

COST-nätverken och standardiseringen ger resultat

Det sker mycket arbete inom byggakustiken nu, som kommer att påverka husbyggnadsbranschen. Det pågår forskning på olika håll i Europa, Kanada, Nya Zeeland och Australien. Forskningen samordnas i två EU/COST-nätverk samtidigt som standarder revideras inom ISO och CEN. I denna artikel beskrivs läget kortfattat och några förändringar som kan bli aktuella diskuteras.

COST-nätverken TU 0901 och FP 0702, som består av byggakustikforskare från hela världen, har nu arbetat i två till tre år och flera intressanta resultat börjar komma fram. (COST står för *European Cooperation in Science and Technology*.) COST-nätverket TU 0901 beskrivs i en tidigare artikel i Bygg & teknik (3/10) som arbetar med att harmonisera regelverket för bostäder inom Europa. FP0702 handlar om träkonstruktioner och analyserar tänkbara konstruktioner i olika länder. Vissa deltagare är mer aktiva än andra, men det sker en betydande överföring av information mellan alla deltagarländer som troligen kommer att underlätta harmonisering och integration i framtiden. Det har också ordnats utbyten av unga forskare och sommarskolor i akustik med internationella deltagare. För både leverantörs- och entreprenadföretag som arbetar på flera marknader kommer en bättre samordning av ljudkrav inom EU att ge påtagliga fördelar.

COST-nätverken har hittills kunnat:

- sammanfatta och analysera för- och

nackdelar med existerande ljudkrav inom EU och några övriga länder. De mått man så småningom har kommit fram till ligger nära de mått vi redan använder i Sverige, exempelvis att frekvensområdet 50 till 5000 Hz blir obligatoriskt vid mätningar. Vi behöver troligen inte göra särskilt stora förändringar av våra ljudkrav, medan förslagen har vållat stor uppståndelse i några medlemsstater. Det är särskilt de låga frekvenserna som diskuteras intensivt nu

- ta fram konstruktionslösningar för träkonstruktioner i olika länder och sammanställa en katalog över robusta konstruktioner som uppfyller kraven i respektive land med god marginal. Denna katalog gör det möjligt att studera hur andra länder bygger och vilka konsekvenser de föreslagna förändringarna i kraven medför. Sådana konsekvensanalyser måste naturligtvis göras inför kommande försök till harmonisering av ljudkraven mellan medlemsländerna och nu blir de avsevärt lättare att genomföra parallellt inom EU.

- ta fram harmoniserade mallar för boendeenkäter och lyssningsförsök i laboratorium. Sverige har koordinerat detta arbete och har redan hunnit genomföra ett antal enkäter, se avsnittet nedan

- ge underlag till CEN-standardiseringen vad gäller revidering och utvidgning av beräkningsstandarder i EN 12354-serien. När det gäller lätta bjälklag i trä eller stål är metoderna i EN 12354 inte tillämpliga, där saknas formler för de vanligaste knutpunkterna, vilket kan leda till att flanktransmissionen ned i väggarna underskattas. Arbetet inom FP 0702 ska förhoppningsvis innebära att förslag till nya metoder går på remiss under 2012. Men det kommer att ta flera år innan de nya metoderna har provats mot fältmätningar så att tillförlitligheten är känd. Till dess får man förlita sig på husleverantörens erfarenheter eller egna mätningar.

Standardiseringen

ISO-standardiseringen arbetar nu med flera nya standarder som har direkt praktisk betydelse för husbyggnadsbranschen.

Det skrivs helt nya standarder (ISO 16717) för att ställa krav på byggnaders luft- och stegljudsisolering, som stämmer bättre med den isolering som folk faktiskt upplever i byggnaderna. Avsikten är att

de ska ersätta dagens ISO 717 som används i Boverkets byggregler (BBR) och i flera andra länders byggregler över hela världen. I den nya standarden används endast ett frekvensområde (50 till 5000 Hz) och spektrum Anpassningstermerna tas bort. Istället för nuvarande " $L'_{n,w}$ " och " $L'_{n,w} + C_{i,50-2500}$ ", kommer det troligen att stå "stegljudsisolering R_{steg} " kort och gott. Ska används åt samma håll som luftljudsisoleringen, det vill säga stora tal anger god isolering. För Sverige blir skillnaden inte så stor eftersom vi redan använder detta utvidgade frekvensområde.

Dessutom skrivs en ny serie av standarder (ISO 16283) som beskriver hur fältmätningar ska utföras. Avsikten är att de ska ersätta dagens ISO 140-standarder och leda till bättre mättrutiner och lägre mätosäkerhet. Se separat artikel om mätstandarder i detta nummer av Bygg & teknik.

