

Är störande ljud i trähus bara en myt?

Bild: Svenskt Trä



Strandparken, Sundbyberg.

Branschorganisationen Svenskt Trä kom i ett pressmeddelande i september 2018 [1] med ett ganska sensationellt budskap: "Uppfattningen att trä- och limträkonstruktioner får problem med störande ljud är en myt, det visar både forskning och praktisk erfarenhet. Ändå lever myten kvar." Enligt Svenskt Trä och två byggakustiker, som har arbetat med utveckling av och forskning om trähus lär ljudmiljön inte heller ha med själva materialet i stommen att göra, utan hur man bygger husen. Men resultat från flera stora forskningsprojekt pekar tvärtom på att människor upplever stegljudsisoleringen som sämre i ett nybyggt trähus än i ett nytt betonghus, trots att mätvärdena i båda husen med marginal uppfyller kraven i Boverkets byggregler.

Så vad ska myndigheter, akustiker, byggherrar med flera tänka om detta? I denna artikel redovisar jag några resultat av aktuell forskning, informella intervjuer med förvaltare i olika typer av hus och egna bedömningar. Resultaten är både förvånande och tvekygda! Kommande forskningsprojekt på LTU kommer för-



Christian Simmons
Simmons akustik & utveckling ab

hoppningsvis att ge ett bättre kunskapsunderlag om störningar från stegljud i bostäder, vilket kan leda till bättre byggregler och skärpta rutiner vid störning.

Intervjuer med olika parter

Pressmeddelandet från Svenskt Trä ökade onekligen intresset för stegljud och vilka krav som bör ställas på olika hustyper. För att försöka se ljudfrågan "utifrån" har jag talat med akustikkollegor, bostadsrättsföreningar och förvaltare av hyreshus med olika typer av byggnadsstomme

(i trä eller betong), därtill flera myndigheter. Jag har även studerat några fristående undersökningar. Av två skäl nämner jag inte vilka objekt vi har diskuterat; dels för att det är känsligt för en enskild konsult, förvaltare eller förening att berätta om ljudproblem i sina hus, dels för att jag är intresserad av generella trender och inte enstaka fall. Avsikten är också att följa upp frågorna med vetenskapliga analyser i ett kommande forskningsprojekt, se nedan.

Jag har själv haft möjlighet att lyssna på hur stegljud kan låta i våningen under i flera typer av nybyggda "moderna" trähus, då en kollega har gått fram och tillbaka på ett normalt sätt. Jag tyckte själv att "dunsljuden" och vibrationerna var helt oacceptabla. Därför blev jag, liksom flera akustikkollegor, väldigt förvånade över påståendena från Svenskt Trä.

Byggakustikers erfarenhet

Byggakustiker förefaller överlag vara kritiska till stegljudsisoleringen i trähus, såväl i äldre hus som i nya. En lång diskussion på ett internt webforum har visat att flertalet konsulter är påtagligt kritiska till påståendet att ljudproblem i trähus skulle vara en myt. De blir engagerade även i nyproduktion, där det av olika skäl förekommer otillfredsställande ljudisolering mot såväl luftburet ljud som stegljud. Vilken generell omfattning problemet har är svårt för dem att bedöma utifrån enstaka fall. Man bör istället utgå från generella samband från statistiska undersökningar av bostadsbeståndet.

Byggakustiker efterfrågar verifierade beräkningsmetoder för att kunna projektera trästommar. Det finns en ny version av de internationella standarderna för beräkning av ljudnivåskillnad och stegljudsnivå, SS-EN ISO 12354:2017 (del 1-4), men beräkningsmetoderna för trästommar i standarderna behöver provas systematiskt så som skedde för betongstommar för 20 år sedan, när de första utgåvorna kom ut.

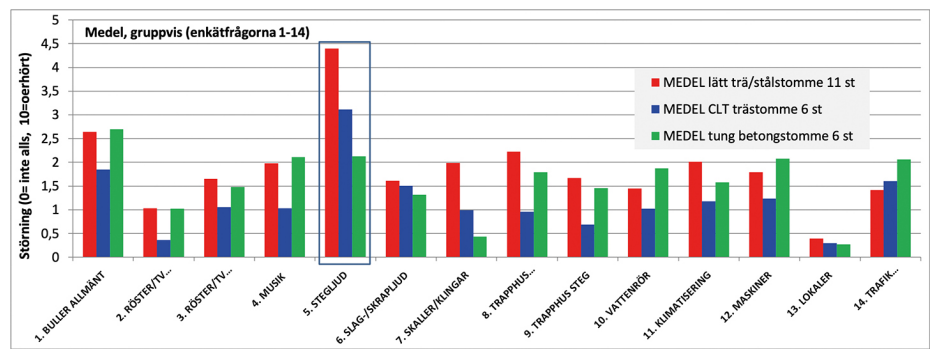
Det är också svårt att hitta tillförlitlig information om såväl träelement som knutpunktslösningar hos tillverkarna, som gör att man med säkerhet kan visa att man klarar de krav som ställs av samhället och byggherren. Tillverkarna av trähus experimenterar fortfarande med nya konstruktioner, vilket gör det svårt för akustikerna att få ett samlat grepp och ha tilltro till stomsystem i trä när det gäller luftljuds- och stegljudsisoleringen. En särskild svårighet är att byggherrarna både ställer höga ljudkrav och vill bygga allt högre hus, där stomstabiliseringen kommer i konflikt med ljudisoleringsåtgärderna. På sikt vore det värdefullt med någon typ av typgodkännande eller certifiering av alla typer av byggsystem, som följs upp med besiktningar och mätningar av oberoende part. Här kan ”Robust Details”, det brittiska systemet för tredjeparts-certifiering av ljudisolering i hus, tjäna som förebild.

