

GLAS I ett pågående forskningsprojekt knyts kompetenser för glas, trä och design ihop. De olika materialens egenskaper undersöks och målet är att vidareförädla träråvara och planglas till nya komponenter och konstruktioner för byggmarknaden.

Trä och planglas paras ihop i nya konstruktioner

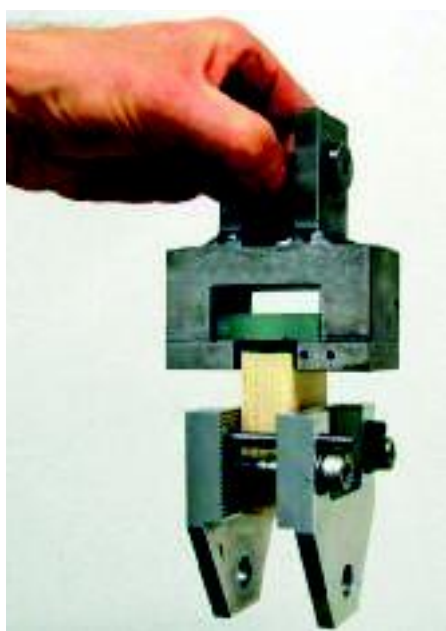
Av ELISABETH FLYGT, projektledare, *Glafo – Glasforskningsinstitutet* och CHRISTINA STÅLHANDSKE, teknologie doktor, *Glafo – Glasforskningsinstitutet*

SMÅLAND ÄR ETT område med en lång tradition inom glas och trä. Här finns en mängd industrier inom många steg i förädlingskedjan. Huvudidén i ett treårigt forskningsprojekt, "Glas och trä i samverkan – innovativa byggprodukter med mervärde", är att vidareförädla träråvara och planglas till en eller flera byggkomponentprototyper.

Kunskapen ska sedan användas dels inom svensk forskning och dels av bygginindustrin och dess underleverantörer för att ta fram egna nya komponenter och system.

Para ihop material

I dagens arkitektur är kraven på prestanda hos material och byggkomponenter större än någonsin. Trenden går mot slankare och lättare strukturer som ofta leder till höga krav på ingående komponenter.



En speciell fixtur har tagits fram för dragprovning av glas- och träproven som sammansattas med olika limtyper. Foto: Elisabeth Flygt

Det kan vara krav på lastkapacitet, ljudisolering, energi och termisk prestanda.

Genom att använda trä kan man möta dessa krav på ett ekonomiskt och ekologiskt sätt. Träet har en lång tradition som miljövänligt byggnadsmaterial i vårt land, men mycket återstår att göra innan man når den fulla potentialen för trä som konstruktionsmaterial.

Spännande tillämpningar

Glas kan ha mycket fördelaktig hållfasthetsprestanda och om det används på rätt sätt kan det även användas i stora lastbärande komponenter vilket kan leda till betydande materialbesparingar. Dessutom kan välplacerade glasade partier spara energi. Glas är ett material som är helt återvinningsbart i ett i princip oändligt antal gånger.

Idag saknas dock mycket gränsöverskridande kunskap då det gäller att få de olika materialen att fungera tillsammans på bästa sätt.

Glas i fönsterkonstruktioner och stora glasade fasader finns överallt idag. Men nu börjar även spännande och unika applikationer dyka upp. Glaset kan, om det utnyttjas på rätt sätt, bära laster. Glastak ger fantastiska möjligheter till ljusinsläpp, men även väggar som bär en takkonstruktion eller golv i glas kan förena olika miljöer som ute-inne, och uppenare. Pelare eller balkar av glas som bär upp konstruktioner ger också en känsla av rymd och ljusinsläpp.

I Nederländerna har man förenat två byggnader med en gångbro helt i glas. Andra exempel på glas som bär vikt från personer är trappor i glas. Det är både spektakulärt och utmanande.

I Europa finns det exempel på balkar och tak där trä och glas arbetar tillsammans. Hotellet Palafitte i Monruz, Neuenburg i västra Schweiz, använder balkar



FÖRFATTAREN

Elisabeth Flygt arbetar som projektledare, bland annat för glas och trä-projektet, i olika nationella och internationella projekt av tvärvetenskaplig karaktär. Hon arbetar även med att ta fram utbildningsmaterial om glas och har producerat "Boken om glas".

