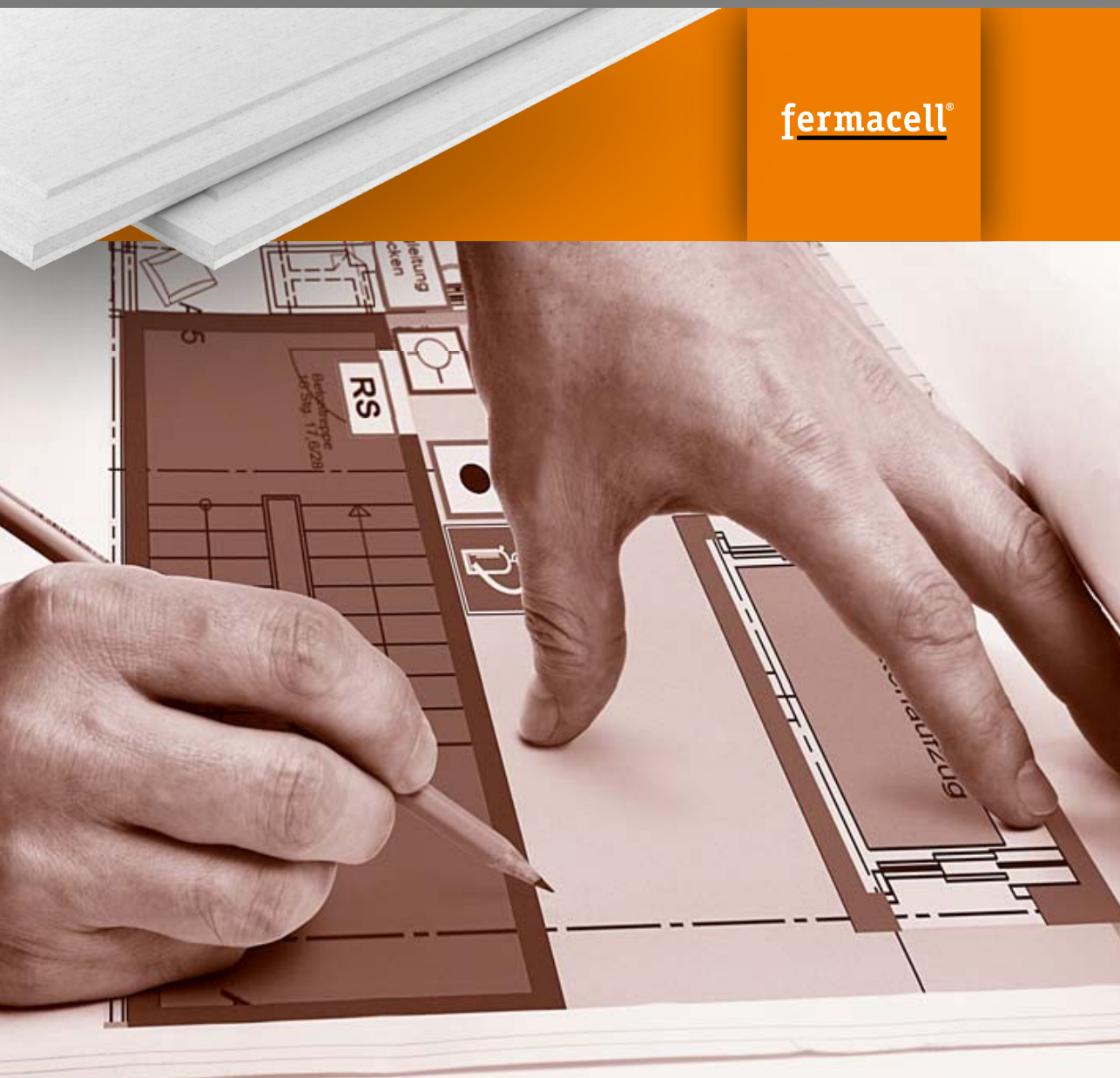


fermacell

Generellt om projektering

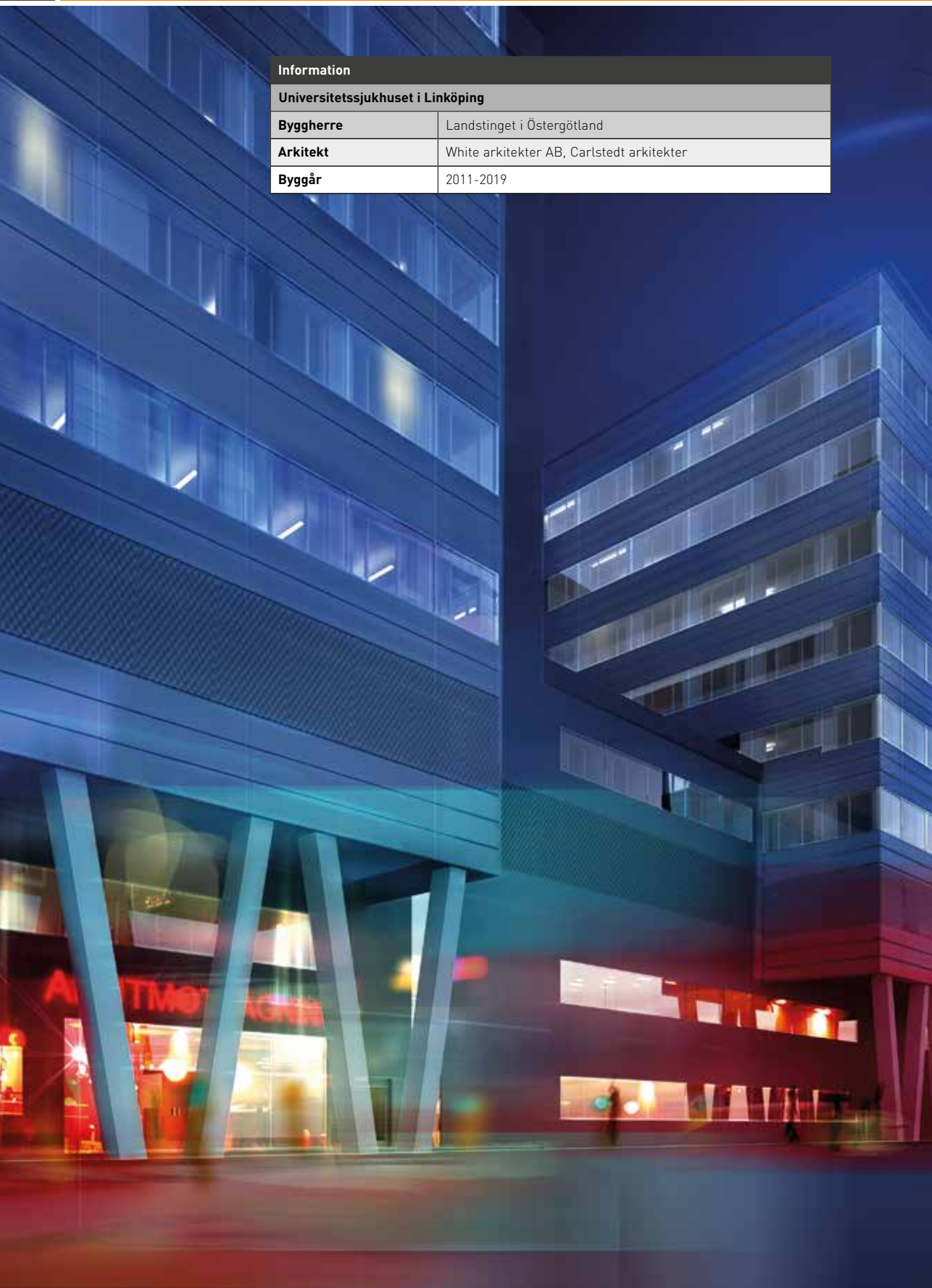
Februari 2016

fermacell[®]



Information**Universitetssjukhuset i Linköping**

Byggherre	Landstinget i Östergötland
Arkitekt	White arkitekter AB, Carlstedt arkitekter
Byggår	2011-2019



3. Generellt om projektering

Innehåll

3.1. Brandklassificering

- 3.1.1 Klassificering
- 3.1.2 Byggarors reaktion på brand
- 3.1.3 Byggnadsdelars brandmotståndsförmåga
- 3.1.4 Klasserna anges på följande sätt:
- 3.1.5 Icke-bärande byggnadsdelar
- 3.1.6 Brandprojektering

3.2. Allmänt om ljud

- 3.2.1 Lite bakgrundskunskap...
- 3.2.2 Frekvens och våglängd
- 3.2.3 Örats förmåga att uppfatta ljud
- 3.2.4 Byggnadsakustik
- 3.2.5 Luftljud
- 3.2.6 Stegljud
- 3.2.7 Framtida utveckling

3.3. Ljudkrav

- 3.3.1 Bostäder och andra byggnader
- 3.3.2 Mätningar
- 3.3.3 Beräkningar
- 3.3.4 Övriga referenser

2

Konstruktioner

3

Projektering

4

Montering

5

Ytbehandling

6

Golv

7

Powerpanel

8

Drift och underhåll

9

Produktöversikt

10

Dokumentation och hänvisningar



1 Slagfast

Fiberförstärkningen ger fermacell en dold styrka och gör materialet till det idealiska valet för väggar i starkt belastade områden som skolor och idrotts-hallar.



2 Stor bärformåga

En enda enskild skruv i fermacell kan bära upp till 30 kg, och en skruv med plugg kan bära upp till 50 kg.



3 Fuktbeständig

fermacell är den idealiska väggbeklädnaden för kök och badrum. Materialet kan motstå konstanta fuktnivåer på upp till 80 % relativ luftfuktighet.



4 Ljudisolerande

Är mycket lämpliga för väggar, innertak och golv där det finns behov av bra ljudisolerung. Ljudkraven kan oftast uppfyllas med ett-lagers lösningar.



