

BBR Det finns ett antal förändringar i BBR:s allmänna råd om bullerskydd, som hänvisar till tredje utgåvan av svensk standard för ljudklassning av bostäder. En jämförelse visar att kraven har lättats något för luftljudsisolering men är oförändrade för stegljudsisolering.

Kraven på att isolera luftljud har sänkts

Av **KLAS HAGBERG**, tekn lic och **CHRISTIAN SIMMONS**, tekn lic

BBR:S FÖRESKRIFT och råd om bullerskydd i bostadshus hänvisar till ljudklass C i den tredje utgåvan av svensk standard för ljudklassning av bostäder. I denna utgåva finns ett antal förändringar, vars effekter har studerats på uppdrag av Boverkets Byggekostnadsforum. Jämförelser har gjorts dels med hjälp av statistik över hyreshusbyggandet åren 2000–2005, och dels med mätningar i sju hyresbostadshus byggda under samma period.

Det visar sig då, att kraven i praktiken har lättats något för luftljudsisolering men att de är oförändrade för stegljudsisolering.

Boendeundersökningar i de studerade bostadshusen stöder tidigare undersökningar som tyder på att kravnivåerna är väl avpassade till subjektiv respons på ljudisoleringen, åtminstone så långt som det är möjligt med hänsyn till gällande ISO standarder.

BBR:s föreskrifter

Ljudkraven i BBR anges i avsnitt 7 Bullerskydd dels med en allmänt formulerad föreskrift, och dels med ett allmänt råd som hänvisar till ljudklass C i svensk standard för ljudklassning av bostäder SS 25267.

Gällande utgåva 3 kom ut i februari 2004. I detta arbete har ljudklasser utvärderats med hjälp av beräkningar och mätningar, dels enligt den tidigare utgåvan av SS 02 52 67 (1998, utgåva 2) och dels mot den gällande SS 25267 (2004, utgåva 3). De väsentligaste ändringarna i standarden redovisas nedan.

Skillnaden i numrering beror på att SIS har slopat inledande nollor i benämningarna. Samtidigt har ISO infört inledande nollor. Standardisering är minsann inte lätt.

SS 02 52 67 (utgåva 2) och SS 25267 (ut-

gåva 3) skiljer sig åt beträffande ljudisolering på nedanstående punkter (det finns även andra förändringar som inte berörs i denna artikel):

- 1. Begränsningsregler:** Utvärdering av luftljudsisolering och stegljudsnivå görs med hänsyn till rumsstorlekar, vilket i praktiken gör att dessa sammantagningsvärden harmoniserats med de mått som redan används i europeiska och internationella standarder. Begränsningsreglerna gör att kraven på byggnadskonstruktionerna inte ökar med utrymmenas volym såsom tidigare varit fallet, det vill säga de ger en viss lättnad av kraven.
- 2. Medelvärdesbildning:** Vid verifiering med mätningar ska kravvärdet uppfyllas med ett medelvärde från flera olika mätningar inom ett och samma objekt. Enstaka avvikelser från kravvärdet på maximalt 2 dB godtas om medelvärdet innehåller kravet. Tidigare gällde att samtliga krav ska vara uppfyllda, inga avvikelser godtog.
- 3. Kravnivåerna** har skärpts med 2 dB för stegljudsnivå och 1 dB för luftljudsisolering.
- 4. Verifiering med beräkning** kombinerat med granskning under byggtiden godtas enligt utgåva 3. Detta ger stöd för ett industriellt, kvalitetsstyrt byggsätt. Den standardiserade beräkningsmetod som anvisas (EN 12354), är framtagen av CEN på uppdrag av EU-kommissionen för att underlätta upphandling och ökad konkurrens mellan byggmaterialleverantörerna. Det blir väsentligt lättare för nya leverantörer och produkter att komma in på marknaden, när provningar och beräkningar enligt standardiserade metoder godtas som ett sätt att styrka att ett kravvärde kommer att klaras i färdig



FÖRFATTAREN

Klas Hagberg är teknik- och affärsutvecklingschef på WSP Akustik, och speciellt inriktad på byggnadsakustik. Han har under årens lopp arbetat mycket med regelverk och standardisering och har även god kunskap inom området projektering och produktutveckling.



