



Stegljudsisoleringen vill man kunna räkna på när man bygger nytt.

Jämförelse mellan beräkningar och fältmätningar av ljudisolering

I denna artikel diskuteras osäkerheten i beräkningar av ljudisolering i hus med olika typer av byggnadsstomme. Jämförelsen tyder på att det behövs mer forskning, särskilt när det gäller indata för material och hur knutpunkter mellan byggnadselement i trä dämpar utbredningen av ljud i en KL-stomme.

En viktig fråga som tas upp i tidigare artiklar i denna tidning och i forskningsprojektet "Silent Timber Build" (nr 2/2018) gäller beräkningsosäkerheten i moderna flerfamiljshus med trästomme. Jag har jämfört beräkningar enligt SS-EN ISO 12354 (med programvaran Bastian) med ett urval fältmätningar i åtta nybyggda höga trähus med KL-trä i bjälklag och i vissa fall även i väggarna. Mätningarna är

utförda i forskningsprojektet AkuTimber vid Luleå tekniska universitet.

Sammanfattningsvis tyder jämförelserna i *figur 1*; att vid projektering med beräkningar enligt standarden och beräknade data för knutpunkternas vibrationsdämpning bör man hålla minst 8 dB marginal mot krav på stegljud, men för luftljud räcker 3 dB. En så stor osäkerhet reser naturligtvis en del frågetecken som behöver rätas ut. Själva beräkningsmetoden kan vara otillförlitlig, dito indata för byggdelarna och knutpunkterna mellan bjälklag och väggar.

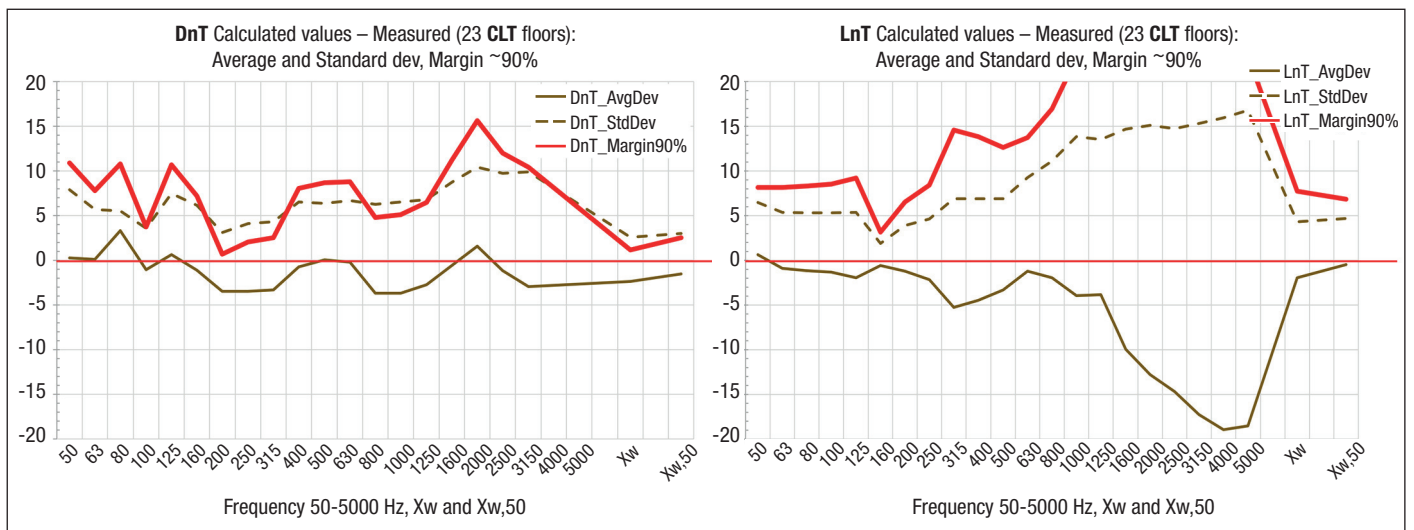
Variationerna mellan enskilda fältmätningar är dock mycket mindre. Standardavvikelsen i vägda tal beräknades från sex objekt (med KL-stomme) till cirka 1,5 dB för den vägda stegljudsnivån och 2,5 dB för den vägda ljudnivåskillnaden, vilket delvis kan förklaras av osäkerhet i själva fältmätmetoden. Se *figur 2*, där kurvorna för ISO 12999-1 avser metod-osäkerheten. Avvikelsena vid högre frekvenser påverkar inte de frekvensvägda entalsvärdena nämnvärt, så dessa blir ändå förhållandevis tillförlitliga när man mäter i flera rum och medelvärdesbildar