5 Brandsäker

Alla skivtjocklekar är klassificerade som K₂10, A₂-s1, d0. Med enskiktlösningar och enkel underkonstruktion uppnås med god marginal EI60. Läs om alla möjligheterna i fermacell:s konstruktionsöversikt.



6 Enkel att spackla

fermacell Finspackel ger en slät yta som man kan måla direkt på. Finspacklet är enkelt att applicera och är efterbehandlingsklart efter 2 timmar.

(beroende på platsens förhållanden).

3.1 Brandklassificering

3.1.1 Klassificering

Ny europeisk klassificering för en byggaras reaktion på brand eller en byggnadsdels brandmotståndsförmåga förutsätter att det dessförinnan utförts provning enligt de nya europeiska provningsmetoderna.

Vissa grupper av byggvaror, t.ex. en rad obrännbara, homogena material som stål, betong och tegel får dock en klassificering för reaktion på brand som endast baseras på ett CWFT-beslut (Classified Without Further Testing) från EU-kommissionen.

3.1.2 Byggarors reaktion på brand

Byggarors reaktion på brand, bortsett från golvbeläggningar och taktäckningsmaterial indelas i följande primärklasser:

- Klass A1 – högsta kravnivå, kan inte kombineras med tilläggsklasser.
- Klass A2, B, C, D – kombineras alltid med tilläggsklasser för rök (s) och brinnande droppar.
- Klass E – kan antingen vara fristående eller kombineras med d2.
- Klass F – innebär inte krav och kan inte kombineras med tilläggsklasser.
- Följande beteckningar används för tilläggsklasser:
 - s1 – mycket begränsad rökutveckling.
 - s2 – begränsad rökutveckling.
 - s3 – inget krav på rökutveckling.
 - d0 – inga brinnande droppar eller partiklar.
 - d1 – brinnande droppar eller partiklar i begränsad mängd.
 - d2 – inget krav på brinnande droppar eller partiklar.

3.1.3 Byggnadsdelars brandmotståndsförmåga

- R - Bärförmåga (Resistance)
- E - Integritet (Étanchéité)
- I - Isolering
- W - Strålning (Radiation)
- M - Mekanisk påverkan (Mechanical)
- K - Brandskyddsförmåga

3.1.4 Klasserna anges på följande sätt:

Bärande byggnadsdelar

REI-tid – tidsrymd då alla tre kriterier – bärförmåga, integritet och isolering är uppfyllda
RE-tid – tidsrymd då de två kriterierna bärförmåga och integritet är uppfyllda

R-tid – tidsrymd då kriteriet bärförmåga är uppfyllt

1
2
3.1.5
4
5
6
7
8
9
10

3.1.5 Icke-bärande byggnadsdelar

EI-tid – tidsrymd då de två kriterierna integritet och isolering är uppfyllda.

E-tid – tidsrymd då kriteriet integritet är uppfyllt.

Tidsrymden för upprätthållande av prestationa uttrycks med följande minuter: 30, 60, 90 och 120.

W och M kan läggas till ovanstående enligt minuttalet:

K benämns antingen med K_1 eller K_2 och kombineras med följande minuter 10, 30, 60 (källa: Byg ErfA (49) 121231, av Anders Dragsted, DBI)

3.1.6 Brandprojektering

Det rekommenderas att alltid låta en rådgivande ingenjör göra en specifik brandprojektering.

Europeisk klass
Material
A2-s1,d0
B-s1,d0
D-s2,d2
Beklädnader
K_2 10
K_2 30
K_2 60
Bärande byggnadsdelar, icke avskiljande
R 30
R 60 A2-s1,d0
R 120 A2-s1,d0
R 30
R 60
Bärande och avskiljande byggnadsdelar
REI 30 A2-s1,d0
REI 60 A2-s1,d0
REI 60-M A2-s1,d0
REI 120 A2-s1,d0
REI 120-M A2-s1,d0
REI 30
REI 60
Icke bärande och avskiljande byggnadsdelar
EI 30 A2-s1,d0
EI 60 A2-s1,d0
EI 60-M A2-s1,d0
EI 120 A2-s1,d0
EI 120-M A2-s1,d0
EI 30
EI 60
E 30
E 60
Dörrar
EI ₂ 60-C A2-s1,d0
EI ₂ 30-C
EI ₂ 30
EI ₂ 60-C
E 30-C
E 60-C

