

Multilaminering av akustikplattor - låter det bra?

Introduktion av nya tillverkningstekniker öppnar upp nya möjligheter för etablerade produkter. Denna pånyttfödelse kan mycket väl resultera i en användning av en större andel återvunnet material, mindre materialåtgång eller nya egenskaper hos produkterna.

Bullriga miljöer, låga ljudfrekvenser och intensiva ljud påverkar människor negativt. I naturen kan ljud färdas långt utan hinder. Träd och växtlighet absorberar ljudenergin i form av rörelse och friktion, och omdirigerar ljudet i alla riktningar. I moderna byggnader med stora släta ytor är det lätt för ljud att studsas tillbaka till en talare - det vi uppfattar som ett eko. När detta händer ökar den uppfattade mängden ljud som når en lyssnarens öron. Desto mer ljud som introduceras desto mer uttröttande kan detta bli för en individ, vilket kan leda till mer stress, mindre produktivitet och ett allmänt lägre välbefinnande. Botemedlet för detta är att introducera material i byggnader som kan absorbera oönskat ljud och få den akustiska miljön inomhus att verka mer som utomhus. Idag görs detta framförallt med akustiska undertak gjorda av mineralull - som liknar spunnet socker, fast av glas eller sten!

Företaget Ecophon tillverkar sina takplattor primärt utav glasull, som till en stor del redan är gjord av återvunnet glas. De utvecklar för tillfället även en produkt som är gjord av återvunna akustiska takplattor, här kallad *Refiber board*. I det här projektet har försök gjorts att kombinera olika material i en *sandwichkomposit* - en produkt uppbyggd av flera tunnare lager - för att uppnå exempelvis en lägre materialåtgång eller nya intressanta akustiska egenskaper. Materialen som har använts kan hittas inom byggindustrin och hos konkurrenter, eftersom dessa redan har höga krav ställda på sig.

Genom konceptutveckling och framställning av fysiska prototyper har det lagts en grund för materialtestning för att kunna utvärdera de olika prototyperna mot varandra såväl som mot de nuvarande produkterna. Varje lager, såväl som kombinationer av lager med eller utan lim mellan skikten, analyseras med utrustning som mäter *luftflödesmotstånd*. Genom att titta på hur mycket luft som tar sig igenom materialet kan man få en uppskattning på hur mycket ljud som absorberas. E-modulen för prototyperna tas fram genom användning av en *kvasi-statisk mekanisk analysator*, en maskin som komprimerar provet med en viss frekvens för att få fram ett mått på styvheten. Detta värde kan sedan tolkas som ett mått på de *isolerande* egenskaperna hos materialet, alltså hur mycket ljud som stoppas. Ljudabsorptionskurvor tas fram genom användning av ett *impedansrör*, som mäter hur mycket ljud som studsar tillbaka från materialet vid olika frekvenser. Detta ger en ännu bättre bild av materialets ljudabsorptionskaraktäristik.

Genom att analysera resultaten kan intressanta prototyper identifieras för vidareutveckling, och slutsatser dras gällande samband mellan olika parametrar. Dessutom har förutsägbarhet av materialkombinationers ljudabsorptionsförmåga genom beräkningar undersökts.



Angelica Madeland
Handledare: Per-Erik Andersson
Examensarbete 30 hp i Maskinteknik 2019
"Multilayered lamination for
acoustic board manufacturing"
Institutionen för Designvetenskaper,
Lunds Tekniska Högskola
Ecophon



LUNDS
UNIVERSITET