

Karakterisering av Styvhetsgenskaper hos Korslimmat Trä

Examensarbetare: Emil Nilsson

Sedan korslimmat trä (KL-trä) utvecklades i centrala Europa för cirka 30 år sedan har dess användande inom byggnadssektorn ökat kraftigt. Dess många fördelar, som till exempel den snabba tillverkningen och monteringen, hållbarheten ur ett miljöperspektiv, samt goda bärförmåga i både längs- och tvärriktningen, är anledningar till detta. För att förbättra möjligheterna till effektivt materialutnyttjande behöver bland annat kostnadseffektiva och pålitliga testmetoder utvecklas för att enkelt kunna karakterisera styvhetsgenskaper hos KL-trä.

KL-trä produceras i fabrik och används framförallt som vägg- eller golvelement. När man dimensionerar KL-träelementen, framförallt golvelementen, är nedböjningen ofta en avgörande faktor. Nedböjningen för golvelement styrs framförallt av tre styvhetsparametrar: elasticitetsmodulen och skjuvmodulen parallellt träets fiberriktning samt rullskjuvmodulen. Rullskjuvmodulen styr skjuvdeformationerna i tvärlagerna och denna styvhetsparameter är relativt svår att bestämma genom provning.

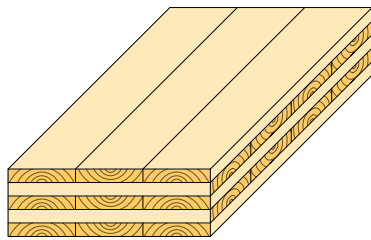
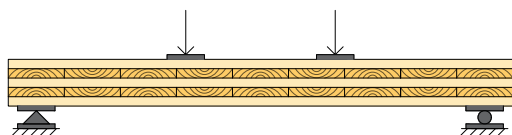


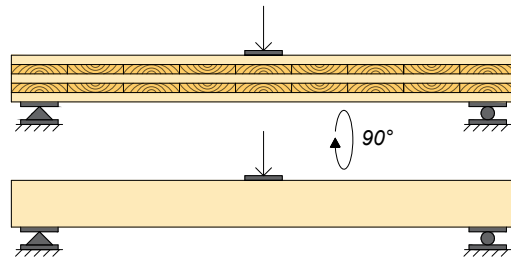
Illustration av en KL-träskiva.

En vanlig metod för att karakterisera elasticitetsmodulen hos KL-trä är att belasta en KL-träskiva, eller balk, symmetriskt och med två identiska punktlaster. Därefter mäts den relativa nedböjningen mellan belastningspunkterna. Problemet med denna metod är att den relativa nedböjningen kan vara väldigt liten, vilket gör att noggran mätutrustning behövs för att utföra provningarna. Dessutom bygger karakteriseringen av elasticitetsmodulen på den så kallade Gammametoden, där rullskjuvmodulen enligt europeiska standardiserade provningsanvisningar konservativt antas som 50 MPa.



Konventionell provningsuppsättning.

Detta projekt syftade till att utvärdera om det går att bestämma de tre tidigare nämnda styvhetsparametrarna för en och samma provkropp, och på så vis slippa göra antaganden som kan leda till felaktiga resultat. Nio KL-träbalkar sågades ut ur en och samma skiva i olika riktning med hänsyn till de yttre lamellerna. Balkarna belastades sedan av en punktlast för två efterföljande tester där balkarna roterades 90° kring sin egen axel mellan testerna. Denna procedur upprepades för två olika spännvidder för varje balk. Genom att utvärdera resultatet från provningarna med analytiska modeller som tar hänsyn till skjuvdeformationer, i detta fall Gammametoden och Timoshenkoteori, kunde elasticitetsmodulen och skjuvmodulen parallellt fiberriktningen samt rullskjuvmodulen karakteriseras.



Studerad provningsuppsättning.

Med nyttjande av finita elementmetoden (FE) kunde numeriska modeller skapas i syfte att simulera och analysera den alternativa testmetoden. De karakteriserade styvhetsparametrarna användes som indata i FE-modellerna. Genom att studera skillnaden mellan den jämförda parametern från provningarna och samma parameter i FE-modellerna kunde i bästa fall en avvikelse på mindre än 4 % konstateras. Dessutom var avvikelserna i resultaten konsekventa för samtliga balkar. Dessa resultat antyder på hög tillförlitlighet hos de karakteriserade styvhetsparametrarna samt att materialskillnader i träet beaktas av de karakteriserade styvhetsparametrarna.