Enkäter i nya bostadshus av trä eller betong

Det är inte helt lätt att veta vilka krav som är rimliga att ställa i BBR och andra regelverk. Människors ljudmiljö ska ställas mot byggkostnader. För att kunna bestämma en rimlig "skyddsnivå" mot störande ljud arbetar man nu med lyssningsförsök och enkäter inom COST-nätverket TU 0901. I det svenska AkuLite-projektet (som beskrivits i flera tidigare artiklar i Bygg & teknik) provar man hur olika stegljud uppfattas. Men lyssningsförsök räcker inte, det behövs även studier bland boende "ute i verkligheten".

Det har gjorts flera rikstäckande enkätundersökningar som visat hur folk upplever ljudet i sina hus, men de saknade enkäter från nyare hus och det fanns ingen tydlig återkoppling till huskonstruktionerna. Därför har det nu gjorts enkäter i nyare hus, där de boende har satt betyg på sin ljudmiljö. Studien omfattade fem hus med betongstomme och fem hus med trästomme. Vi har även gjort mätningar och beräkningar av ljudisoleringen i husen och jämfört dem med de subjektiva betygen. Jämförelserna leder till flera intressanta slutsatser. Det visar sig, att hus byggda med stommar av betong respektive trä har såväl starka som svaga sidor, men även att det finns stora skillnader mellan byggsystemen. Studien har stöt-



Artikelförfattare är **Christian Simmons**, Simmons akustik & utveckling AB, Göteborg, och **Klas Hagberg**, WSP Environmental, Göteborg.

tats av NCC, Skanska, AB Familjebostäder, SBUF, Formas och Vinnova.

Styrkor och svagheter i betonghus

Enkäterna visar att de flesta som bor i hus av betong är nöjda eller ganska nöjda med ljudisoleringen. Men en femtedel var ändå inte helt nöjda och denna kvot borde kunna minskas. Väggar av 20 cm betong och bjälklag av 24 cm betong isolerar tydligen bra mot luftburet ljud (TV, röster med mera), men *stegljuden* skulle behöva dämpas lite till. *Trafikbuller* stör mer än förväntat, vilket kan bero på att man inte projekterat rätt, att fönstren inte är täta, eller att omgivningen är bullrig. Intressant nog är det ofta *installationer* som stör, som borde vara enkla och billiga att rätta till. Här kan nämnas buller från ventilationen, kyl och frys samt stomljud från hiss, WC med mera. Här kan en ny handbok från VVS-företagen "Ljud från rörinstallationer" vara till hjälp. Den visar var det finns risk för buller och ger lösningar som provats ut praktiskt, till exempel hur rör och WC-stolar kan monteras stomljudsisolerat. Hus med betongstomme ger bra förutsättningar att uppfylla både BBR:s minimikrav på luft- och stegljudsisolering med marginal. Men för att få ett optimalt resultat måste man jobba mera med ett antal detaljer. Den svaga länken begränsar den upplevda ljudmiljön i huset och då hjälper det föga att man bekostat tjocka bjälklag och väggar. Både projektörer och byggare behöver "se över sina rutiner"!