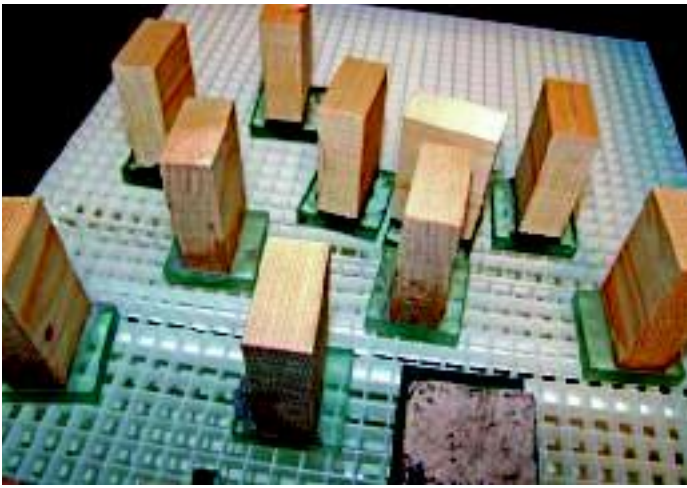


FÖRFATTAREN

Christina Stålhandske är teknologie doktor i oorganisk kemi och projektledare för olika forskningsprojekt på Glafo. Hon är aktuell som projektledare för polering av glas med vattenskarsteknik och delprojektet energi och miljö inom glas och trä-projektet.

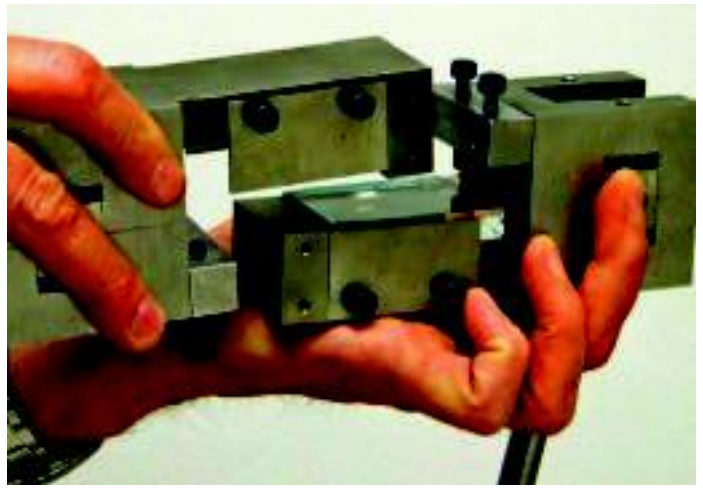
i glas och trä för att bära upp ett tak som ger ett intryck av att sväva ovanför byggnaden. I ett forskningslaboratorium i Genova, Italien, består taket av trä och glas men där med stöd från stålpelare.

Möjligheterna är många men kräver eftertanke. Det är en utmaning för sinnena att till synes sväva en bit över marken eller våningen inunder. Kompetens för glasbyggande byggs upp på olika håll i



Prov med glas och trä sammanfogat med olika försökslim. Proven klimatiseras för att hålla konstant fukthalt vid provning.

Foto: Elisabeth Flygt



Fixturer för kommande skjuvtest av proven. Den övre delen ska fixera trädelen och den nedre glasdelen. Därefter monteras fixturen i en provmaskin som belastar provbiten. Vid provning mäts kraft och skjuvdeformation. Foto: Elisabeth Flygt

världen men byggregler och byggnormer hinner inte alltid med.

Glas och trä är material som skiljer sig både i uppbyggnad och till egenskaper. Det ställer höga krav på hur man förenar materialen. I balkarna i hotellet i Schweiz och i taket på forskningslaboratoriet i Genua har man limmat samman trä och glas. Det är den sammanfogningsteknik som kommer att dominera även vårt projekt.

Själva limmet och limfogen är avgörande för hela konstruktionens hållfasthet. Tre limmer med olika egenskaper och utseende undersöks. Det är polyuretan-, silikon- och akrylatlim.