resultaten. Den variation som godtas i svensk standard för ljudklassning av bostäder är 2 dB (om medelvärdet klarar kravet), så spridningen inom byggnaden är inte väsentligt större än för andra byggnadstyper.

Resultaten i *figur 2* kan tolkas som att det troligen inte är lokala variationer i utförande som förklarar skillnaden mot beräkningar. Tillgängliga data för vibrationsnivåer i väggar och bjälklag användes i vissa fall för att välja typ av knutpunkt, men de var till begränsad hjälp i detta avseende. Förmodligen skulle säkrare indata för vibrationsdämpningen i knutpunkterna minska beräkningsosäkerheten markant, så här finns utrymme för utveckling av indata och beräkningsmodeller. Ett problem är dock att om sådana indata till beräkning hämtas från fältmätningar, så blir de ändå osäkra i händelse tillverkaren skulle ändra något i sitt byggsystem, till exempel byta till ett annat elastiskt mellanlägg eller typ av förankring av väggarna mot bjälklagen. Det kan därför vara klokt att inte göra ändringar löpande, utan samla erfarenheter med ett visst byggsystem innan man tar nästa steg.



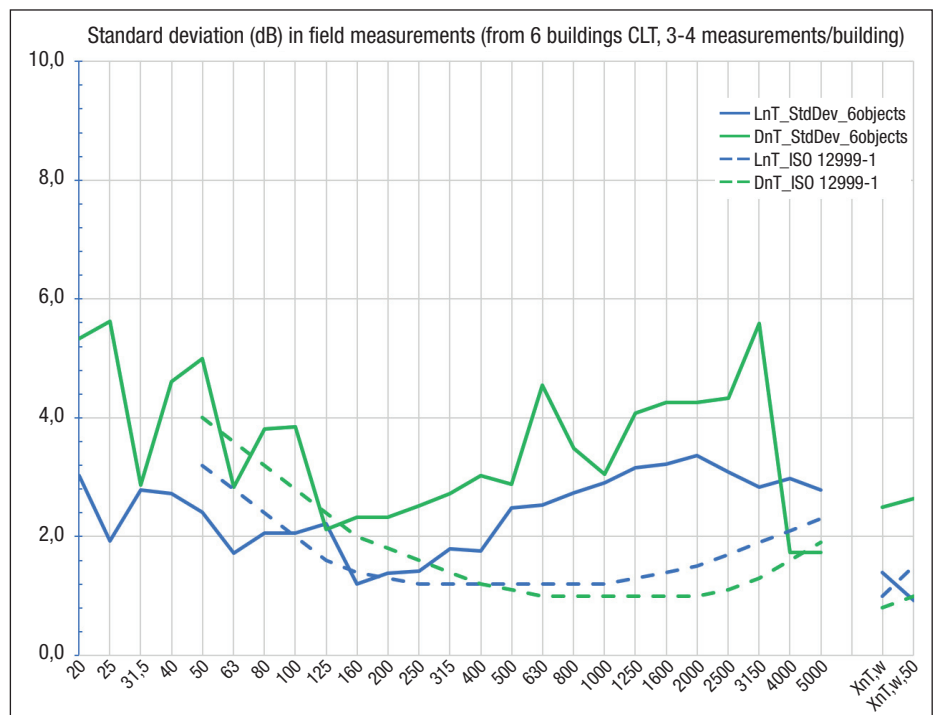
Christian Simmons
simmons akustik och utveckling ab