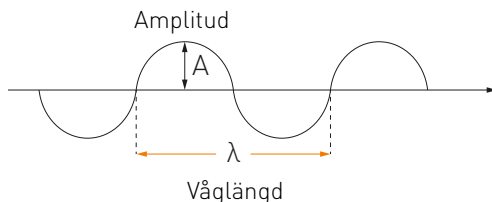
3.2 Allmänt om ljud

3.2.1 Lite bakgrundskunskap...

Vad är ljud? Ljud är egentligen mekaniska svängningar i fast materia, vätska eller gas som sprider sig som vågor. I luften är ljud en tryckvåg som "svänger" kring atmosfärstrycket. Ljudnivåer mäts i decibel (dB) och en ljudnivå på 0 dB kan sägas vara lägsta hörbara nivå i medeltal, vilket innebär ett referenstryck på 20 μPa (mikro-Pascal). Vissa människor med känslig hörsel kan höra lägre nivåer än 0 dB. dB-skalan är en logaritmisk skala, och det innebär förenklat att en förändring på 8-10 dB motsvarar en upplevd fördubbling av ljudnivån. Däremot om man har två exakt lika starka okorrelerade ljudkällor som startas efter varandra så ökar ljudnivån endast med 3 dB när källa nr 2 startas. Det vill säga att det blir en viss förstärkning av ljudet men det upplevs inte som en fördubbling av nivån.

3.2.2 Frekvens och våglängd

Ljudets svängningar kan beskrivas med frekvensen, som mäts i Hz (Herz) som är antal vågcykler per sekund. Frekvensen bestäms genom att dividera ljudets hastighet med våglängden. Hastigheten är oberoende av våglängden (340 m/s i luft) och detta innebär att låga toner som har långa våglängder endast har ett fåtal cykler per sekund och höga toner som har betydligt kortare våglängder har många. Våglängden är avståndet mellan start och slut på en vågcykel och blir omvänt proportionell mot frekvensen. En ton på t.ex. 125 Hz har en våglängd på lite över 2,7 m där en ton på 2 000 Hz har en våglängd på ca 17 cm.



Samband	
Exempel, $c = 340 \text{ m/s}$	
20 Hz	17 m
100 Hz	3,4 m
1 000 Hz	0,34 m
1 0000 Hz	0,034 m
2 0000 Hz	0,017 m

3.2.3 Örats förmåga att uppfatta ljud

Det normala frekvensområdet som kan uppfattas av ett mänskligt öra som är fullt friskt är ca 20 Hz till 20 000 Hz. Med åldern avtar förmågan att höra höga frekvenser. Den subjektiva uppfattningen av ljudets styrka i förhållande till frekvens, motsvarar inte ljudets verkliga fysiska nivå. Det krävs mycket högre nivåer för att kunna uppfatta lågfrekvent ljud än mellan- och högfrekvent ljud. Därför används så kallade vägningskurvor för att anpassa nivåerna till den subjektiva uppfattningen.

Vanligtvis används A-vägning och därmed anges värdena ofta med det förenklade skrivsättet dB(A) istället för dB. Även om två lika starka ljudkällor endast ger 3 dB högre styrka när de samverkar, så krävs det (som nämndes ovan) en förändring på 8-10 dB för att människan skall uppleva en fördubbling eller halvering av ljudstyrkan. I väldigt låga frekvenser däremot räcker det med 3-5 dB för att det skall upplevas som en fördubbling eller halvering. Även om det krävs en högre nivå för att höra ett lågfrekvent ljud så kan det snabbt bli väldigt besvärande eftersom det krävs så pass lite för att det subjektivt skall upplevas som en fördubbling.

3.2.4 Byggnadsakustik

Byggnadsakustik i sig är ett brett område och allt kommer därför inte att beskrivas här. En stor del av byggnadsakustiken är emellertid att känna till och förstå hur ljudisolering fungerar. Ljudisolering i detta sammanhang handlar om det inbördes ljudförhållandet mellan angränsande rum eller utrymmen. Ljud i byggnader genereras antingen via luftburna källor, som tal och musik, eller som fysisk påverkan av konstruktioner, exempelvis från steg eller stolskrap. Luftburna och stomburna ljudkällor skiljer sig från vart annat och därför delar man in ljudisolering i luftljud och stegljud (eller stomljud). På engelska talar man om "impact sound" för stegljud och det kan också innebära andra ljud än steg, exempelvis stolsskrap och liknande som genererar ljud direkt in i stommen.

3.2.5 Luftljud

Luftljud är ljud som överförs via luften tills de stöter på hinder i form av en byggnads konstruktioner som minskar ljudets styrka och där en del av ljud energin reflekteras tillbaka in i rummet och en del förvandlas exempelvis till värmeenergi. I enstaka olyckliga fall kan ett ljud som sänds ut i ett sändarrum förstärkas inom vissa frekvensområden på grund av resonansfenomen i en skiljekonstruktion och angränsande rum.