FÖRFATTAREN

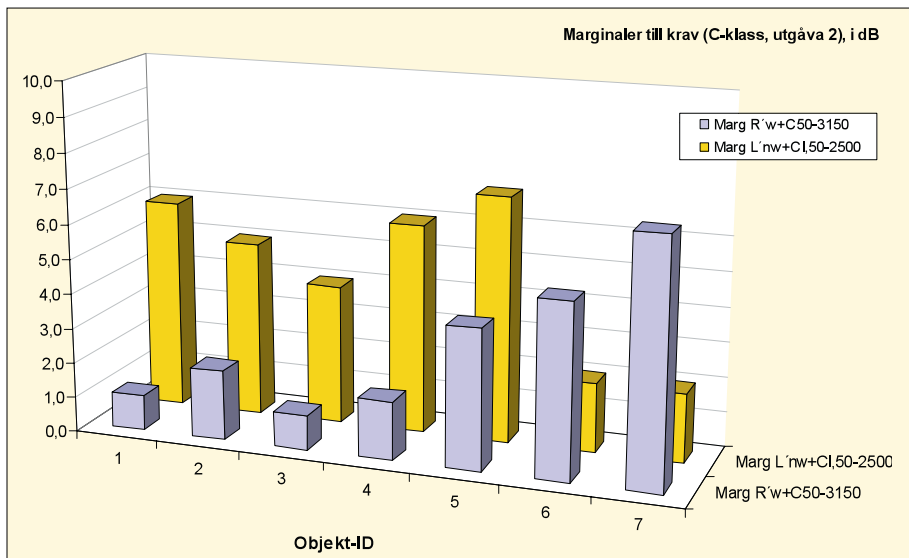
Christian Simmons arbetar med produktutveckling av byggsystem på uppdrag av ett antal tillverkare och entreprenadföretag. Båda författarna är rådgivare åt Boverket om akustik och byggregler på ljudområdet.

byggnad med de föreslagna produkterna.

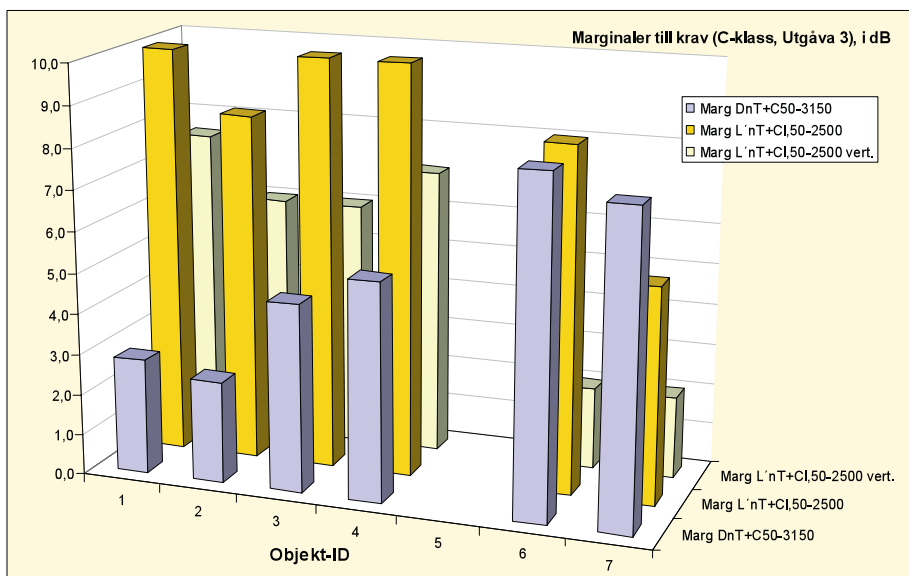
- 5. Säkerhetsmarginal** vid dimensionering ska väljas med hänsyn till kända osäkerheter. Marginalerna är olika för olika typer av stomsystem.

