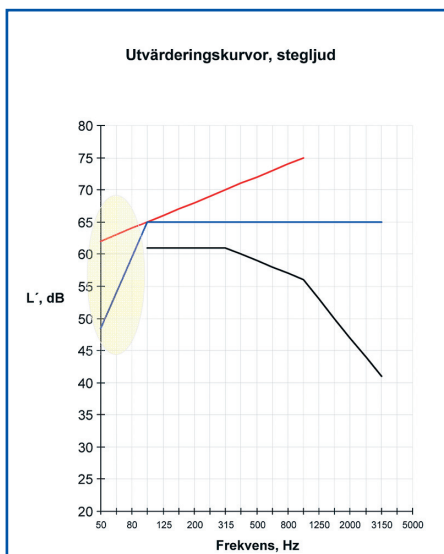


Ljudisolering i flervånings bostadshus med lätt stomme

Ljudegenskaperna i lättbyggnads-system är en mycket viktig teknisk framtidsfråga som byggare ännu inte har full kontroll över. I denna artikel ges en kortfattad beskrivning av de industriella behov som finns för att långsiktigt säkerställa en tillväxt och framtida exportmöjligheter vad gäller flerbostadshus med lättbyggnadsteknik. Lättbyggnadstekniken i flerbostadshus är på stark frammarsch. Idag är var sjunde lägenhet i flerbostadshus en lägenhet med trästomme. Ljudisoleringsfrågorna är dock fortfarande delvis outredda och fordrar mer utveckling. Glädjande är att många industrirepresentanter och forskare har en gemensam idé kring vad som behöver förändras/förbättras vad gäller ljudkrav och ljudegenskaper för att öka lättbyggnadsteknikens framtida konkurrenskraft. En angelägen fråga för en viktig industrigren med stora exportmöjligheter. WSP kommer att presentera en industriell behovsanalys vad gäller framtida forskning, i Stockholm den 10 mars 2009.

För att beskriva ljudisoleringsegenskaperna i flerbostadshus används olika mått för luftljudisolering och steg-/stomljudisolering. Ett lätt stomsystem är mycket känsligare för lågfrekvent stomljud än ett tungt system och det är också detta som skapar särskilda problem vid en jämförelse med tunga system. Därmed är stegljud och stomljud tillsammans med vibrationer och svikt de områden där mer kunskap krävs ganska omgående, mycket mer kunskap.

Värdering av stegljud görs med hjälp av en så kallad vägningskurva. Den har standardiserats en gång i tiden men forsk-



Figur 1: Tre olika vägningskurvor framtagna vid olika tidpunkter. Svart kurva är den traditionella vägningskurvan enligt ISO 717 anpassad efter betongkonstruktioner och där man inte särskilt behöver titta på hur konstruktionen uppträder vid låga frekvenser. Röd kurva är den som föreslogs av Bodlund på 1980-talet för att bättre kompensera för låga frekvenser och som ligger till grund för nuvarande anpassningsterm för stegljud i ISO 717.

Blå kurva är den som bygger på vidare bearbetning av Bodlunds material och komplettering av detsamma, Hagberg 2005.

ning har visat att den standardiserade kurvan kanske inte är den bästa utan det vore bra om den såg lite annorlunda ut, se figur 1. Kurvorna i figuren har flitiga läsare sett flera gånger förut så det är ingen pinfärs nyhet, men utgör en viktig grund för fortsättningen. Så länge den befintliga hammarapparaten är referensljudkälla/kraftkälla så borde utvärderingskurvan/vägningskurvan se mycket annorlunda ut jämfört med idag för att kunna kompensera för den försämrade ljudisoleringen som alltid kommer att uppstå vid låga frekvenser (under 100 Hz) med lätta konstruktioner. Naturligtvis skulle en ny vägningskurva kunna användas redan idag vid utveckling av lätta byggsystem men, helt naturligt, är det svårt att få industrin att sträva mot ett målvärde som är avsevärt svårare att uppnå än ett målvärde som är standardiserat och som rimligen borde vara fullt tillräckligt.

Kurvorna i figuren är resultat av forskning vid olika tidpunkter, vilka senare delvis omsatts i nuvarande standarder. Som i alla vetenskapliga studier finns begränsningar även i dessa undersökningar. Förutom att underlaget bör detaljstuderas mycket mer och hela tiden fyllas på med nytt material efterhand som modernare byggnadssätt utvecklas (typ träkonstruktioner för flerbostadshus) så går det inte heller att tillämpa moderna standarder okritiskt för alla olika typer av boendeformer. Något som både centrala och lokala myndigheter bör försöka arbeta in i framtida regelverk för att på sikt optimera byggandet mycket mer. Detta är särskilt viktigt för att faktiskt kunna välja rätt stomsystem för rätt objekt och på detta sätt sänka byggkostnader. Boendeformer som rimligen bör underställas särskilda undersökningar inför en framtida revidering av gällande regelverk är exempelvis:

- Studentbostäder
- Äldreboende
- Seniorboende.

Och återigen, ju större valmöjligheter vad gäller olika stomsystem desto viktigare att också regelverket anpassas. Kanske finns det fler boendeformer utöver dessa, men oavsett vilket så inskränker sig de studier som gjorts hittills till traditionella bostäder för en "normal" familj. Vad som är normalt idag kan ju emellertid diskuteras eftersom vi har en population som inte enbart består av en normal familj med två barn. Sveriges kommuner och landsting bör intressera sig mer för boendeundersökningar kopplat till ljud och vibrationer vad gäller äldreboende och olika fastighetsbolag som fokuserar på studentbostäder borde intressera sig mer för just studentbostäder. Här finns en besparingspotential som ju gagnar slutanvändaren i form av lägre pris med samma upplevda kvalitet och det går faktiskt att påverka regelverk bara intresset finns. Genom mer kunskap inom detta område ökar också möjligheten att välja rätt stomsystem för rätt byggnad.