Ett luftljud sänds ut i ett rum och träffar snabbt olika byggnadsdelar. Via dessa transporteras ljudet i stommen och strålar därefter ut från konstruktionerna in till angränsande rum. Konstruktionernas förmåga att minska ljudtransmissionen är beroende av flera faktorer bland annat deras massa, tjocklek och kopplingar till andra byggnadsdelar osv. Samspelet mellan den direkta transmissionen genom en skiljevägg och andra transmissionsvägar via omgivande konstruktioner/byggnadsdelar, installationsgenomföringar

m.m. är avgörande för den totala ljudisoleringen mellan rum. Denna typ av ljudisolering kallas luftljudsisolering eller ljudnivåskillnad. Ljudreduktion hos enskilda byggnadsdelar beskrivs av dess reduktionstal (R) i maximalt 21 olika frekvenser (1/3 dels oktavband). Reduktionstalen i frekvenserna mellan 100 – 3 150 Hz kan sedan viktas samman till ett värde, vägt reduktionstal, R_w (w =weighted). Reduktionstalet är bättre ju högre det är.

I en byggnad finns flera parametrar som beskriver luftljudsisolering, men alla har ett gemensamt, de beskriver skillnaden i ljudtrycksnivå mellan två angränsande rum. I Sverige används antingen begreppet vägt reduktionstal i byggnad, R'_w , eller standardiserad vägd ljudnivåskillnad, $D_{nT,w}$. Det används olika begrepp för olika lokaltyper / byggnadstyper. Vid utvärderingen av de

vägda värdena så korrigeras ljudtrycksnivån i mottagarrummet på olika sätt, bland annat med hänsyn till normal möblering. Detta görs genom att mäta upp efterklangstiden (hur klangfullt mottagarrummet är) och korrigera mot 0,5 s (som bedöms motsvara normal möblering i ett rum). Därmed kan kontroll av ljudisolering göras i ett tomt klangfullt rum eller fullt möblerat rum och du får ungefär samma slutresultat, eftersom en korrigerig mot normal möblering alltid görs. Man kan utvidga frekvensområdet så att det täcker 50–5 000 Hz eller 50–3 150 Hz genom att lägga till en så kallad anpassningsterm. Detta görs i Sverige genom att kravet uttrycks såsom $D_{nT,w}+C_{50-3150}$ som i BBR förkortas med beteckningen $D_{nT,w,50}$. Anpassningstermen har uppkommit eftersom det har varit svårt att inom ISO standardiseringen enas om ett och samma entalsvärde i hela världen. Med anpassningstermer kan varje land själva avgöra vilket frekvensområde som skall beaktas i deras nationella bestämmelser. Det finns också olika anpassningstermer för olika ljudkällor.

3.2.6 Stegljud

Stegljud eller stomljud är ljud som matas in i en stomme via mekanisk påverkan och strålar därefter ut från konstruktionerna till mottagarrummet. På samma sätt som för luftljud är konstruktionernas förmåga att minska ljudtransmissionen beroende av flera faktorer bland annat deras massa, tjocklek och kopplingar till andra byggnadsdelar osv. Samspelet mellan den direkta transmissionen genom en golvkonstruktion och andra transmissionsvägar via omgivande konstruktioner/byggnadsdelar, är avgörande för den totala ljudisoleringen mellan olika rum i en byggnad. Kraften som matas in i stommen och stommens uppbyggnad påverkar också i hög grad. Denna typ av ljudisolering kallas stegljudsisolering eller stegljudsnivå eftersom det faktiskt är nivån som mäts upp från en mekanisk ljudkälla. Stegljudsnivån hos enskilda byggnadsdelar beskrivs av dess stegljudsnivå (L_n) i maximalt 21 olika frekvenser (1/3 dels oktavband). Stegljudsnivåerna i frekvenserna mellan 100 – 3150 Hz kan sedan viktas samman till ett värde, vägd stegljudsnivå, $L_{n,w}$ (n =normaliserad och w =weighted). Stegljudsnivån indikerar ett bättre värde ju lägre den är.

Den allra vanligaste mekaniska ljudkällan i en byggnad är stegljud, dvs. att man går på en golvyta som kan höras i andra rum, både i angränsande rum under och bredvid (samt i sällsynta fall även ovanför), men även längre bort i byggnaden. Stegljud eller stomljud kan transporteras långt i vissa byggnadsstommar om det inte beaktas i samband med projektering och byggande. Det bästa sättet att förhindra att stegljud överförs är att välja en konstruktion som kopplar isär golvytan från resten av konstruktionerna. Detta kan ske med hjälp av dämpande golvbeläggningar, dämpande underlag till golvbeläggningar antingen direkt under golvet eller som flytande avjämning på ett mjukt mellanlägg.

Alternativt i form av nedpendlande tak och/eller innerväggar. Det finns flera varianter för definition av stegljudsnivå. I Sverige används $L'_{n,w}$ eller $L'_{nT,w}$. Stegljudsnivån korrigeras med hänsyn till mottagarrummet egenskaper på liknande sätt som för luftljudisoleringen. Därmed kan mätning ske i ett tomt rum eller fullt möblerat rum, resultaten blir ändå ungefär detsamma.

