



# FAKTA SKOG



Lindöpark hotell. Foto: Moelven Byggmodul AB.

## Tvårvetenskapligt samarbete i träbyggande

Anders Roos, Lotta Woxblom, Tomas Nord, Andreas Falk och Johan Larsson

**Träbyggandet i Sverige förutsätter nya kunskaper, attityder, affärsmodeller och en fortsatt utveckling av träbyggnadstekniken.** Olika utbildningar som handlar om träbyggande måste också samarbeta mer tvärfunktionellt.

**I en exjobbsskola genomfördes våren 2015 tre examensarbeten,** som belyser olika utmaningar för träbyggandet. Medverkande parter: Svenskt Trä, Moelven Byggmodul AB, Linköpings Universitet, KTH och SLU.

**En träbyggnadsteknisk aspekt, fuksäkerhetsdimensionering av väggelement,** utforskades av Carl Dahlström and Emma Giesen, KTH.

**Attityder till och kunskaper om träbyggande** bland konstruktörer studerades av Anders Gräns, SLU.

**Affärsmodeller och outsourcing** av de expanderande industriella träbyggandets värdekedjor var temat för exjobbet av Viktor Widmark och Kim Zemrén, LiU.

**Seminarier och möten organiserades under arbets gång** där exjobbarna redovisade sina framsteg, utbytte erfarenheter och diskuterade frågeställningar inbördes och med branschföreträdare.

**Projektet visar på styrkan i att skapa plattformar för samarbete och utbyte** mellan olika expertområden och marknadsaktörer, och att sådana samarbeten är speciellt värdefulla för unga yrkespersoner, som ska verka i träbyggsektorn.

**I** dag står det moderna träbyggandet av flervåningshus för en marknadsandel på 10 % och intresset fortsätter att öka. Utvecklingen av träbyggandet bygger på samverkan och utbyten mellan olika expertisområden. Dessa samarbeten behöver dock utvecklas och intensifieras. Syftet med detta samarbetsprojekt mellan Svenskt Trä, KTH, Linköpings universitet och SLU var, vid sidan av de individuella exjobben, att just främja dessa utbyten. Projektet fokuserade på produkt- och process-utveckling för träbyggande genom bättre kommunikation och samordning mellan olika sektorer och yrkeskategorier. Detta skapar en grund för fortsatta samarbeten och således ännu större kundnytta i framtiden.

### Medverkande parter i projektet

Organisation	Examensarbetare	Handledare	Branschrepresentant
KTH	Emma Giesen och Carl Dahlström	Kjartan Gudmundsson och Andreas Falk	
Linköpings universitet	Kim Zembrén och Viktor Widmark	Tomas Nord	
SLU	Anders Gräns	Lotta Woxblom och Anders Roos	
Moelven Byggmodul AB			David Öberg, Erik Söderholm och Henrik Ödeen
Svenskt Trä och Sveriges Träbyggnadskansli			Susanne Rudenstam och Johan Larsson

Modernt träbyggande som är baserat på industriella processer har stora möjligheter att svara upp mot många framtidsutmaningar, men utvecklingen av teknik och affärsmodeller kan ske snabbare än idag. Gamla industristrukturer och byggprocesser samt bristfälliga kunskaper om industriella byggprocesser och kundbehov utgör hinder i utvecklingen av träbyggandet.

Utvecklingen av träbyggande kräver integrerat tänkande och en förmåga hos olika aktörer att tillsammans genomföra förbättringar. Tre centrala utmaningar för träbyggandet omfattar behovet av tekniska lösningar och planeringsverktyg, utveckling av förmågan att möta konstruktörers attityder och kunskapsbehov samt utveckling av affärsmodeller för industriellt träbyggande. Dessa utmaningar hänger ofta ihop, och kräver därför integrerade lösningar.

#### Genomförande

Projektets huvudidé var att driva ett tvärvetenskapligt samarbete med praktisk tillämpning, som fokuserade på aktuella frågeställningar och som engagerade både universiteten och träbyggnadssektorn. Målet var att erbjuda nyutbildade personer inom träindustri och träbyggande en erfarenhet av samarbeten över yrkesgränser, vilket kan leda till bättre samverkan under ett långt yrkesliv.

Därför genomfördes arbetet som en ”exjobbsskola” där studenterna arbetade med sina respektive problemställningar

– och där exjobbare och uppdragsgivare möttes regelbundet för gemensamma seminarier och studiebesök. På det sättet kunde studenterna få tillgång till kunnande och idéer från de andra expertisområdena.

Tanken var också att få fram snabba resultat i form av tre publicerade examensarbeten på sex månader.

#### De olika studierna

##### *Anders Gräns, SLU: Konstruktörens syn på trä som konstruktionsmaterial*

Studien undersökte hur branschen för träbyggande kan arbeta för att nå ut med information och kunskap till byggnadskonstruktörer. Konstruktörer djupintervjuades därför om informationsbehov och vad de behöver för råd och redskap för att användningen av trä ska underlättas. Studien omfattade också utbildningar som är inriktade på konstruktion och deras undervisning om trä som byggnadsmaterial.

Resultaten visar att det finns en osäkerhet kring trä som konstruktionsmaterial. Konkurrerande material upplevs ibland som lättare att rekommendera vid konsul-

tation, och mindre tidskrävande att arbeta med. Undersökningen ledde också fram till lämpliga åtgärder som branschen bör vidta för att nå ut med information och kunskap om trä till konstruktörer. Träsektorn bör göra befintlig information om träkonstruktion mer synlig och lättillgänglig för konstruktörer, öka marknadsföringen av trä mot konsultfirmor som primärt inte arbetar med trä, skapa kontakt mellan byggingenjörstudenter och träbyggbranschen, inrätta branschdagar för trä riktade mot konstruktörer samt arbeta för att företag i branschen ska ta ett större ansvar för framtida kompetensutveckling genom till exempel trainee-program.