Ger lättnader

Analys av statistik över nya hyresbostäder byggda åren 2000–2005 samt fält-



Figur 1. Marginaler mellan uppmätta värden och krav i sju olika byggnader utvärderade enligt utgåva 2 (gamla BBR).



Figur 2. Marginaler mellan uppmätta värden och krav i sju olika byggnader utvärderade enligt utgåva 3 (nya BBR). De vita staplarna längst bak visar marginalerna för stegljudsnivå, när enbart vertikala mätningar ingår i utvärderingen. Objekt nr 5 kunde inte beräknas mot utgåva 3.

mätningar i sju bostadsbyggnader visar att den nya utgåvan 3 ger lättnader mot utgåva 2, med i medeltal

- 2 dB för luftljudsisoleringen
- 2–4 dB för stegljudsisoleringen
- 0 dB för stegljudsisoleringen, med en föreslagen precisering

Den föreslagna preciseringen av standarden innebär att man ska utvärdera och medelvärdesbilda stegljudsisolering horisontellt och vertikalt separat, och båda ska uppfylla kraven. Med dagens formulering får man medelvärdesbilda resultaten, oavsett mätriktning.

Som ett resultat av detta arbete föreslår vi därför att detta justeras, eftersom det ger en orimlig lättnad som inte var avsedd

från början, genom att införa ett tillägg i SS 25267.

Resulterade ljudklasser för de studerade byggnadsobjekten förblir oförändrade även efter introduktionen av utgåva 3, sånär som för ett objekt. I detta objekt sker en uppgradering från ljudklass C till ljudklass B och det är luftljudsisoleringen som gör att ljudklassen ändras.

Figur 1 visar vilka marginaler till krav för luftljudsisolering respektive stegljudsnivå som uppnått i bostadsobjekten 1–7, vid utvärdering enligt utgåva 2 av SS 02 52 68 (1998). I figur 2 visas motsvarande marginaler till krav som uppnått vid utvärdering enligt utgåva 3 (2004).

Byggnaderna var i samtliga fall (utom ett) projekterade med målsättning att klara en högre ljudklass, ljudklass B, än

vad BBR föreskriver, vilket motsvarar 4 dB högre luftljudsisolering och 4 dB lägre stegljudsnivå, än minimikraven (ljudklass C).

I de byggnader som studerats så är det uppenbart att marginalerna inte varit tillräckliga vid dimensioneringen. Ljudklass C uppfylls men inte ljudklass B så som var avsett.

Medelvärde bör inte godtas

Vid en jämförelse av resultatet från figur 1 respektive figur 2 så framgår det också tydligt att marginalen till slutligt stegljudskrav har ökat påtagligt när utgåva 3 tillämpas istället för utgåva 2, vilket inte var avsett.

Som nämndes tidigare i artikeln, så beror detta på, att horisontella stegljudsmätningar har bidragit till ett alltför lågt medelvärde. När medelvärdesbildning görs separat för horisontell och vertikal mätriktning, erhålls betydligt mindre marginaler till krav, som visas med vita staplar i figur 2. Därmed räcker inte den begränsningsregel som säger att avvikelsen vid enskilda mätningar inte får överstiga 2 dB.

Slutsatsen blir att stegljud måste utvärderas var för sig horisontellt respektive vertikalt.

Figurerna 1 och 2 indikerar att luftljudsisoleringen är mest kritisk vid val av tunga konstruktioner medan stegljudsisoleringen är den kritiska egenskapen när det gäller lätta konstruktioner. Detta stämmer väl med erfarenheter från andra projekt (som inte ingår i denna studie).