Även för stegljud kan man utvidga frekvensområdet så att det täcker 50-3150 Hz genom att lägga till en så kallad anpassningsterm. Detta görs i Sverige genom att kravet uttrycks såsom $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500}$, som i BBR förkortas med beteckningen $L'_{nT,w,50}$. I tillägg skall det vanliga kravet $L'_{nT,w}$ tillämpas för bostäder. I dessa fall skall båda talen vara uppfyllda eftersom anpassningstermen för stegljud kan få väldigt stora negativa värden för tunga konstruktioner. Om man då bara ställer kravet $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500}$ skulle detta kunna innebära att man godkänner dåliga tunga konstruktioner så att stolskrap och liknande kan bli hörbara och väldigt störande.

Under senare år har forskning visat att kravet borde utvidgas ytterligare nedåt i frekvens för bostäder, speciellt för att undvika dåliga lätta konstruktioner. Lätta konstruktioner är känsliga för mekanisk påverkan och stegljud kan generera väldigt höga ljudnivåer i frekvenser under 50 Hz (det nästan vibrerar). Det finns ett förslag på en ny anpassningsterm som skulle täcka även de allra lägsta frekvenserna $C_{1,AkuLite,20-2500}$. Om denna läggs till det vägda värdet $L'_{nT,w}$ så beaktas frekvenser ända ner till 20 Hz och man skulle få en bättre överensstämmelse med hur människor verkligen upplever stegljud i olika byggnadsstommar, det vill säga en lätt stomme värderas likvärdigt med en tung stomme. Så är det inte riktigt idag, dåliga konstruktioner kan godkännas trots att de är subjektivt undermåliga.

Generellt	1
Konstruktioner	2
Projektering	3.2.7
Montering	4
Ytbehandling	5
Golv	6
Powerpanel	7
Drift och underhåll	8
Produktöversikt	9
Dokumentation och hänvisningar	10

3.2.7 Framtida utveckling

I en rapport från European Cooperation in Science and Technology (COST) och nätverket COST TU 0901, "Towards a common framework in building acoustics throughout Europe" [1] så finns en tydlig viljeinriktning att utvidga frekvensområdet nedåt i frekvens inom hela Europa på liknande sätt som gjordes i Sverige redan 1999, så att krav gäller inom området 50 Hz – 3150 Hz. Som nämnades ovan så kan det i synnerhet för stegljud att finnas behov av att utvidga frekvensområdet ännu mer i enlighet med resultat från ny forskning, men det kommer troligen att dröja till dess mer underlag och kunskap finns framtaget [2]. Just nu pågår flera forskningsprojekt i syfte att skaffa fram mer underlag. I den nya standarden SS 25267 finns anpassningstermen med som ett informativt annex och kan användas som ett frivilligt tillägg. Inom COST nätverket togs också fram en första idé till en gemensam europeisk ljudklassningsstandard för bostäder. Det har nu kommit så långt att det inom ISO just nu pågår ett arbete att försöka förvekliga idéerna från COST TU 0901 och ta fram en ISO standard för klassning av bostäder. Detta arbete har just påbörjats och det är fortfarande en lång väg att gå innan förslaget kan bli en internationell standard.

3.3 Ljudkrav

3.3.1 Bostäder och andra byggnader

I Boverkets byggregler BBR 21 ställs krav på de akustiska förhållandena för byggnader, i första hand bostäder men också i vissa lokaler, såsom lokaler såsom vårdlokaler, förskolor, fritidshem, undervisningsrum i skolor samt arbetslokaler avsedda för kontorsarbete, samtal eller dylikt skall utformas så att uppkomst och spridning av störande ljud begränsas.

För bostäder ges kraven direkt i BBR medan för lokaler hänvisas till minst ljudklass C i svensk standard SS 25268 för de lokaltyper som anges ovan. För hotell och restauranger exempelvis, finns således inga samhällskrav. Det finns också regler för ändring av en byggnad i Boverkets allmänna råd om ändring av byggnad. I BBR finns också ett avsnitt som handlar om ändring av byggnad. Där anges att man bör eftersträva samma krav som vid nybyggnad även om det i **enskilda** fall kan godtas avsteg, under förutsättning att i så fall andra väsentliga krav kan tillvaratas.

I de fall man vill bygga bättre än minimikraven kan man välja högre ljudklasser, ljudklass A eller B. För bostäder kan detta göras enligt Svensk Standard SS 25267 och för lokaler enligt svensk standard SS 25268. Vill man ha hjälp och vägledning för projektering, dimensionering och verifiering med hänsyn till krav i BRR så finns en uppdaterad utgåva av Boverkets handbok om buller- skydd från och med 2016 [3].

Bostäder

För bostäder gäller följande föreskrift som alltid skall uppfyllas:

”Byggnader som innehåller bostäder, deras installationer och hissar ska utformas så att ljud från dessa och från angränsande utrymmen likväl som ljud utifrån dämpas. Detta ska ske i den omfattning som den avsedda användningen kräver och så att de som vistas i byggnaden inte besväras av ljudet. De installationer som brukaren själv råder över och som inte påverkar ljudnivåer i någon annan bostad i samma byggnad, omfattas dock inte av ljudkraven. ”

Denna föreskrift anses uppfylld om krav enligt nedanstående tabell 1 är uppfyllda. För en fullständig bild och helt korrekta definitioner hänvisas till BBR 21.

