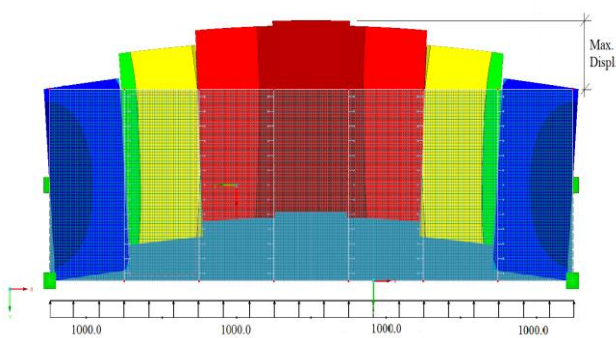


Skjuvstyvhet hos korslimmade massivträ vid belastning i planet

Examensarbetare: Gustaf Olausson

I dagens samhälle finns en ökande trend avseende användning av trä som bärande konstruktionsmaterial, särskilt i bostadshus. En relativt ny träprodukt är korslimmat massivträ (KL-trä). De olika KL-träskivorna inom en golv- eller takkonstruktion ansluts vanligtvis till varandra med skruvförband. Såväl skivans styvhet som anslutningens styvhet påverkar konstruktionens beteende vid horisontell belastning, exempelvis vid vindlast. Därför är det viktigt att ta hänsyn till styvhetsparametrar vid dimensionering och förstå vilka effekter som de har på konstruktionens beteende vid belastning.

KL-trä är uppbyggt av flera lager av brädor, där brädorna inom varje lager är roterade 90 grader i förhållande till intilliggande lager. Det här arbetet syftar till att analysera både hur förbandsstyvheten mellan skivor av KL-trä och elementstyvheten i KL-träskivor påverkar horisontella förskjutningar. Vidare undersöks hur dessa parametrar påverkar lastfördelningen till underliggande stöd (väggar). Eftersom KL-trä är ett relativt nytt material är förhoppningen att detta arbete skall leda till en ökad förståelse för KL-träets användbarhet som framtidens byggnadsmaterial.



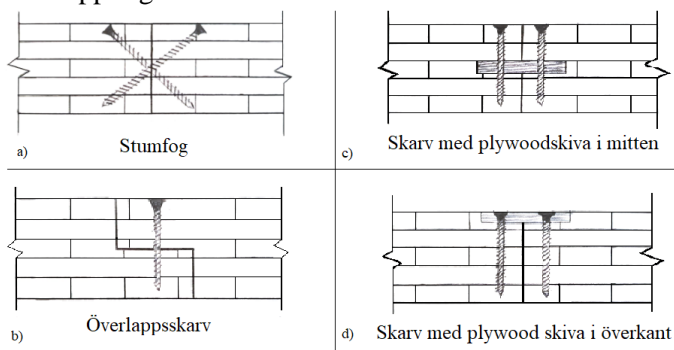
Figur 1: Grundmodellen som analyserats, i detta fall syns de horisontella förskjutningarna.

När ytan är begränsad för bebyggelse kan man i stället bygga på höjden. En konsekvens av att man bygger högre är att förhållandet mellan byggnadens höjd och bredd förändras vilket medför att betydelsen av horisontella laster, exempelvis vindlast, ökar. De horisontella lasterna ska fördelas i konstruktionen och förskjutningar måste kunna beräknas. Skivornas styvhet och anslutningarnas styvhet mellan skivorna påverkar lastfördelning till underliggande väggar och förskjutningar. Därför är det viktigt att studera hur dessa styvhetsparametrar påverkar KL-trä.

Frågeställningar i arbetet:

- Vilka anslutningstyper används vanligen mellan KL-träskivor vid horisontell belastning?
- Hur bidrar de olika anslutningstyperna till skjuvstyvheten mellan KL-träskivor?
- Hur påverkar förbandsstyvheten och elementstyvheten förskjutningar och kraftfördelning i KL-träskivor?

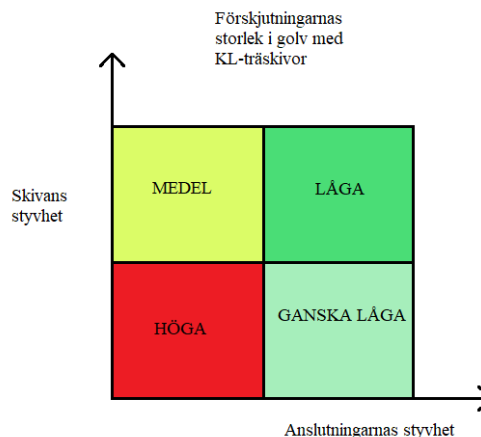
Metoder Resultaten har tagits fram med både en analytisk och en numerisk metod. Den analytiska metoden bygger på ekvationer från Eurokod och tekniska specifikationer från tillverkare av KL-trä. Huvudsakligen användes den numeriska analysmetoden som genomfördes med RFEM, en programvara anpassad för finita elementmetoden. Undersökningen gjordes utifrån sju rektangulära skivor (Fig. 1), som anslöts med kopplingar (Fig. 2). Olika antal stöd sattes in undertill och därefter varierades såväl skivans styvhet samt skjuvstyvheten i kopplingen.



Figur 2: Exempel på anslutningar mellan KL-träskivor

Resultat Från analytiska beräkningar erhöles högst värde, avseende skjuvstyvhet, för stumfogar (Fig. 2a). Särskilt påverkan på skjuvstyvheten hade den stumfogen, som beräknats med vinklade skruvar i såväl

tvärriktningen som i skivans plan. En viktig slutsats från de analytiska beräkningarna är att två olika anslutningar mellan KL-skivor fortfarande kan erhålla samma horisontella styvhet förutsatt att fler skruvar installeras per meter hos den vekare typen. Resultat från den numeriska analysen tyder på att anslutningarnas styvhet påverkar förskjutningarna i högre grad jämfört med skivans elementstyvhet. Detta syns i figur 1 där skillnaden i förskjutningarna mellan skivorna styrs mest av anslutningens styvhet medan formen på skivan styrs mer av skivans styvhet. Bilden visar rektanglar som vid belastning formats till parallelogram vid låga styvhetsvärden i skivorna. Förskjutningarna ökade i större takt vid lägre styvhetsvärden samt hade högre värden vid låg styvhet (Fig. 3). När det gäller lastfördelningen som en funktion av styvhetsparametrarna visar det sig att skivans styvhet påverkar lastfördelningen mer än förbandets styvhet vid låga värden. Ju fler stöd som används desto jämnare lastfördelning erhålls. Styvare anslutningar resulterar i att golvet agerar mer som en enda sammanhängande skiva och lasten fördelas i detta fall mer på de mellersta stöden.



Figur 3: Diagram över förskjutningarnas storlek som funktion av skivans respektive anslutningarnas styvhet