsfoam typ Aprobo Noma Kombi
2 x 13 mm golvgips
Decibel 4 (12 mm) med tillhörande dB-Kantlist och dB-Tejp*
22 mm golvspånskiva
Posi-Joist 300 mm med lösullsisolering 11 kg/m² (PS12)
MiTek Ljudprofil 80 mm
2 x 13 mm gipsskivor

Resultat

Enligt våra tester och med backupdata från fältmätningar och expertis inom området så redovisar vi denna konstruktion med följande resultat;

$$L'_{nT,w} + C_{150-2500} = 48 \text{ dB}$$

$$D_{nT,w} + C_{50-3150} = 63 \text{ dB}$$

Krav B/C nivå;

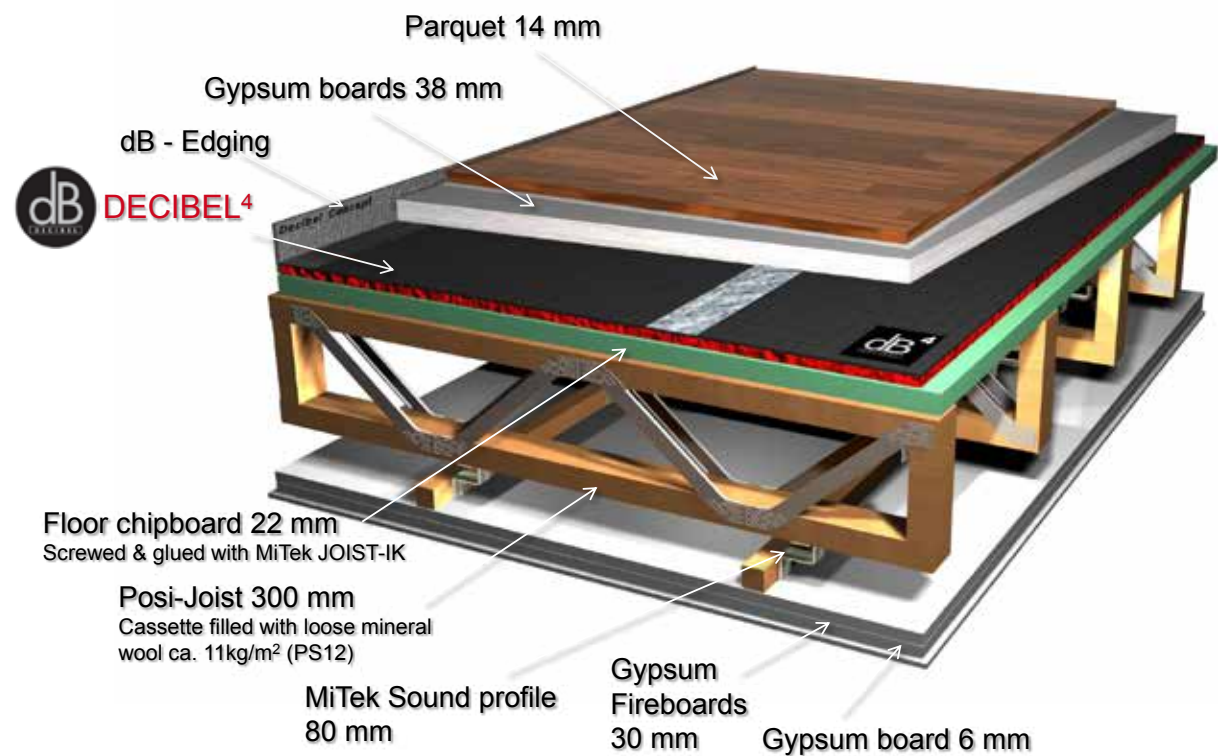
$$\text{Stegljudsnivå } (L'_{nT,w} + C_{150-2500}) = \max 52 / 56 \text{ dB}$$

$$\text{Luftljudsisolering } (D_{nT,w} + C_{50-3150}) = \min 56 / 52 \text{ dB}$$

Kommentar

Posi Floor Sound bjälklaget erbjuder ett intressant torrt bjälklag med flexibilitet och en mycket god akustik där **Decibel 4** fungerar utmärkt i konstruktionen och enkelt uppfyller **ljudklass B** beträffande stegljudsnivå och luftljudsisolering enligt BBR. Testen utfördes med flytande parkett men vår långvariga erfarenhet visar oss att golvmaterialet ovan vår SoundSeal konstruktion (alt tunga skivmaterial) är försumbar, beträffande stegljudsnivån. Detta ger en värdefull flexibilitet för fastighetsägaren, som fritt framgent kan välja mellan olika golvtyper utan att akustiken försämras då akustikåtgärden är permanent.