Marginaler att tillämpa

Utifrån data i figurerna 1 och 2 gjordes en beräkning av vilka marginaler som borde ha tillämpats vid projektering för att precis nå upp till ljudklass C respektive ljudklass B. Dessa marginaler för dimensionering har beräknats som medeldifferenser mellan mätvärden och krav, ökade med 1,28 gånger standardavvikelsen. Detta svarar mot 10 procents risk för underkännande när mätningar genomförs.

Sammanfattningsvis kan mätresultaten i de utvalda hyresbostäderna tolkas på följande sätt när utgåva 3 tillämpas: För att precis uppfylla ljudklass C kan, under förutsättning att vertikala och horisontella stegljudsmätningar utvärderas var

Fortsättning s. 42 ►



Adlersten. Foto: Boverket



Hinseblick. Foto: Boverket



Inre hamnen. Foto: Boverket

- för sig (se not 1 i ovanstående tabell), minska konstruktionernas

luftljudsisolering med 2,1 dB
stegljudsisolering med -0,1 dB

För att uppnå ljudklass B med säkerhet måste de aktuella konstruktionernas ljudisolering ökas betydligt.

Jämförelser mellan beräkningar enligt SS-EN 12354 och mätningar av ljudisolering i byggnad visar att de säkerhetsmarginaler för dimensionering som har tagits fram i tidigare jämförelsestudier fortfarande kan tillämpas. Se Nordtest

rapport tec 603 på www.nordicinnovation.net. Några observationer inom denna studie som är av praktiskt intresse kan dock tillfogas:

- 1 dB marginal bör tillämpas vid dimensionering med beräkning mot krav enligt utgåva 3, både för luft- och stegljudsisolering
- Vid beräkningen ska ljudisoleringen för alla byggnadsdelar vara noggrant dokumenterade
- Vid utförandet ska byggdelarna sammanfogas på det sätt som förutsatts vid dimensioneringen. Angiven marginal

räcker inte för att ta hänsyn till fel och brister i utförandet utan är endast avsedd att kompensera för oundvikliga smärre variationer i byggdelarnas egenskaper och mätosäkerheter.

Boende i sju hus deltog

En boendeundersökning har genomförts i de sju bostadshus som har studerats. Utifrån betygen kan följande intressanta samband konstateras:

- Stegljudsisoleringen ger generellt något lägre betyg än luftljudsisoleringen oavsett stomkonstruktion, det vill säga stegljudsisoleringen upplevs som sämre. Mätvärdena antyder dock motsatsen, det vill säga att luftljudsisoleringen skulle upplevas sämst, förutsatt att klassgränserna motsvarar samma andel störda för respektive egenskap. Detta vet vi idag inte tillräckligt mycket om för att säkert kunna avgöra.
- Stegljudsisoleringen värderas över normal minimistandard för samtliga stomkonstruktioner i de sju objekt som ingår i detta arbete. Dock är andelen låga betyg väsentligt fler för två hus med lätta stomkonstruktioner än för husen med betongkonstruktioner.
- Motsvarande samband som i punkten ovan indikeras inte för luftljudsisoleringen.

Resultaten från boendeundersökningen visar att de förändringar i utvärderingen som infördes i utgåva 3 inte har kompenserats fullt ut med förändrade kravnivåer.

Emellertid visar boendeundersökningen även att det kanske var rätt att införa en viss lätttnad av luftljudskravet, eftersom de boende överlag värderar luftljudsisoleringen bättre än stegljudsisoleringen, med viss variation beroende på stomsystem. Samstämmigheten mellan subjektiva betyg (enkät) och objektiva betyg (mätningar) antyder att enkäter skulle kunna införas som en del av en verifiering av ljudklass i byggnad.

Detta är en intressant och innovativ tanke som känns spännande och kanske främjande för många. Men vem vet, kanske kan vi inleda ett arbete med att standardisera hur en sådan enkät ska se ut och hur en så undersökning ska genomföras. □