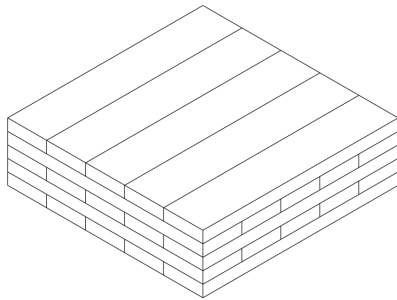


Datormodeller för beräkning av vibrationer i bjälklag av korslimmat trä

Examensarbetare: Jacob Skoglund

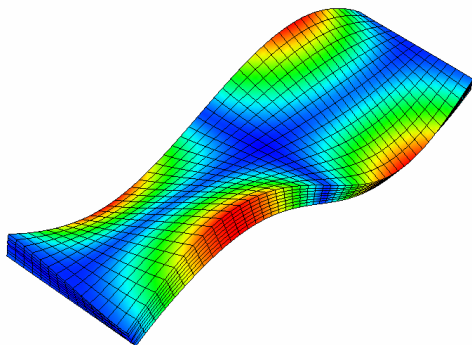
Korslimmat trä, eller KL-trä, har gett nya möjligheter för storskaligt byggande av träkonstruktioner. Träets låga egenvikt kan dock resultera i ökad risk för vibrationer som upplevs obehagliga och mentalt påfrestande. Därför behövs bättre förståelse för det dynamiska beteendet av KL-trä för framtida användning. Datorsimuleringar för bjälklag av KL-trä kan dock vara tidskrävande och ibland försvåras arbetet av mängden detaljer som behöver modelleras. Att utvärdera möjligheten att använda alternativa modeller som ger snabbare analyser är viktigt för det framtida användandet av KL-trä i byggandet.

För att utvärdera strukturers dynamiska egenskaper används ofta datorprogram med utgångspunkt i finita elementmetoden, en numerisk metod som vid komplexa beräkningar kan kräva avsevärd tid och datorresurser. Därför finns det alltid behov av att förenkla modeller samt använda alternativa analytiska metoder. Skulle det dynamiska beteendet för ett KL-träbjälklag t.ex. kunna beskrivas genom enbart en förenklad tvådimensionell modell eller krävs en större mer komplex tredimensionell modell?



Figur 1: Illustration av ett KL-träbjälklag.

För varje möjlig förenkling minskar behovet av datorkraft, och på så sätt kan större system av detaljerade KL-träbjälklag analyseras trots begränsningar i datorkraft. Figur 1 illustrerar ett KL-träbjälklag, och i Figur 2 visas ett exempel på ett resultat för en datorsimulering av ett KL-träbjälklag.

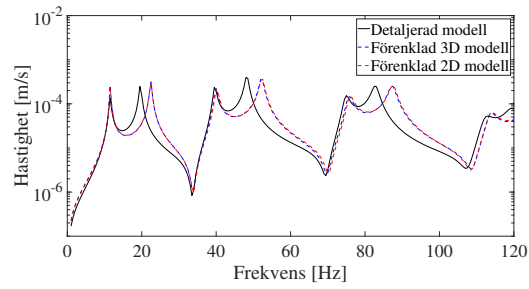


Figur 2: Illustration av en modform för ett KL-träbjälklag.

Införandet av korslimmat trä, eller KL-trä, har skapat fler möjligheter för byggnation av större träkonstruktioner och ger ett gynnsamt bidrag mot ett mer hållbart byggande. Samtidigt som många mår bättre av att bo i konstruktioner av organiska material, medför den låga egentyngden för trä att vibrationer med låga frekvenser lättare sprids genom byggnaden. Detta är ett tydligt problem eftersom människor upplever vibrationer med låg frekvens som betydligt mer irriterande än vibrationer av högre frekvens. Förståelse för det dynamiska beteendet för träkonstruktioner blir således desto viktigare när uppförandet av träkonstruktioner ökar.

Under arbetet skapades tre olika modeller av ett KL-träbjälklag. En väldetaljerad modell som modellerar de enskilda brädorna, vilka antas sakna kantlimning. Den mest detaljerade modellen används sedan som referensmodell för två förenklade modeller. Den dynamiska responsen för de alternativa modellerna jämfördes med responsen för referensmodellen. Detta för att undersöka möjligheten för att använda en alternativ modell som ett substitut för den mer detaljerade referensmodellen.

Resultaten visade på små skillnader mellan den mest detaljerade modellen och de alternativa modellerna. På så sätt kan det dynamiska beteendet för ett KL-träbjälklag under vissa förutsättningar utvärderas genom enbart en förenklad tredimensionell eller tvådimensionell modell, se Figur 3. Detta minskar den tid och datorkraft som krävs för en analys. Resultatet visar även betydelsen av bra vidhäftning mellan brädor i ett KL-träbjälklag för att minska bjälklagets rörelse från vibrationer.



Figur 3: Exempel på dynamisk respons för tre olika datormodeller för bjälklag av KL-trä.