Decibel SoundSeal för Posi Floor Sound bjälklag i bostäder, ljudklass A



Att få medverka i ljudklass A konstruktion för bostäder ger alltid en viss stolthet. Det är givetvis väldigt ovanligt att kraven ställs så högt men ett gott tecken på vad vi kan erbjuda inom Decibel Concept i kombination med seriösa leverantörer av olika golv och bjälklagssystem. Utan att göra drastiska förändringar i Posi Floor System kan vi gemensamt i kombination med Decibel 4 erbjuda ljudklass A för stegljudsnivå och luftljudsisolering för bostäder enligt BBR.

Konstruktionsuppbyggnaden är följande räknat uppifrån;

- Flytande parkettgolv med underlagsfoam typ Aprobo Noma Kombi
- 3 x 13 mm golvgips
- Decibel 4 (12 mm) med tillhörande dB-Kantlist och dB-Tejp*
- 22 mm golvspånskiva
- Posi-Joist 300 mm med lösullsisolering 11 kg/m2 (PS12)
- MiTek Ljudprofil 80 mm
- 2 x 13 mm gipsskivor

*dB-Tejpen är inte nödvändig i torr konstruktion med golvgips om man för övrigt är noga med passningen mellan dB mattorna i skarvarna

Resultat

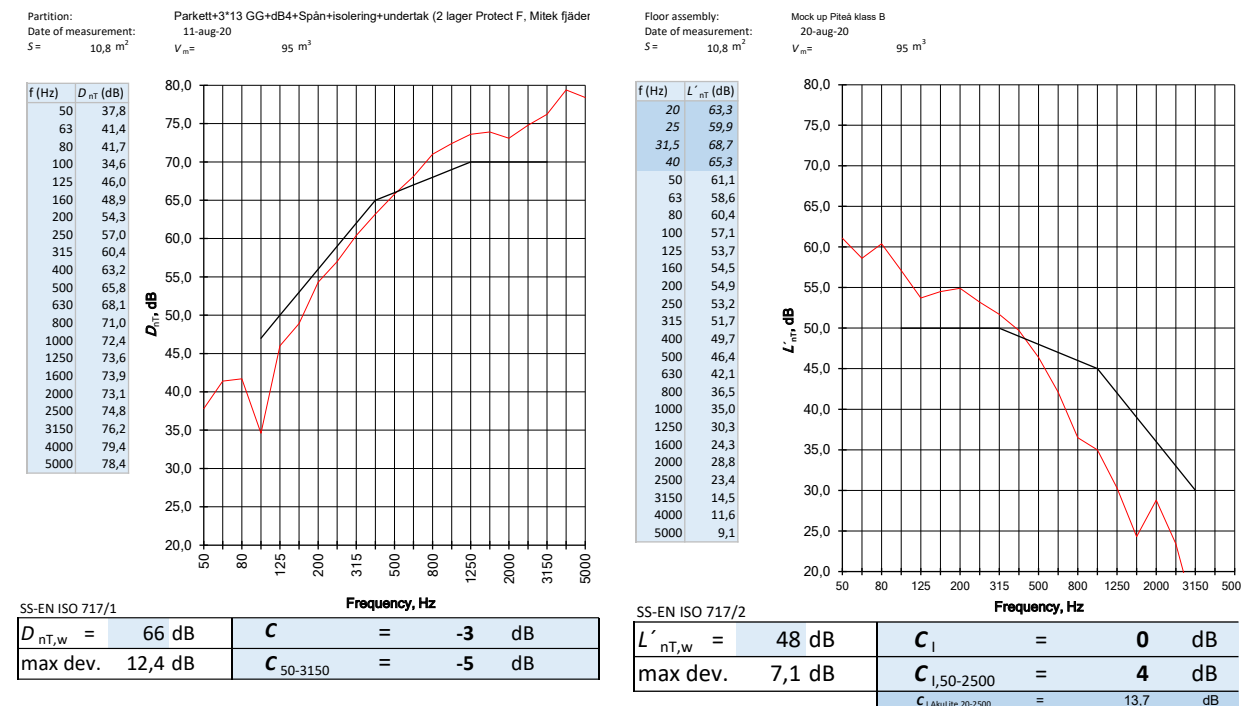
Enligt våra tester och med backupdata från fältmätningar och expertis inom området så redovisar vi denna konstruktion med följande resultat;
 $L'_{nT,w} + C_{150-2500} = 42 \text{ dB}$
 $D_{nT,w} + C_{50-3150} = 66 \text{ dB}$

Kommentar
Som framgår klarar denna konstruktion ljudklass A och erbjuder även flera andra argument. Vårt uppdrag var att med Decibel 4 lösa akustikkraven, som vi gemensamt med MiTek lyckades med.

