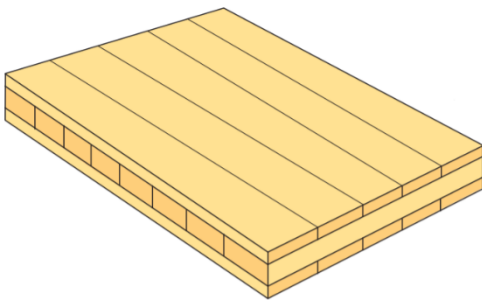


FEM-modellering av reduktion av ljud i väggar av CLT

Examensarbetare: Erik Hörström och Adam Hultin

Idag byggs allt fler hus i trä tack vare de många fördelarna trä har som byggnadsmaterial. Dels är miljöpåverkan mycket mindre i jämförelse med andra material som betong, dels är det ett väldigt lätt byggnadsmaterial. Den stora nackdelen med träkonstruktioner är dock dess akustiska egenskaper. Det är ofta svårt att uppnå de ljudkrav som ställs på byggnader när man väljer en träkonstruktion, vilket gör det viktigt att i tidiga skeden kunna förutspå hur dessa typer av byggnader kommer att bete sig akustiskt.

Det här arbetet syftar till att förutspå reduktionen av luftburet ljud i träplattor av korslimmat trä (KLT) i frekvensspannet 1-200 Hz. KLT är en träprodukt i form av skivor bestående av tre eller fler vinkelräta lager av plankor. Dessa skivor kan användas som bärande och rumsavskiljande element på samma gång vilket har gjort det till populärt byggmaterial.



Då trä är ett lätt material resonerar konstruktioner av trä i låga frekvenser. Detta gör att träbyggnader är känsligare än byggnader av tyngre material för lågfrekventa ljud, som exempelvis uppstår när grannen ovanför går på sitt golv eller när grannen jämte spelar bas. För att säkerställa att ljudkrav på byggnader av trä uppfylls finns därför ett behov av att kunna förutspå den akustiska responsen i tidiga skeden. Med datorprogram som är baserade på finita elementmetoden kan man uppnå detta genom att skapa modeller av exempelvis väggar eller golv där vibrationsresponsen beräknas när dessa element utsätts för last.

För att kunna förutspå responsen behöver materialparametrarna vara kända, vilka i trä har

en stor variation och därför kräver mätningar för att kunna bestämmas.

Även dämpningen måste vara känd för att tillförlitliga resultat skall åstadkommas. Dämpning är en svårdefinierad parameter som till stor del beror på hur byggnadselementet är kopplat till övriga element i strukturen.

Analys En skiva av KLT har analyserats med finita elementprogrammet Abaqus. För att bestämma materialparametrar i modellen har mätningar genom experimentell modal analys utförts. Mätningar av ljudtransmission av samma skiva har också utförts för att kunna verifiera resultaten.

Resultat Genom modellen går det att förutspå reduktionen för luftburet ljud, men bara i resonansfrekvenser som exciteras av den utbredda last som elementet utsätts för. Detta är problematiskt då dagens regelverk kräver att ljudisoleringen utvärderas i 1/3 oktavband, vilket inte är möjligt med denna metoden. Metoden ger dock en indikation på vilka nivåer av ljudisolering som kan förväntas i vissa frekvenser.

För att få bra resultat måste både dämpningen och materialparametrarna bestämmas genom mätningar. Dämpningen visar sig ha särskilt stor inverkan på resultaten vilket bidrar med svårigheter att kunna förutspå en respons, då dämpningen måste mätas när elementet är monterat i strukturen.