Flerbostadshus i trä och andra lätta stomsystem

En stor del av de flerbostadshus med lätta stomsystem som byggs idag är bostäder av normal storlek för en normal familj. Just den boendeform som dagens regelverk är utvecklat för och därmed borde ta hänsyn till. Det finns dock svagheter i det moderna regelverket, vilket redan antytts ovan.

I ett projekt för Byggkostnadsforum 2006 till 2007 gjordes en noggrann analys i

Artikelförfattare är
Klas Hagberg,
tekn lic, WSP
Akustik, Göteborg.



Tabell 1: Verklig uppnådd ljudklass i de sju objekt som ingick i undersökningen [9].

	Ljudklassning av respektive byggnadsobjekt, enl. utgåva 2 och 3. Luftljudsisolering	Stegljudsisolering ¹⁾	Totalt
Objekt 01 (btg)			
- utgåva 2	C	B	C
- utgåva 3	C	A (B)	C
Objekt 02 (btg)			
- utgåva 2	C	B	C
- utgåva 3	C	A (B)	C
Objekt 03 (btg)			
- utgåva 2	C	B	C
- utgåva 3	C	A (B)	C
Objekt 04 (btg)			
- utgåva 2	C	B	C
- utgåva 3	B	B (B)	B
Objekt 05 (btg)			
- utgåva 2	C	B	C
- utgåva 3	C	B (B)	C
Objekt 06 (trä)			
- utgåva 2	B	C	C
- utgåva 3	B	C (C)	C
Objekt 07 (trä)			
- utgåva 2	B	C	C
- utgåva 3	A	C (C)	C

¹⁾ Värden inom parentes avser ljudklass då stegljud har medelvärdesbildats separat för vertikala och horisontella mätningar.

sju olika bostadsobjekt som visar vad verklig ljudklass blev i dessa olika objekt, se tabell 1. I sex av dessa objekt var ambitionen ljudklass B men detta uppfylldes endast i ett fall när den senaste utgåvan av SS 25267 tillämpades, i övriga fall uppfylldes enbart ljudklass C (minimikrav). I det sjunde objektet var ambitionen bara att klara ljudklass C och det uppfylldes också.

I detta projekt blev det uppenbart att det finns anledning att ta påståenden om uppfylld ljudklass med en rejäl nypa salt, oavsett stomsystem. Vidare, genom att studera tabellvärdena så kan en viktig aspekt noteras som gör det extra problematiskt för lättbyggnadsindustrin. Och visst – just detta är ett litet urval, men det styrker den känsla (baserad på många års samlad konsulterfarenhet) som finns om hur det faktiskt ser ut. Ljudklassen är densamma för

samtliga projekt, men det som styr uppnådd ljudklass för lätta konstruktioner är stegljudsisoleringen medan det kan vara (och ofta är) tvärtom för tunga konstruktioner. Låt oss anta att detta är sant, då har ju en byggnad med lätt stomme; bjälklag som har sämre subjektiva stegljudsegenskaper än motsvarande betongbjälklag med samma entalsvärde; men också bjälklag som har sämre stegljudsegenskaper objektivt än ett betonghus i motsvarande ljudklass!

Det är naturligtvis inte bra och om byggandet fortsätter utan att något görs så riskerar man att ganska snabbt försvagas konkurrensmässigt.

En hypotes som *möjligen* är värd att pröva är att riktigt bra luftljudsisolering horisontellt jämfört med ljudisoleringen vertikalt kan få stegljuden att framträda

än tydligare. Alltför god luftljudsisolering horisontellt skulle därmed kunna vara en nackdel och kanske finns en potentiell besparingsmöjlighet genom att faktiskt minska på luftljudisoleringen på de väggar som är lägenhetsskiljande.

En lätt konstruktion, till exempel en träkonstruktion, ger störningar långt ner i frekvens, en bra bit under 50 Hz där gränsen för nuvarande ljudisoleringskrav är satt. Någonstans runt 20 Hz övergår ljud/buller i vibrationer. Denna gräns är flytande. För en lätt konstruktion åstadkommes lätt vibrationer genom hopp och tunga steg. Men vad är buller och vad är vibrationer – detta är långtifrån självklart? Och hur detta påverkar de som bor i husen och hur vibrationer i kombination med buller i låga frekvenser påverkar oss, det vet vi inte och det finns inte mycket känd forskning som kan ge svar på detta. I en tung betongkonstruktion behöver man aldrig fundera på det, vibrationer uppstår inte av vanliga fotsteg.

Slutligen

Alla dessa faktorer sammantaget gör att många av Sveriges största bostadsbyggare fortfarande ofta väljer att bygga med betongkonstruktioner. Risknivån är mångfalt lägre eftersom slutresultatet är förutsägbart. Och så länge lättbyggnadsindustrin inte strävar mot *rätt* mål i en viktig teknisk fråga (ljudisolering) som, om det blir fel, med säkerhet påverkar de boende varje dag, dygnet runt, så finns det en stor risk att byggandet av bostäder med lätta stomsystem inte får den expansion som skulle kunna vara möjlig. Kunskapen för att minska risknivån måste också bli bättre, det vill säga det ska vara möjligt att förutsäga slutresultatet med rimlig sannolikhet. För att exportmöjligheterna ska öka fordras vidare ett aktivt deltagande i standardiseringsarbetet, en revidering av den viktiga utvärderingsstandarden ISO 717 har nyligen inletts och här bör Sverige ta ett initiativ för att påverka utvecklingen. Allt sammantaget en utmaning för lättbyggnadsindustrin som kräver mycket mer kunskande. ■