Forskningsprojekten AkuLite och Aku20

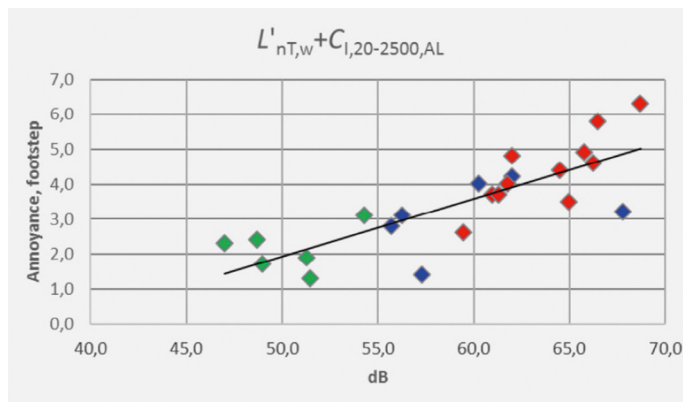
Två omfattande fältstudier om stegljudsproblematik i nya hus med olika stomsystem har utförts i ett samarbete mellan flera universitet och institut i Sverige, med stöd från byggindustrin och med mer än 17 miljoner kronor i bidrag från Vinnova, Formas och SBUF. Resultaten har publicerats i en serie rapporter 2010–2018 [2] [3]. *Figur 1* visar en sammanställning av enkätsvaren från 23 bostadsobjekt, varav 16 med olika typer av trästomme, 1 stålstomme och 6 betongstommar med olika uppbyggnader. Medelbetygen för stegljud (fråga 5) skiljer sig väsentligt från de övriga typerna av ljud.

Genom att jämföra enkätsvaren med uppmätta värden i respektive bostadshus har LTU kunnat prova ut nya ”mätvärden” som stämmer statistiskt med ”enkätbetygen”, se *figur 2*. Se vidare i referensen [4]. Termen $C_{1,20-2500,AkuLite}$ finns sedan några år i Svensk Standard 25267 som en rekommendation i de högre ljudklasserna B och A, för att säkerställa ett bra skydd mot stegljud vid riktigt låga frekvenser, ned till 20 Hz. Termen har dock ännu inte kommit till bred användning och finns inte heller i BBR.

Som framgår av *figur 2*, så har de lättaste byggsystemen (röda prickar) både de högsta uppmätta stegljudsnivåerna och de högsta störningsbetygen i enkäterna, medan de tyngre stomsystemen (gröna prickar) har lägre värden överlag. Störningen från stegljud är alltså lägre i medeltal i betonghusen än i trähusen. Resultaten för CLT-stom-



Figur 1: Enkätsvar frågorna 1–14 ”Hur störande tycker du det är med ljud från ...”, där svaren ligger på en skala från 0 (inte alls störande) till 10 (oerhörd störande). Svaren på respektive fråga visas med röda, blå och gröna staplar som avser medelvärden för tre olika stomkonstruktioner. Fråga 5 gäller stegljud, där lätta trä- eller stålstommar ger väsentligt större störningsbetyg än övriga typer av ljud, som inte förefaller störa särskilt många boende, det vill säga konstruktionerna fungerar bra.



Figur 2: Medelbetyg på stegljudsstörning enligt enkäter (skala 0-10) som funktion av uppmätt vägd stegljudnivå utvärderad enligt SS 25267 bilaga A. Från projektet Aku20, ref. [4]

marna (blå prickar) ligger mellan dessa grupper. Samtliga resultat är statistiskt säkerställda.

Den heldragna linjen är anpassad till värdena i figuren. Linjen kan användas för att bedöma hur de boende i olika slags byggnader kan förväntas uppfatta stegljudsisoleringen vid ett visst mätvärde. I Aku20 provades med gott resultat andra sätt att beräkna mätvärdena på. Hur väl linjen stämmer med mätvärdena indikeras av den så kallade ”förklaringsgraden” R^2 , som i detta fall blev cirka 80 procent, ett mycket bra värde. Detta samband innebär att ett uppmätt värde på ett objektivet och relativt entydigt sätt kan förutsäga hur merparten av de boende kommer att uppleva stegljud i sina hem. Med resultaten från det nya AkuTimber-projektet kan ett nytt sätt att beräkna mätvärdet visa sig fungera ännu bättre och bli en bra ersättning till det mått som används i BBR idag.

Enkätunderlaget är stort. Enkäterna lämnas till alla boende i respektive hus och informationen kommer således direkt från de 50–60 procent som svarat. Resultat från undersökningar i olika hustyper ger en mer generell bild av hur stegljudsisoleringen uppfattas, men urvalet hustyper påverkar naturligtvis hur representativa resultaten blir för

alla typer av bostadshus. Därför är det viktigt att den underliggande databasen uppvisar en mångfald av konstruktionstyper och inte domineras av en enstaka hustyp eller boendeform.