Limfogar utvärderas

Den grundläggande utvärderingen av limfogar sker med centimeterstora bitar av glas och trä som undersöks med mekanisk provning men även simuleras med finita elementmetoden. Andra parametrar som ska undersökas är hur omgivande miljö som fukt, temperatur och UV-ljus påverkar.

När limfogarnas egenskaper är utvärderade finns en grund för att konstruera större glas- och träkomponenter. I nästa fas av projektet undersöker vi balkar där glaset och träet samverkar men även väggar och bjälklag är på förslag. Glasets transparens kan framhäva träet i sin bärande funktion och ge nya möjligheter i fasader.

Energi och miljö

De nya komponenter med glas och trä som tas fram i projektet måste uppfylla de krav som Boverkets byggregler ställer. I projektet görs parameterstudier på glas- och träkomponenter i olika storlekar för

att se hur de påverkar den totala energiförbrukningen.

Vi vet att äldre fönster med ett eller två glas ger stora energiförluster. Men tekniken att använda glas har utvecklats och idag finns isolerrutor som i kombination med olika beläggningar gör att det är möjligt att öka mängden glas utan kraftiga värmeförluster från byggnaden. Denna kunskap bygger vi vidare på i projektet.

Solinstrålningens inverkan och eventuella effekter av köldbryggor är viktiga delar av de beräkningar som görs. Vi räknar bland annat på vilka köldbryggor som skapas när en balk av glas och trä bryter igenom fasaden.

Om man använder stora glasade partier i både väggar och tak kommer solinstrålningen att ge upphov till mycket höga temperaturer. Det gäller inte bara under sommaren utan även under vår och höst. Med beläggningar och tekniker som smarta glas går det att minska solinstrålningen, och i kombination med takutsprång, markiser, persienner eller naturlig skugga från omgivningen kan temperaturerna hållas nere. Rätt utformade kombinationer av glas och trä kan ge ett naturligt solskydd samtidigt som spännande ljusspel skapas.

Kondens är ytterligare en faktor som vi måste beakta. Kondens får inte ske inne i konstruktionerna utan bör ske på utsidan även om det ibland kan betraktas som ett estetiskt problem.

Vi gör livscykelanalyser av de konstruktioner som tas fram i projektet. Syftet är att jämföra de nya konstruktionernas totala miljöpåverkan med traditionella konstruktioner som redan finns på marknaden. Livscykelanalysen kommer att antingen göras på komponent- eller

byggnadsnivå, beroende på vilka resultaten i projektet blir.

Vision för station

I Växjö universitets vision för utvecklingen av campusområdet från år 2004 finns en egen järnvägsstation med för att underlätta kommunikationen med exempelvis Kalmar högskola. Universitetet och högskolan kommer från januari 2010 att bilda det nya Linnéuniversitetet.

I forskningsprojektet utgår vi från en modell av stationsvisionen för dimensionering av hur prototypen ska fungera. Bland annat undersöks förhållandet mellan bärande och buret. Vad händer när träet är bärande och vad händer när glaset är det? Vilka uttrycksmöjligheter, för- och nackdelar ger det?

I en workshop med designstudenter från Växjö universitet fick tre studentgrupper ta fram förslag på en stationsbyggnad och resultaten analyserades ur gestaltungs-, konstruktions-, funktions- och energisynpunkt. Detta blir en inspiration för den fortsatta utvecklingen i projektet. □

Fotnot:

Glasforskningsinstitutet (Glafo) har tillsammans med Växjö universitet och Lunds tekniska högskola initierat projektet "Glas och trä i samverkan – innovativa byggprodukter med mervärde". Projektet finansieras av EUs strukturfonder tillsammans med Glafo, Växjö universitet, Lunds tekniska högskola samt industrin genom Emmaboda glas, Forserum Safety Glass AB, GFAB i Kalmar, LBE arkitekt AB, Osby Glas AB, Pilkington Floatglas AB, Sika Sverige AB, SP Träteck, Svensk Planglasförenings service AB, TMF, Trä- och Möbeldindustriförbundet, samt Tremco-illbruck AB.