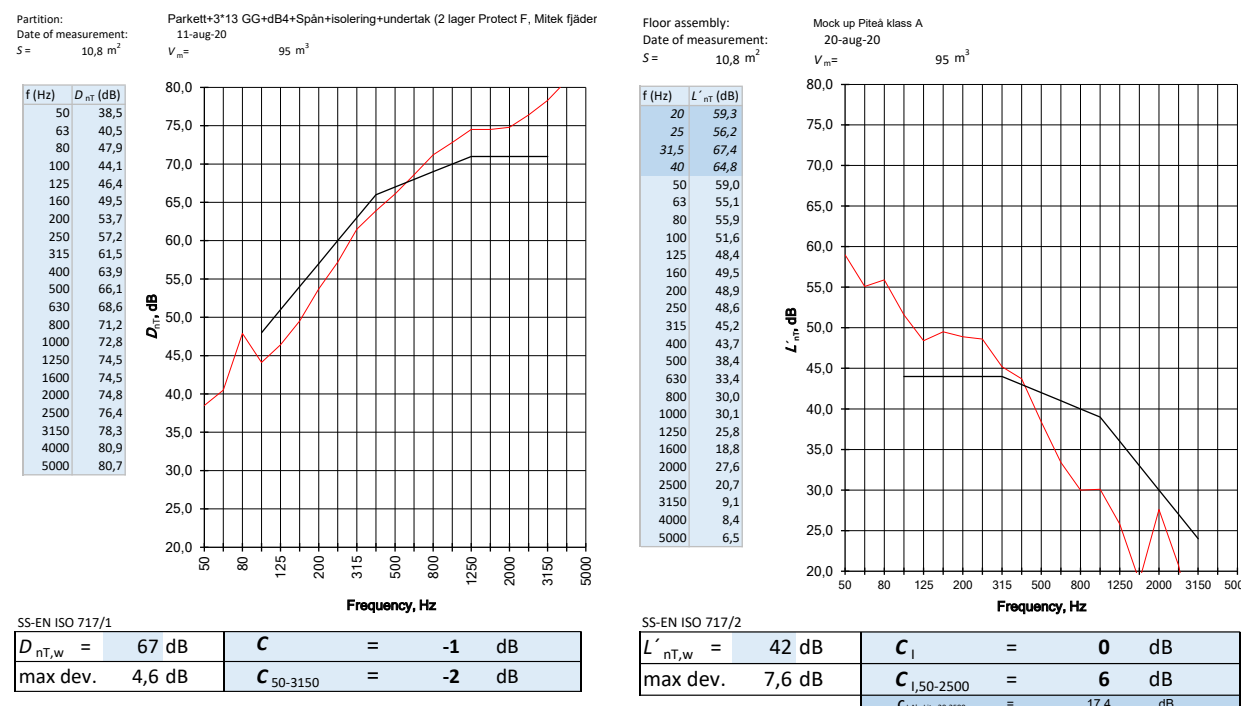
Testresultat Decibel SoundSeal för Posi Floor Sound bjälklag

Här följer utdrag från fullskaliga tester i labb enligt konstruktionsuppbyggnad på sid 17-18. Testförfarandet återfinns på sidan 3. Alla ingående komponenter finns föreskrivna i konstruktionerna. Önskas mer ingående fakta så är ni välkomna att kontakta oss.

Luftljudsisolering ($D_{nT,w} + C_{50-3150}$) samt Stegljudsnivå ($L'_{nT,w} + C_{150-2500}$)



Luftljudsisolering ($R_w + C_{50-3150}$) samt Stegljudsnivå ($L'_{nT,w} + C_{150-2500}$)



Decibel Concept

- Sedan 1988 -

Från ett akustiskt problem till en fungerande lösning

Decibel Concept innehåller intressanta lösningar på de flesta akustiska problem som kan förknippas med golv och bjälklagskonstruktioner.

Att lösa akustikproblem kan vara svårt. Akustik är en komplicerad vetenskap som ofta är svår att förstå och att omsätta till en praktisk lösning.

Vår affärsidé bygger på att hjälpa kunden från problem till en färdig lösning. Ofta handlar det om att uppfylla ljudkrav som ställs vid nyproduktion och renovering.

I konceptet ingår våra Decibel mattor men även vår fria konsultation, med över trettio års erfarenhet.

Genom att kombinera våra Decibel mattor med olika golvmaterial eller integrera mattan i bjälklaget så kan vi erbjuda enkla, välbeprövade och effektiva konstruktioner för att uppnå ljudkraven.

Givetvis är våra Decibel produkter miljögodkända, och vi arbetar löpande med utveckling för att möta framtidens krav på miljöpåverkan och akustiska krav.



Västra Vallgatan 2 | SE-291 31 Kristianstad | Tel: 0451 - 611 97
info@aprobo.com | www.aprobo.com