Nytt forskningsprojekt kan ge bättre ljudkrav

I ett kompletterande forskningsprojekt vid Luleå tekniska universitet (LTU), *AkuTimber – Fler trähus för ett klimatsmart och hållbart samhällsbyggande 2019–2021*, kommer den befintliga kunskapsbasen att breddas. Fler mätningar och enkäter i nybyggda hus ska ge ett säkrare statistiskt underlag för att avgöra hur uppmätta stegljud vid olika frekvenser ska viktas samman till ett enda mätvärde som stämmer med upplevd störning, oberoende av vilket materialhusen byggs av. Nya hus, som träindustrin menar fungerar mycket bra, kommer att testas om vi får möjlighet att komma in i dem, möjligen testas även sådana hus som förefaller fungera mindre väl.

Några boende har berättat att de väcks på natten av ”kluns ljud” från våningen ovanför. Att bli väckt innebär en hälsorisk, i strid med föreskriften i BBR avsnitt 7. På lite längre sikt borde man därför även forska på hur stegljud kan störa sömn, vila och um-

gånge i en omfattning som kan få konsekvenser för hälsan. När det gäller störningar från trafik har stora resurser lagts ned, men att stegljud skulle ge så allvarliga störningar var nytt för mig. Om det är möjligt ska enkäterna i AkuTimber kompletteras med någon typ av intervjuer eller dylikt. Att tala direkt med ett antal boende ger värdefull information.

Med ett nytt mätvärde för stegljud så kan mer systematiska uppföljningar göras som ger både myndigheterna och industrin ett robust beslutsunderlag. Frågan om vilken nivå (siffrvärde) som ska sättas in i Boverkets byggregler återstår att överväga men målsättningen är att nämnda LTU-projekt ska kunna leda till ett lämpligt siffrvärde. En tanke kan ju vara att stegljud inte ska vara starkare än trafikljud inomhus. 45 dBA maximalnivå vore rimligt när en vuxen går normalt på bjälklaget ovanför.

Det kan dock finnas praktiska skäl att börja med ett måttfullt krav i BBR som stimulerar en fortlöpande utveckling av bättre konstruktioner, hellre än att ställa hårda krav som industrin inte kan uppfylla till rimliga kostnader och där parterna i ett byggprojekt i så fall hellre gör "avsteg". Skulle nya undersökningar peka på att det finns återkommande ljudstörningar även i helt nya hus som uppfyller de nya kraven, så kan sifferkravet i byggreglerna skärpas efterhand. Här kan alla parter bidra till en ökad kunskap, såväl industrin som myndigheterna. Man kan även börja med att ställa skarpare krav i högre kvalitetsklasser i svenska standarder och olika miljöklassningar.

Hur viktig är stegljudsisoleringen för de boende?

En fråga har kommit upp, som är intressant att tänka igenom: hur viktig är stegljudsisoleringen för de boende i allmänhet och då den jämförs med andra faktorer som påverkar helhetsintrycket av bostaden? Tankegången är att ett enkätsvar på en fråga om en speciell storkälla möjligen inte utgör ett helt oberoende mått på hur viktig denna typ av störning är i allmänhet. Farhågan är att de boende skulle kunna uppfatta enkätfrågan helt eller delvis som "hur tydligt uppfattar du just detta ljud...". Om det vore så, skulle det snarare vara hörbarheten i ljudet som bestämmer enkätsvaret. Skulle denna farhåga stämma borde enkätsvarens "nivå" tolkas med viss försiktighet när det gäller att avgöra hur väsentlig störningen från enbart stegljud är, särskilt sett ur ett

byggregel- och hälsoperspektiv. Däremot borde jämförelser mellan olika typer av stegljud och hustyper bli rätt.

Ett sätt att testa mot denna farhåga är att göra ytterligare en regressionsanalys, nu mellan svaren på den allmänt hållna inledningsfrågan 1 "Störs du av buller från grannar, tekniska installationer med mera?" och svaren på den efterföljande frågan 5 "Störs du av grannars stegljud, det vill säga hör du när de går på golvet?" Samvariationen visade sig då vara hög i husen med trästomme, stegljud påverkar alltså det sammanlagda betyget i dessa hus och tyder på att svaren på frågorna 1 och 5 är konsekventa. Läger man även in svaren från betonghusen i analysen så minskar den så kallade förklaringsgraden R^2 avsevärt, från 71 till 18 procent, sambandet är alltså inte längre tydligt. I betonghusen är störningen av stegljud låg och sannolikt påverkar andra faktorer det sammanlagda (goda) betyget på ljudmiljön i dessa hus.

Ytterligare resultat som är intressanta att notera:

- Betyget på buller från lokaler är nära noll, vilket är logiskt eftersom det i flertalet objekt helt enkelt saknades restaurang eller liknande.
- Medelbetygen är generellt ganska låga (det vill säga störningarna är inte stora).
- Betygen på fråga 7 "skaller/klingar i glaset" skiljer mellan betong och trähus, från cirka 2 i trähus till cirka 0,5 i betonghus i medelbetyg på den 11-gradiga skalan (0–10).

Jag tolkar resultaten som att de flesta boende besvarar enkätfrågorna sakligt och att de inte sätter godtyckliga betyg.