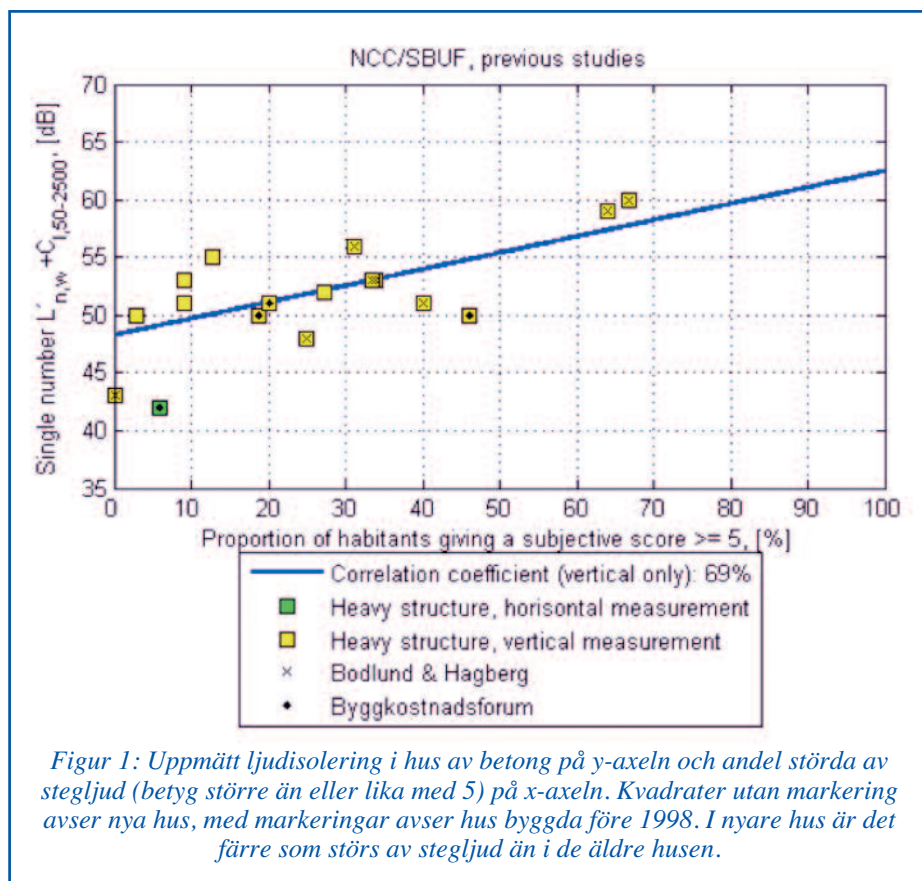
Styrkor och svagheter i hus med trästomme

I de trähus som studerats tycker de boende att luftljudsisoleringen är bra. Installation- och trafikbuller kan avskämmas effektivt i hus med dubbla väggar och bjälklag. Vibrationer i lätta bjälklag från till exempel trappor, tvättmaskiner, fläkt-aggregat och liknande kan vara begränsande för vilka maskiner som kan placeras intill rum med ljudkrav.

På samma sätt som i tidigare undersökningar visar enkäterna att *stegljud* fortfarande uppfattas som störande. Mer än hälften av de svarande känner sig störda och många markerade att de känner sig mycket störda av stegljud. Svaren skiljer sig åt beroende på byggsystem och man bör vara försiktig med att generalisera resultaten från denna relativt begränsade studie. Men det är rätt uppenbart att AkuLite-projektet behövs och att konstruktioner baserade på bättre målvärden måste tas fram.

Ljudkraven borde gälla likvärdigt oavsett stomsystem

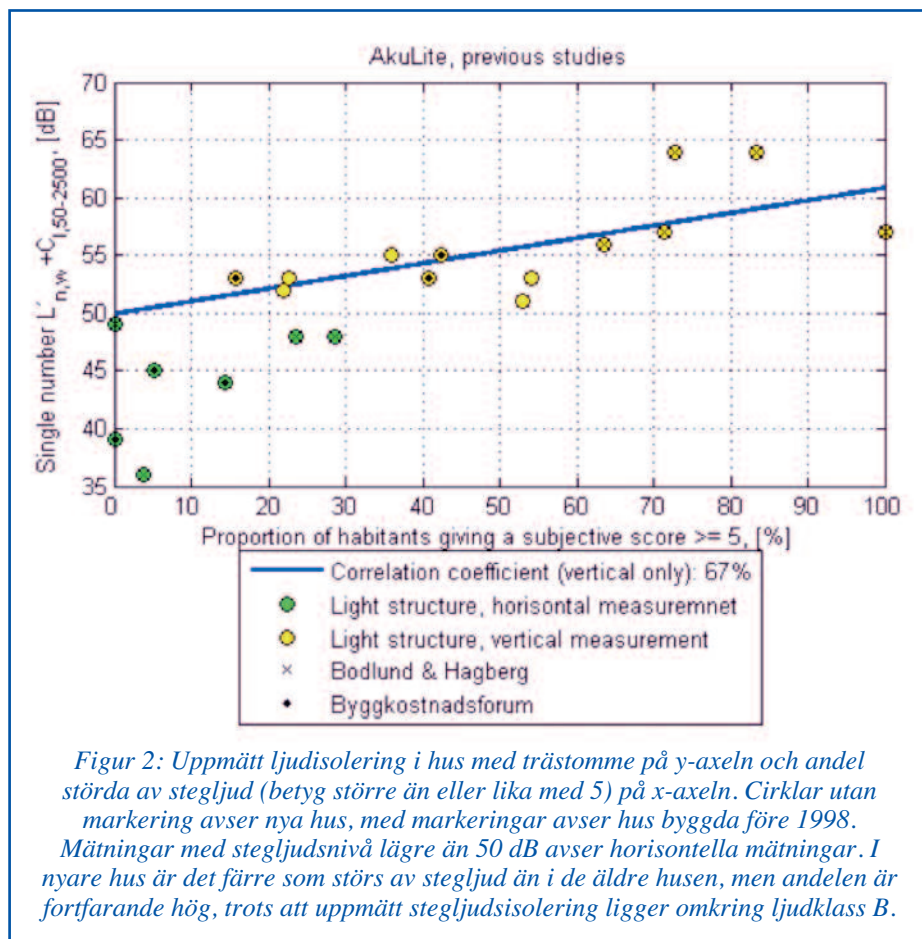
Självklart ska ljudklassens krav uppfyllas oavsett stomsystem och man borde kunna förvänta sig att kraven är satta så att man får lika stor andel nöjda boende i båda stomsystemen. Det är dock fortfarande