I vissa fall, om det finns bullrande verksamheter i anslutning till bostäder exempelvis, kan det krävas mer än det som står i tabellen för att uppfylla föreskriftens krav. Därav förtydligandet i tabellhuvudet att det gäller endast när särskilt ljudisolerande åtgärder inte behöver vidtas. Särskilt ljudisolerande åtgärder kan behöva vidtas när bostad gränssar till bullrande verksamhet, exempelvis tvättstuga eller träningslokal. Vidare kan det krävas att lågfrekvent buller från kompressorer och fläktar begränsas, genom särskilda åtgärder för att isolera mot stomljud och luftburet ljud.

Tabell 1

Lägsta ljudnivåskillnad respektive högsta stegljudsnivå i bostäder när särskilt ljudisolerande åtgärder inte behöver vidtas

	Ljudnivåskillnad $D_{nT,w,50}$ mellan utrymmen	Stegljudsnivå $L_{nT,w,50}$ i utrymmen
	dB	dB
Från utrymme utanför bostaden till utrymme i bostaden	52	56 ⁽¹⁾
I följande fall gäller dock:		
från närings- och serviceverksamhet och gemensamma garage till bostad	56	52
mellan bostäder, utan direktförbindelse, inom särskilda boendeformer för äldre ⁽²⁾	52	62
mellan bostäder inom övriga behovsprövade särskilda boendeformer där höga ljudnivåer förekommer ⁽²⁾	56	56
från trapphus och korridor till bostad	52	62
från loftgång, trapphus eller korridor med dörr eller fönster till utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro ⁽²⁾	44 / 40 ⁽³⁾ / 48 ⁽⁴⁾	62
från gemensam uteplats, exempelvis balkong eller terrass till bostad	Dimensioneras mot krav utomhus	62

⁽¹⁾ Från hygienrum och förråd till bostad kan nivån frångås om det kan verifieras att stömljud från installationer ej överskrider värdena i tabell 7.21b. Nivån kan också frångås vis mätning på golvyta omedelbart innanför tamburdörr (cirka 1 m²)

⁽²⁾ För luftljud avses $D_{nT,w,100}$.

⁽³⁾ Gäller vid en gemensam och från övriga utrymmen avskild korridor till utrymme för sömn och vila i exempelvis boendeformer för studerande och i särskilda boendeformer för äldre.

⁽⁴⁾ Gäller från utrymme utanför bostad där betydande gångtrafik och höga ljudnivåer kan antas förekomma mer än tillfälligt, exempelvis vid postfack eller hiss.

Utöver dessa krav finns en rad krav gällande ljudnivåer från installationer och hissar samt efterklangstid. För ljudnivåer från trafik gäller att fasader skall dimensioneras med hänsyn till fastsällda ljudnivåer utomhus (som beror av förekommande trafikmängder, trafiktyper etc) så att ljudnivån inomhus begränsas till fastsällda krav på ljudnivån inomhus. Dessa krav är

	$L_{pAeq,nT}$	$L_{pAFmax,nT}$
	dB	dB
i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	30/50 (1) liten 1	45
i utrymme för matlagning eller personlig hygien	35	40

Avsteg kan godtas om ljudnivåer vid frekvensbanden 31,5 Hz till 200 Hz enligt Folkhälsomyndighetens regler inte överskrider.

- $L_{pAeq,nT}$ avser dimensionerande dygnsekivalent nivå.
- $L_{pAFmax,nT}$ avser dimensionerande maximal ljudnivå som kan antas förekomma mer än tillfälligt under en medel natt.

Med detta som utgångspunkt bestäms fasaden luftljudsisolering. Det är denna ljudisolering som byggherren är ansvarig för även om trafikmängden eller bullerförhållanden skulle ändras över tid. Vid dimensioneringen skall man emellertid alltid ta hänsyn till kända kommande förändringar av trafikmängder och trafikflöden.

Lokaler

För lokaler gäller följande föreskrift som alltid skall uppfyllas:

”Byggnader som innehåller lokaler, deras installationer och hissar ska utformas så att ljud från dessa och från angränsande utrymmen likväl som ljud utifrån dämpas. Detta ska ske i den omfattning som den avsedda användningen kräver och så att de som vistas i byggnaden inte besväras av ljudet. De installationer som brukaren själv råder över och som inte påverkar ljudnivåer i någon annan lokal i samma byggnad, omfattas dock inte av ljudkraven. I lokaler ska efterklangstiden väljas efter vad ändamålet med utrymmet kräver.”

Detta krav anses uppfyllt om de byggnadsrelaterade kraven i ljudklass C enligt SS 25268 för respektive lokaltyp uppnås. Om bättre ljudförhållanden önskas kan ljudklass A eller B väljas enligt SS 25268 för lokaler.