Lyssningsförsök i laboratorium

Lyssningsförsök i laboratorium utfördes i både AkuLite och Aku20, som ett oberoende sätt att prova hur man uppfattar stegljud från trä- respektive betongbjälklag. Resultaten påvisade en liknande trend som i enkäterna. Stegljud från betongbjälklag bedömdes som avsevärt mindre störande än från lätta bjälklag med samma mätvärde (enligt BBR-krav). Först då de inspelade ljuden från betongbjälklagen förstärktes artificiellt med 10–12 dB uppfattades deras stegljud vara lika störande som stegljudet från träbjälklagen. I en artikel i tidningen Bygg & teknik 3/2016 visas enkätfrågorna och fler statistiska analyser av enkätsvaren mot mätvärdena. [5]

Liknande lyssningsförsök har även utförts när det gäller luftburet ljud. De visade en liknande trend, att ett mer lågfrekvent musikljud som tränger igenom

lätta väggkonstruktioner uppfattas som mer störande än det mellanfrekventa ljud som tränger igenom tunga konstruktioner, även när väggarna har samma mätvärde R_w [6]. Statistiska analyser av enkätbetyg mot mätningar av isolering mot luftburet ljud har dock inte gett lika hög förklaringsgrad som för stegljud [7].

En hypotes är att det finns många orsaker till höga luftljudsnivåer (musik, TV, dator, röster) och att luftljud som förekommer mer sporadiskt inte stör lika mycket som vardagliga händelser. Stegljud förekommer oftare och är mer likartade från fall till fall – man måste helt enkelt förflytta sig inom sin bostad. Benägenheter att såväl störa som att störas kan också variera och påverkas av sociala förhållanden, till exempel om man känner och uppskattar sina grannar, bor under familjer med småbarn och så vidare.

Boverkets studie (BETSI) och Folkhälsomyndighetens nationella miljöhälsenkäter

Boverket gjorde en stor undersökning (BETSI) av inomhusmiljön i det svenska bostadsbeståndet för cirka tio år sedan [8]. I figur 3 sammanfattas svaren på frågor om buller i cirka 1 500 lägenheter i flerbostadshus över hela landet, byggda i olika tidsperioder där endast en mindre andel utgörs av nybyggda hus efter 1999 då BBR-kravet på stegljudsisolering skärptes. Det finns således skäl att tro att stegljudsnivåer i nybyggda hus bör vara lägre och ge färre andel störda än i äldre hus.

Folkhälsomyndigheten gör olika undersökningar som underlag för miljö- och hälsoskyddsarbetet och befolkningens miljörelaterade hälsa i Sverige. I miljöhälsorapport 2017 finns en sammanställning av enkätsvar om olika typer av buller som besvarats av cirka 40 000 boende i åldrarna 18–84 år, se figur 4 [9]. Sammanställningen visar att buller från grannar och vägtrafik dominerar som störningsorsak i medeltal.

Att cirka 10–20 procent störs av olika typer av buller i sin bostad kan tolkas på flera sätt. Ur ett byggregel-perspektiv kan man tycka att skiljekonstruktioner i en bostad ska skydda även dem som bor under en barnfamilj, lika väl som om man råkar bo nära en väg eller ett fläktrum, en restaurang, förskola eller andra utrymmen i byggnaden där installationer och verksamheter orsakar höga ljudnivåer. Det kan därför vara missvisande att bara se på medelvärdet av andel störda. För den som drabbas hjälper det föga att

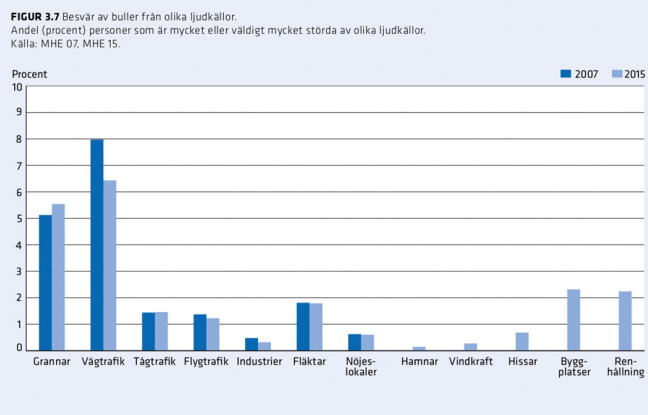
Andel (%) som störs i varierande grad av buller*. Flerbostadshus					
	Störs inte alls	Störs inte särskilt mycket	Störs ganska mycket	Störs mycket	Störs oerhört mycket
Inifrån byggnaden, från					
Ledningar och rör	53	36	7	2	1
Ventilation/fläktar (inomhus)	63	28	5	2	1
Röster, radio, TV, musik eller liknande från grannar	38	43	11	4	4
Skrapljud, fotsteg, dunsar eller liknande från grannar	35	42	14	5	4
Nöjeslokal i fastigheten	84	11	3	1	1
Trapphus, hissar	55	32	8	3	2
Utifrån, från					
Ventilation/fläktar/värmepumpar	79	16	2	1	2
Vägtrafik	44	34	12	6	4
Tågtrafik	80	17	2	1	1
Flygtrafik	80	16	2	1	0

Källa: Enkätundersökning om boendes upplevda inomhusmiljö och ohälsa¹⁹

Figur 3: Enkät svar i Boverkets BETSI-undersökning 2010. Fjärde frågan om stegljud ger något fler störda (14+5+4%) jämfört med röster/musik (11+4+4%) och vägtrafik (12+ 6+4%). Installationer (rör, fläktar, hissar) ger färre än 10% störda vardera.

höra att andra inte känner sig störda, utan kan snarare förvärta situationen. Det förekommer att det istället är den som klagat på ljudstörningar som får

kritik för att vara för känslig, intolerant och dylikt. Grannen ovanpå har troligen inte större fötter än normalt, men det kan låta så under ett träbjälklag.