Figur 1: Uppmått ljudisolering i hus av betong på y-axeln och andel störda av stegljud (betyg större än eller lika med 5) på x-axeln. Kvadrater utan markering avser nya hus, med markeringar avser hus byggda före 1998. I nyare hus är det färre som störs av stegljud än i de äldre husen.

inte alltid så. I figur 1 och 2 kan man se delar av resultatet från studien. X-axeln visar hur stor andel av de boende som gett betyget 5 eller högre med avseende på stegljud i sina hus av betong respektive av trä. Skalan går från 0 till 10, där 0

innebär att man inte alls är störd och 10 att man är oerhört störd. Enkätmallen är utvecklad inom COST-nätverket TU 0901 och ska provas vidare i flera länder under 2011 och 2012. Den finns nu tillgänglig på sex olika språk. Om man jämför figur 1



Figur 2: Uppmått ljudisolering i hus med trästomme på y-axeln och andel störda av stegljud (betyg större än eller lika med 5) på x-axeln. Cirklar utan markering avser nya hus, med markeringar avser hus byggda före 1998. Mätningar med stegljudsnivå lägre än 50 dB avser horisontella mätningar. I nyare hus är det färre som störs av stegljud än i de äldre husen, men andelen är fortfarande hög, trots att uppmått stegljudsisolering ligger omkring ljudklass B.

och 2 ser man att andelen störda är större i trähusen, prickarna ligger längre ut till höger. Men mätvärdena längs y-axeln är ganska lika i de båda stomtyperna. Därmed bekräftar studien något som indikerats tidigare, att man kan få ganska bra mätvärden på stegljudsisoleringen i trähus och ändå är det betydligt fler boende i trähus som är upplever störning jämfört med betonghus med samma mätvärden.

Ljudklass B som mål eller krav?

Många beställare sätter ljudklass B som "mål" för luft- och stegljudsisoleringen, men undantar buller från trafik och installationer från målet. Ljudklass C ska alltid uppfyllas, det är ju minimikravet.

Enkäterna tyder på att det här inte är en bra princip, man borde ha följt ljudklass B för alla typer av ljud. I den gällande versionen av SS 25267 (2004) finns de "gummiband" inbyggda, som låg bakom praxis att föreskriva ljudklass B som "mål" för att undvika att enstaka mätvärden kunde ge underkänt i hela huset. Men nu är det medelvärdet av mätningar inom bostäderna som ska uppfylla respektive krav och man godtar upp till 2 dB avvikelser i den enskilda mätningen. Det gör, att det räcker att hänvisa till ljudklass B utan tillägg av olika slag, avvikelsehanteringen är redan inbyggd. Uppföljningarna i byggnaderna har visat att det ofta är ganska små saker som behöver ändras för

att nå ljudklass B istället för C och att ett bra resultat beror mycket av att detaljer utförs noggrant. "Visselljud" i ett tilluftsdon kan bero på att luften strömmar turbulent, vilket beror på en vass plåtkant som sticker ut.

Ny version av BBR

Det finns nu ett ganska omfattande underlag för att uppdatera BBR, där olika tillägg och undantag som blivit praxis inarbetas. Boverkets plan är att införa ett nytt avsnitt om bullerskydd (7) i BBR under 2013. När denna är klar blir det praktiskt att kunna hänvisa direkt till BBR och byggtreprenörerna slipper anpassa sig till en flora av särkrav som

försvårar och fördyrar byggprocessen. Ljudklass B kommer dock att beskrivas i ljudklassningsstandarden, så det behöver ske en samordning i denna mot den nya BBR. Gissningsvis kommer det att skickas ut remissförslag under senare delen av året. ■