Observera att BBR inte ställer krav för alla tänkbara lokaler utan det begränsas till lokaler i form av vårdlokaler, förskolor, fritidshem, undervisningsrum i skolor samt rum i arbetslokaler avsedda för kontorsarbete, samtal eller dylikt. Därtill finns ett allmänt råd för publika lokalers ljudmiljö för personer med nedsatt orienteringsförmåga. I övrigt ställer inte samhället några ljudkrav på lokaler, såsom hotell och restauranger. I dessa fall kan byggherren helt själv avgöra vilken ljudstandard men vill ha och till sin hjälp finns då standarden SS 25268 som innehåller ljudklasser för alla lokaltyper.

3.3.2 Mätningar

Luftljudsisolering

Mätning av luftljudsisolering i byggnader görs enligt ISO-standard 16283-1, "Acoustics — Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 1: Airborne sound insulation." Mätningen görs med hjälp av en rundstrålande ljudkälla som placeras i det ena rummet och som sänder ut bredbandigt brus, normalt så kallat vitt eller rosa brus. Ljudtrycksnivåer mäts i 21 olika frekvenser (1/3 dels oktavband) samt vid flera positioner och från flera högtalarpositioner för att få ett rumsmedelvärde på nivåskillnaden mellan de två rummen. Därefter mäts bakgrundsbruset och efterklangstiden i mottagarrummet, för att korrigera mot höga bakgrunds nivåer och / eller olika möbleringstillstånd, innan ljudisoleringen slutligen bestäms.

Stegljudsnivå

Mätning av stegljudsnivå i byggnader görs enligt ISO-standard 16283-2. Kraften i ett stegljud är beroende av flera faktorer. Det kan vara hur kraftig gång en person har, typ av skor, om det är andra ljud än steg såsom skrap eller att någon tappar föremål. Detta gör det ibland svårt att simulera ett stegljud eller stomljud. Därför har man skapat en standardiserad ljudkälla, en så kallad hammarapparat. En standardiserad hammarapparat har fem lod på 500 g placerade i en rak linje med ett inbördes avstånd på 100 mm. Varje lod har en fallhöjd på 40 mm med 100 mS mellan varje slag. Hammarapparaten låter inte som steg men med hjälp av utvärderingskriterier som anpassas till subjektiv störning kan man ta fram bra mått som ger en god indikation om byggnadens stegljudsisolering är bra eller dålig. Mätningen sker genom att den standardiserade hammarapparaten placeras på golvytan

2

3.3.3

4

5

6

7

8

9

10

i ett givet rum (trappavsats eller steg i trapprum, gångbro eller liknande) i flera positioner. Med dessa olika placeringar av hammarapparaten mäts sedan ljudnivån i flera positioner i mottagarrummet. Beroende på underlaget och konstruktionen under, kan det finnas större eller mindre variation i den uppmätta ljudtrycksnivån och tillräckligt många mätningar måste göras för att nivån ska kunna bestämmas korrekt (ge ett bra medelvärde i rummet).

3.3.3 Beräkningar

Beräkningar av byggnadsakustiken, luftljudsisolering, fasadisolering, stegljudsnivå m.m. utförs med hjälp av standard SS-EN 12354. Beräkningsmodellen bygger på att det finns ingångsdata för varje enskilt byggnadselement (laboriermätta värden som anges i 1/3 delsoktavband eller beräknade värden). Genom att kombinera väggar, bjälklag, golvbeläggningar och tilläggsisoleringar kan man sedan beräkna slutlig luftljudsisolering och stegljudsnivå i en byggnad. Det finns färdig programvara för detta som används av de flesta konsultfirmorna idag.

Modellen fungerar emellertid inte så bra för alla byggnadskonstruktioner. Den är främst anpassad för tunga byggsystem i exempelvis betong. För trästommar och andra lätta byggsystem saknas trovärdiga modeller idag. För närvarande pågår forskning som skall ta träbyggandet ett steg till så att man kan förutsäga ljudisoleringen även för dessa stommar. Projektets framskridande presenteras på www.silent-timber-build.com.

3.3.4 Övriga referenser

En stor del av fermacells material och ljudisolering härstammar från omfattande laboriermätningar och byggnadsakustiska mätningar från praxis. Därutöver använder Fermacell sig ofta av externa rådgivare för fackspecifik assistans.

Övriga källor:

1. Birgit Rasmussen et.al "Towards a common framework in building acoustics throughout Europe" COST TU0901, ISBN...

2. F. Ljunggren, C. Simmons, "Correlation between sound insulation and occupants' perception – Proposal of alternative single number rating of impact sound" Applied Acoustics 85 (2014) p. 57-68.

3. Boverkets handbok om bullerskydd, "Bullerskydd i bostäder och lokaler", ISBN 978-91-7563-XXX-X, Boverket 2016

Text och innehåll av Klas Hagberg, WSP Akustik, 2015

Vi förbehåller oss rätten till ändringar till det som anges ovan.

Fermacell Sweden

www.fermacell.se

fermacell[®]



www.galischorsens.dk