Figur 4: Enkät svar i Folkhälsomyndighetens miljöhälso-rapport (MHE 2015 och 2007). Som andel störda räknas bara svarsalternativen "mycket störda" och "oerhört störda" av fem, jämfört med i tidigare studier där även svarsalternativet "ganska störda" togs med i beräkningen av andel störda.

AktivBo, kundnöjdhetsundersökningar hos allmännyttan och i privata flerbostadshus

Undersökningsföretaget AktivBo genomför regelbundet, på uppdrag av kommunala och privata hyresvärdar över hela landet, ett mycket stort antal kundnöjdhetsundersökningar i såväl nyproducerade hus som i befintliga hus. De uppger att andelen svarande som



Vadå, jag bitter och ljudkänslig?

är något missnöjda respektive mycket missnöjda med ljud från grannarna har minskat efter år 2000 och var 2010 cirka 18 procent (varav 6 procent mycket missnöjda). Siffran kan jämföras med ett helt annat mått, till exempel att cirka 20 procent är missnöjda med temperaturen i bostaden under sommarhalvåret. AktivBo:s uppfattning är att enkäter ger rättvisande svar och utgör ett bra beslutsunderlag för åtgärder mot olika typer av störningar – detta är inte specifikt för buller. Svarens frekvenserna är tillfredsställande, omkring 60 procent eller mer, trots att deras enkäter omfattar cirka 70 frågor och tar omkring 15 minuter att besvara.

Andra marknadsundersökningar, som har utförts i ett stort antal hus som byggts med fabrikstillverkade volymelement (med lätt trästomme), får bra index på många parametrar, även den fråga som gäller den sammantagna ljudmiljön i husen. Resultatet var överraskande för mig. Enligt Aku20-resultaten och mina personliga hörupplevelser i sådana hus borde fler boende känna sig rejält störda av stegljud. Om någon går snabbt över golvet och sätter i hälar, så dunsar och vibrerar det "som Afrikas elefanter" i våningen under, det är det ingen tvekan om. Men detta verkar inte slå igenom i de boendes svar i marknadsundersökningarna, där dålig stegljudsisolering borde ha påverkat det allmänna betyget i enkäten. Som akustiker har jag svårt att förstå detta, men så är det!

I några objekt rankades "ljudmiljön" dock inte så högt. Det kan vara så att andra typer av störande ljud har dragit

ned de boendes samlade omdöme, till exempel trafikbuller eller långvarigt byggbuller i området. De boende har däremot lämnat synpunkter på andra frågor, såsom ytfinish, förvaringsutrymmen med mera. Stegljud verkar helt enkelt inte vara en fråga som prioriteras särskilt högt av flertalet boende som svarat i undersökningarna i dessa hus. Några tänkbara orsaker diskuteras nedan.

En samlad bedömning kan således bli att konstruktionen med lätta volymelement förefaller ha tillfredsställande ljudisolering. Värt att beakta är att hus-typen ofta används i flerbostadshus med två våningar där hälften således bor på övre plan utan någon granne över sig och därmed slipper höra stegljud ovanifrån. Man träffar också rimligen sina grannar på den gemensamma loftgången vilket kan tänkas medföra att man tar större hänsyn och får en mindre upplevd störning även om "klamp och dunsar" då och då skulle höras genom bjälklaget. De områden som byggts kan ha andra kvaliteter och uppfattas troligen som prisvärda. Dessa faktorer skulle kunna bidra till ett bra helhetsomdöme, även om de boende kan störas av stegljud från grannarna då och då.

Dessa positiva resultat av marknadsundersökningarna kan motivera en något försiktig hållning när det gäller hur ett nytt mätvärde för stegljud skulle kunna införas, som inkluderar frekvenser ned till 20 Hz. Detta påverkar framför allt den vägda stegljudsnivån i hus med lätt stomme.

SBUF projekt 12311, sammanställning av andra enkäter

I ett forskningsprojekt för SBUF 2009–2010 gjorde flera medverkande företag undersökningar i sina bostadsbestånd med såväl betong- som trästommar. I delrapport (A) redovisas resultaten [10]. I denna ges även en överblick över andra enkätundersökningar som utförts nationellt eller internationellt. I ett avsnitt redovisas vilka regler som gäller vid störning. Dessa sammanfattas nedan.

Av de sämre betyg som noterades rör de flesta luftljudsisolering och stegljudsisolering mellan lägenheter. Dessa förekom även för hus med 25 cm betongbjälklag. Ett fåtal "dåliga betyg" sattes på stegljudsisoleringen. Övriga ljudstörningar orsakas av WC, avloppsstammar, ventilation, hissar, trapphus eller trafikbuller och andra ljud utifrån. Överlag noterades bättre enkätresultat i hus som byggts med ljudklass B som skarpt krav jämfört med hus där ljud-

klass B "bara" har satts som mål, eller där man har valt att bara dimensionera för att uppfylla ljudklass C/BBR-kravet. I rapporten framförs hypotesen att man har varit noggrannare med utförandet där ljudklass B varit ett skarpt krav, för att inte riskera underkänt vid kontrollmätning.

Regler om ljudstörningar

Boende i en nybyggd bostad som störs av buller ska vända sig till stadsbyggnadsnämnden eller motsvarande kommunala myndighet som har tillsyn av fastigheternas konstruktion och beskaffenhet. Men har byggnaden väl fått sitt slutbevis och det inte är uppenbart att konstruktionerna bryter mot gällande byggregler är det svårt för byggmyndigheten att ingripa i efterhand. Byggreglerna finns på olika juridiska nivåer, vilket gör dem svåra att tillämpa.