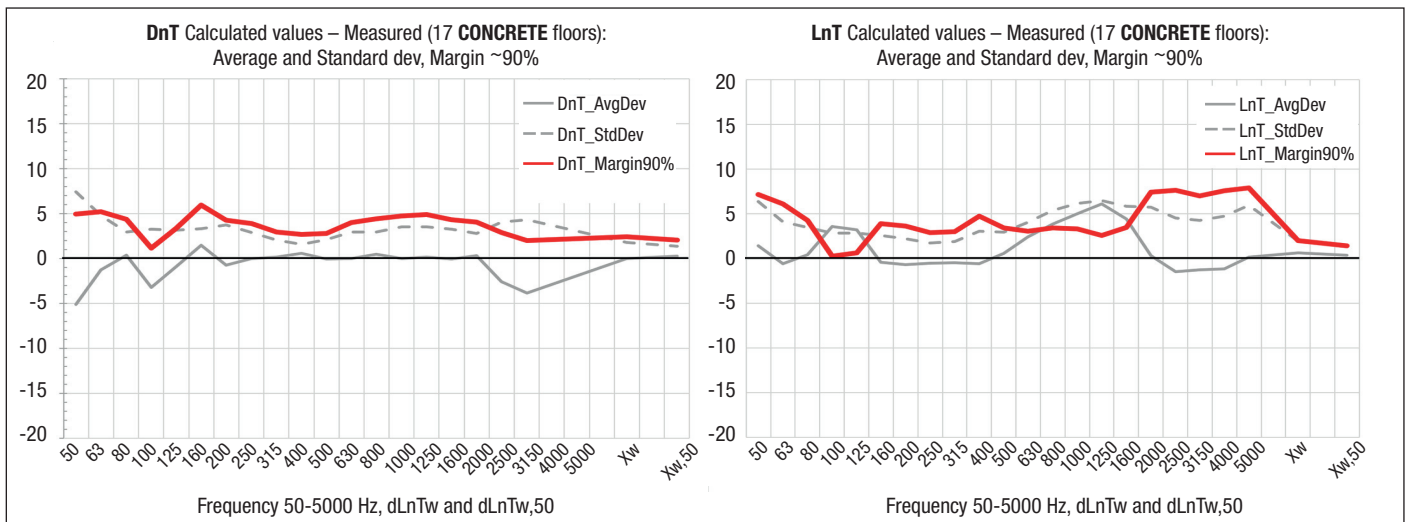
Figur 1: Medelvärde, standardavvikelse och skattad 90 procent säkerhetsmarginal i differensen mellan beräknad och uppmätt ljudisolering i 23 nyproducerade bostäder med olika typer av KL-stomme. Vänster – standardiserad ljudnivåskillnad (luftljudisolering). Höger – standardiserad stegljudsnivå. Som synes är osäkerheten som störst vid högre frekvenser, men de påverkar inte de vägda entalsvärdena till höger i diagrammen lika mycket som de lägre frekvenserna.

Motsvarande jämförelser med beräkningar gjordes även med data från åtta betonghus, se figur 3. För dessa objekt förefaller en marginal mellan beräkningar och krav om 2 dB att räcka, för att högst 1 mätning av 10 ska underskrida kravet. I tidigare jämförelser med ett mycket större statistiskt underlag har en marginal om 3 dB konstaterats, så både den systematiska avvikelsen och den ”slumpmässiga” spridningen förefaller vara något mindre i de åtta studerade objekten. Resultaten presenteras mer detaljerat i konferensbidraget till BNAM 2020. (www.bnam2020.org).

I en pågående jämförelse mellan fältmätningar och beräkningar, där likartade KL-bjälklag med ett uppreplat övergolv används, ser det ut som standardavvikelsen blir 3 dB och att marginalen till krav i ett enskilt rum därmed bör vara 5 dB. Vad som ger dessa skillnader är inte klarlagt. Resultaten planeras att redovisas senare i år. ■



Figur 2: Standardavvikelse i fältmätningar i 6 objekt med KL-stomme, 3 eller 4 delmätningar per objekt. Kurvor ”ISO 12999-1” indikerar osäkerhet i själva mätmetoderna, enligt sammanställningar gjorda av ISO TC 43/SC 2/WG 18.



Figur 3: Medelvärde, standardavvikelse och 90 procent säkerhetsmarginal i differensen mellan beräknad ljudisolering och uppmätt i 17 bostäder med olika typer av betongstomme.