1. Plan- och bygglagen (PBL) säger i 4§: "Ett byggnadsverk ska ha de tekniska egenskaper som är väsentliga i fråga om ..5. skydd mot buller". PBL hänvisar till den underordnade Plan- och byggförordningen (PBF).
2. PBF säger i 13 § "...ska byggnadsverk vara projekterat och utfört på ett sådant sätt att buller, som uppfattas av användarna ... ligger på en nivå som inte medför en oacceptabel risk för dessa personers hälsa och som möjliggör sömn, vila och arbete under tillfredsställande förhållanden."
3. Boverkets byggregler BBR föreskriver i 7:21 Bostäder: "...ljud 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."
4. I BBR finns även allmänna råd som anger mät- och beräkningsbara siffervärden på luft- och stegljudsisolering för bostäder i tabell 7:21a. Med några få undantag uppfyller byggnaderna som undersökts i projekten kraven i BBR. I flera fall klaras även 4 dB hårdare krav och därmed ljudklass B enligt SS 25267.

Om fastigheten är godkänd enligt den byggnorm som gällde vid uppförande eller ombyggnation ställer myndigheterna normalt inte hårdare krav i efterhand, även om kraven har ökat på byggnader som byggts efter 1999. I de fall fastigheten inte har avsevärt sämre ljudisolering än vad som kan förväntas från en fastighet av samma ålder och uppförande – eller om inga ombyggnationer eller om-installationer utförts under senare tid

som kan ha försämrat ljudisoleringen – så driver inte heller miljöförvaltningen några ärenden med avseende på fastighetens ljudisolering. Se vidare nedan.

Kraven på stegljudsisolering vid ombyggnad förtydligades dock i BBR som ett resultat av BETSI-studien, där de allmänna råden nu förtydligar att man bör eftersträva nybyggnadsprestanda och att man inte får försämrade ljudisoleringen vid ombyggnad. Det finns effektiva förbättringsåtgärder men de är normalt bara realistiska att genomföra i samband med större renoveringar, inte vid enstaka klagomål. När det gäller trafikbuller, som kan ha ökat sedan huset byggdes, lämnas ibland bidrag till åtgärder i fönster och yttervägg, men bidrag ges inte för ljudisolering mot angränsande bostäder.

I självägda radhus och lägenheter får ägarna själva stå risken att driva ett ärende till domstol, vilket gör att den bullerskyddande förmågan borde vara ännu bättre där än i gemensamma flerbostadshus.

Klagomål på tekniska installationer och verksamheter, miljöbalken

Stockholms stads webbplats (liksom flera andra kommuners) ger utförlig information om hur boende kan göra om de känner sig störda av buller från tekniska installationer, lokaler/verksamheter eller grannar.

Ljud från tekniska installationer som fläktar, tvättmaskiner, värmepumpar, smällande portar, samt ljud från restauranger, gym, butiker med mera hanteras beslutsamt av kommunens miljömyndighet. Orsaker ska utredas och ljuden åtgärdas av bostadsförvaltaren om mätta nivåer ligger över Folkhälsomyndighetens allmänna råd 2014:13. Här förelägger miljöförvaltningen verksamhetsutövaren att vidta åtgärder med stöd av miljöbalken. Så sker också ofta enligt några miljöförvaltningar som jag har talat med. Utskänkningstillstånd är ett annat styrmedel som används av de kommunala myndigheterna för att ställa hårda krav på ljudisolering mot röster, musik med mera. Boende som känner sig störda av buller från verksamheter får alltså god hjälp av miljömyndigheten i kommunen.

Bullrande grannar, störningsjouren, hyreslagen och trivselregler

Det är betydligt svårare att få bukt med störningar från grannar än buller från tekniska installationer. Av diskussioner på olika webforum, till exempel

www.familjeliv.se, kan man förstå att de boende kan känna sig oerhört störda av sina grannars buller, men de får ändå inte någon hjälp av husförvaltaren, miljöförvaltningen eller byggnadsnämnden. Lagarna ger inte något stöd för myndighetsåtgärder, inte ens när de boende anger att de väcks flera gånger per natt av bullret vilket innebär en risk för deras hälsa och strider mot föreskriften i BBR. Som småbarnsförälder vet jag hur man känner sig redan efter en eller några nätter med dålig sömn.

Vad som gäller för hantering av ljudstörning mellan grannar regleras bland annat i hyreslagstiftningen, bostadsrättslagstiftningen samt ordningslagen. Oavsett om man bor i bostadsrätt eller hyresrätt får man inte utsätta sina grannar för buller eller andra störningar i alltför hög grad. Långvariga störningar från byggarbete i grannlägenheten (borrande, spikande), skällande hundar, vilda barnlekar i trapphuset, högljutt musikspelning med mera är inte godtagbara. Dokumenterade fall av störande beteende som inte upphör efter tillsägelse ger laglig grund för uppsägning. Hyreslagen och Bostadsrättslagen ställer ganska långtgående krav på hänsynstagande från de boendes sida. Samtidigt måste man också som granne tolerera ljud som knappast kan undvikas helt (radio, TV, samtal, lekande barn, musicerande) och även sporadiskt förekommande starkare ljud, till exempel då grannarna har gäster hemma.

Hyresnämnden är den myndighet som slutligen prövar juridiska frågor kring störningar/uppsägningar och så vidare. I praktiken har det visat sig bli fällande domar i mycket få fall, det vill säga att det i de flesta fall inte är möjligt att få hjälp av hyresnämnden. Besittningsskyddet är starkt i den svenska lagstiftningen – det krävs mycket för att kunna vräka någon från sin bostad.

De flesta bostadsrättsföreningar och allmännyttiga bostadsföretag har trivselregler som på olika sätt begränsar vad som får och inte får förekomma i husen, exempelvis hos Riksbyggen. [11] Det åligger dock den klagande att styrka att överträdelser sker mer än tillfälligtvis, vilket exempelvis kan göras med vittnesmål från Störningsjouren eller liknande.

Antalet störningar som anmäls till Störningsjouren [12] för de kommunala bostadsföretagen i Göteborgs kommun ökade från 5 348 ärenden 2014 till 6 336 ärenden 2017, det vill säga cirka 15

ärenden per dygn. I de allra flesta fall räcker det med en tillsägning från Störningsjouren eller ett vaktbolag för att störningen ska upphöra. Ärendena kategoriseras efter vad anmälaren berättar när de ringer och fördelar sig så här.

- Musik, fester 32+15 procent
- Klamp och dunsar 17 procent
- Röster från entré, balkonger, gård 16 procent
- Övrigt 20 procent

Flertalet kommunala hyreshus byggdes under 1900-talet och kan antas ha tunnare betongbjälklag eller klenare träbjälklag än nybyggda bostadshus. Hur störningsbilden ser ut i moderna hus efter 1999 är inte heller lika väl utrett, men de flesta stora bostadsbyggare motiverar en högre ljudklass med att prisläget måste motsvaras av bättre prestanda än att bara klara byggreglernas minimikrav.

De stora byggföretagen och ljudfrågan

Intervjuer med 20 bostadsföretag och större bostadsbyggare visar att antalet klagomål i betonghus har minskat generellt efter att man förstärkt bjälklagen från 18–20 cm till 25 cm, dito väggarna från 16 till 20 cm. Med tanke på CO₂-frågan kan nya och lättare lösningar behöva utvecklas för betonghus, men ur snäv ljudsynpunkt var dessa förstärkningar av betongstommen effektiva.

När det kommer till att bygga höga bostadshus med trästomme är flera av företagen avvaktande. Man ser risker med höga trähus såsom fukt, ljud, rörelser, underhåll/förvaltning och skador på hela huset i samband med brand/vattenbegjutning. Kostnadsläget är inte heller gynnsamt – höga trähus har i flera fall blivit dyrare än hus med betongstomme. Incitamenten för att bygga i trä räcker inte.

Allmännyttans branschorganisation SABO uppskattar att av de kommunala bostadsföretag som har beställt typhus från någon av de tre husleverantörer som har ramavtal med dem, har 85 procent valt betongstomme och 15 procent trästomme. Det finns förstås många faktorer som avgör vilken stomme som väljs, inte minst yteffektiviteten och antal lägenheter per trapphus/hiss. Men ljudisoleringen är en av de faktorer som påverkar och man har i några projekt krävt att ljudklass B strikt ska uppfyllas i alla lägenheter. Detta ljudkrav har varit svårt för trähusbyggarna att garantera. Även om huvuddelen av lägenheterna uppfyller kraven är variationerna stora inom byggnaden.

Dagens regelverk – rätt avvägt?

Varken Boverket eller Folkhälsomyndigheten får idag in klagomål från boende i nybyggda hus mer än i enstaka fall. Folkhälsomyndigheten hänvisar stegljudsfrågor till Boverket. Att bostäder blir för varma på sommaren eller att det är bullrigt på utsidan är en vanligare typ av klagomål än ljud från grannar. Men av skäl som beskrivs ovan, finns det olika hinder på vägen för den som försöker få rättelse när det gäller störning av ljud från grannar.

När boende hör av sig till fastighetsförvaltaren om störande stegljud får de normalt svaren ”byggnaden är godkänd” och ”det finns inga rimliga åtgärder att ta till”. Det är för de allra flesta boende ett oöverstigligt hinder att själva driva en rättsprocess mot sina grannar eller förvaltaren/bostadsrättsföreningen. Byggnadstekniska åtgärder för att komma tillrätta med en ljudstörning blir dessutom som regel alltför omfattande för att kunna anses skäliga, även om klagan skulle kunna visa sig ha saklig grund. Undantag kan vara om någon har bytt golvbeläggning, byggt om WC, kök eller liknande och då inte utfört åtgärderna på ett sätt som dämpar ljud lika bra som innan, det vill säga de har försämrat ljudmiljön för sina grannar. Det går i de flesta fall helt enkelt inte att få någon rättelse via stämningar och liknande. Många boende har därför bara att svälja förtretet eller att flytta, istället för att driva frågan. Enligt en Sifo-undersökning vill tre av fyra bo i villa – man kan ju spekulera i om störande ljud bidrar till att folk väljer att skaffa hus. [13]

Svårigheten att få hjälp med att åtgärda störande stegljud (och andra grannljud) motiverar att byggreglerna borde utformas så att även känsliga personer får ett tillfredsställande skydd mot buller, ett argument som har använts i fråga om skydd mot trafikbuller inne i bostaden (Boverkets byggregler) och dito i regler om lågfrekvensljud från installationer eller verksamheter (Folkhälsomyndigheten). I det perspektivet är 10–20 procent av de boende som störs av ljud en alltför hög andel, särskilt om deras sömn och vila störs. Möjligen kan man argumentera emot ett skärpt krav – stegljud förekommer oftast kortvarigt, medan ljud från tekniska installationer och trafik är mer långvariga och bör bedömas striktare. Det kanske också är rimligt att utgå från att man inte ska behöva dimensionera bjällklag för enstaka förekomster av snabb gång, barnlek med mera även om dessa säkert

upplevs som väldigt störande för dem som drabbas. Sådana avvägningar har man gjort när det gäller trafikbuller inomhus och dito för buller från trapphus.

Det kan således finnas anledning att uppdraga åt Boverket att undersöka om byggreglernas skydd mot störande luftljud och stegljud är tillräckligt strikta, även om det bara är ett begränsat antal boende som störs enligt ovan. Regelverket borde ge ett likvärdigt skydd mot buller från grannar som mot tekniska installationer och trafik, med beaktande av olika varaktighet hos olika ljudkällor. Detta blir ännu viktigare idag eftersom skyddet för människors hälsa nyligen har flyttats från miljöbalken till plan- och bygglagen.

Slutsatser

Mina sammanfattande bedömningar är:

- Att kalla problemet med ljud i trähus för en myt strider mot vad flera stora svenska forskningsprojekt har visat under senare tid, där framförallt stegljud visat sig vara ett högst påtagligt problem även i nybyggda hus med lätt stomme.
- Det framkommer dock inte i alla undersökningar att en del boende störs av stegljud, oklart varför det är så. Inte heller får myndigheterna in klagomål annat än i enstaka fall.
- Stegljud har visat sig vara mycket svårare att få hjälp med än buller från tekniska installationer. Klagomålen bedöms efter olika lagar och myndigheterna hjälper bara boende som känner sig störda av stegljud från grannar om det finns synnerliga skäl till detta.
- Forskningsarbetet vid LTU med att få fram ett materialneutralt mätvärde för stegljud som fungerar lika bra i alla typer av hus är viktigt, både för att ha väl underbyggda krav i olika byggregler och för att objektivt kunna jämföra olika stomsystem.
- Kunskapsläget om störning av stegljud från grannar behöver förbättras, särskilt med tanke på att störning av sömn, vila och umgänge påverkar hälsan, vilket är i strid med Plan- och bygglagens krav.
- Byggreglerna och olika miljöklassningssystem bör inledningsvis inte ställa onödigt hårda krav på stegljudsnivån i frekvensområdet 20–50 Hz, utan kraven kan till en början avpassas så att de sätter en försiktig press på de typer av konstruktioner som ger sämst enkätbetyg i undersökningarna.

- På sikt kan denna kravnivå omprövas, vilket blir lättare när det finns ett allmänt vedertaget sätt att mäta och utvärdera stegljud i ett bredare frekvensområde som fångar upp alla sorters stegljud. Här kan alla parter bidra till en ökad kunskap. ■

Referenser

- [1] Svenskt Trä, Aktuellt 2018-9: www.svensktra.se/om-oss/aktuellt/2018/9/myter-om-trakonstruktioner-och-ljud-lever-kvar/
- [2] AkuLite, slutrapport och sammanfattning: www.traguident.se/forskning/akustik/akulite-sammanstallning-av-resultat-for-industrin/
- [3] Aku20, www.ltu.se/research/subjects/Teknisk-akustik/Forskningsprojekt/Byggnadsakustik/Aku20-Nya-forbatttrade-byggnadsteknikneutrala-kriterier-for-ljudisolering-1.160627
- [4] *Correlation between sound insulation and occupants' perception – Proposal of alternative single number rating of impact sound, part II*. F. Ljunggren et al. / *Applied Acoustics* 123 (2017) 143–151.
- [5] *Behöver vi mäta ljudisolering ned till 20 Hz?* Bygg & teknik 3/2016 3/16 Akustik och ljudisolering. Ljunggren F med flera. Finns på www.byggteknikforlaget.se. I artiklar i nr 3/2018 finns fler beskrivningar av projektet Aku20.
- [6] *Evaluating standard airborne sound insulation measures in terms of annoyance, loudness, and audibility ratings*. Park HK, Bradley JS. *J. Acoust. Soc. Am.* 126-1, July 2009
- [7] *Airborne sound insulation between dwellings, from 50 vs. 100 Hz – A compilation of Swedish field surveys*. Ljunggren F, Simmons C. *Applied Acoustics* 133 (2018) p58-63.
- [8] *God bebyggd miljö – förslag till nytt delmål för buller inomhus – resultat från projektet BETSI*. Boverket juni 2010. ISBN pdf: 978-91-86342-57-9
- [9] *Miljöhälsorapport 2017*. Folkhälsomyndigheten och Karolinska institutet. www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material
- [10] SBUF 12311: *Optimerade och harmoniserade ljudkrav på flerbostadshus*. SBUF 2010, Simmons, C. Delrapport A. Enkäter och svensk litteraturoversikt. www.sbuf.se, ”SBUF 12311 Slutrapport del A-1.pdf”
- [11] www.riksbyggen.se/buller/ / www.facebook.com/Riksbyggen/videos/456275-611567068/.
- [12] Störningsjouren (Göteborgs-Posten, 2018-06-06)
- [13] www.landshypotek.se/globalassets/bilder/nyhetsarkiv/rapport_bomedhjärtat.pdf