Intervjuerna visar också att logistik och affärssystem i träbyggandet förtjänar en ännu större uppmärksamhet – dessa områden bör utvecklas parallellt med spridning av kunskap kring träkonstruktioner.

Inom byggingenjörsutbildningarna efterfrågades en bättre kontakt med tillverkare av träbyggmaterial redan under utbildningen, men också därefter i yrkeslivet. Efterfrågade tekniska hjälpmedel och kunskaper omfattar metoder att utforma knutpunkter och kopplingar mellan trä och andra material liksom information kring byggande med limträ.

##### *Carl Dahlström and Emma Giesen, KTH: Mögelresistensdimensionering för träregelkonstruktioner*

Byggsektorn upplever idag en brist på ingenjörsmässiga verktyg för att utreda och beräkna fukt- och mögelskador i trä. Mögelresistensdimensionering (MRD)-modellen introducerar ett ingenjörsmässigt förhållningssätt till fukt- och mögelskador, som kan jämföras med en konstruktörs tillvägagångssätt att jämföra laster mot hållfasthet.

Tre principiella väggsystem utvärderades och analyserades med avseende på MRD-index: två väggsystem med luftspalter och ett väggsystem utan luftspalt. De parametrar som varierades och undersöktes var:

**”Utvecklingen av träbyggande kräver integrerat tänkande och en förmåga hos olika aktörer att tillsammans genomföra förbättringar.”**



klimat (geografisk placering), orientering, luftväxlingar per timme i luftspalten, mängd inträngande slagregn, materialegenskaper hos utvändig puts samt trätyp.

Av studien dras slutsatsen att geografisk placering och det platsspecifika klimatet är den viktigaste faktornatt vid fuktsäkerhetsdimensionering. Studien visade också att MRD-modellen är ett värdefullt redskap i kombination med traditionell fuktsäkerhetsutvärdering.

**Viktor Widmark och Kim Zembrén, LiU: Analys av affärsmodeller**

Efterfrågan på modulbyggda trähus har nu tagit fart och leverantörerna visar fulla orderböcker. En väg för trähusproducenterna att kunna växa med efterfrågan är att utveckla samarbeten med systemleverantörer, enligt den modell som är vanlig i bilindustrin. Detta skulle ge en möjlighet att svara upp mot efterfrågan och samtidigt erbjuda möjligheter för nya aktörer. i träbyggandet

Studien undersökte hur externa parter kunde knytas till produktionsprocessen och hur sådana samarbeten skulle kunna se ut. Studien genomfördes som en fallstudie av Moelven Byggmodul AB där observationer kombinerades med intervjuer med företagsrepresentanter.

Resultatet visar att företagets värdeerbjudande har ett funktionellt och ett ekonomiskt värde som båda påverkas av att en extern part tas in. En extern part kan ses som en vertikal segregation (motsats till vertikal integration) som påverkar kontrollen i värdekedjan för träbyggföretagets interna resurser och aktiviteter. Minskad kontroll och möjligen längre ledtider skapar behov av bättre informationsutbyte, vilket i sin tur kan påverka leveranstid och därmed få en negativ effekt på värdeerbjudandet. Fördelarna blir en ökad leveransförmåga och ett ökat utbud. Rekommendationer till värdföretaget är utveckla samarbete med extern part och att hitta en aktivitet/produkt/komponent/delsystem som inte är direkt synligt för kunden.

**Syntes**

De tre delprojekten har kompletterat varandra på olika sätt:

Studien om kunskap och attityder (Gräns 2015) visade att konstruktörer efterfrågar beräkningsmodeller som underlättar projekteringsarbetet. Giesens och Dahlströms (2015) arbete handlade om att utveckla just ett sådant hjälpmedel – ett



1. Skagershuset.

2. Tegelludden.

3. Skagershuset.

Samtliga foto: Moelven

beräkningshjälpmedel för att bedöma och förebygga fuktskador i väggsystem. SLU-studien pekade också på ytterligare områden där fler tekniska analysverktyg behövs, exempelvis om knutpunkter och hur man kombinerar trä med andra byggmaterial.

Intervjustudien (Gräns 2015) understryker hur kunskap och utbildning kan påverka inställningen till trä som byggmaterial bland konstruktörer. Samtidigt fann Widmark och Zembrén i sin studie av affärsmodeller att kunskapsförmedlingen mellan olika aktörer i träbyggandets värdekedjor kan förbättras. Dessa studier visar därför samfällt att informationsflödet mellan aktörer i träbyggsektorn behöver intensifieras och anpassas till de identifierade kunskapsbehoven.

Industriellt träbyggande skapar en robusthet och tillförlitlighet i byggandet. Alla tre studierna lyfter upp detta synsätt och

pekar på vad som kan och bör ske för att det industriella byggandet skall få en ännu större plats i byggsektorn. SLU-studien lyfter konstruktörens behov av system och standarder, KTH-arbetet demonstrerar ett sätt att göra en utmaning – fukt – beräkningsbar, och examensarbetet från Linköpings universitet lyfter fram vikten av att definiera processerna för att kunna växla upp dem med externa parter.

Det tvärvetenskapliga angreppssättet i projektet breddade respektive exjobbets frågeställning. De regelbundna träffarna gav studenterna en inblick i hur andra professioner arbetar med träbyggnation. Företagsträffar och interna seminarier hjälpte till att precisera forskningsfrågorna. Samtidigt utvecklade samarbetet det vetenskapliga synsättet i och med att tre olika universitet med olika vetenskaplig styrkor deltog. Deltagandet av Moelven Byggmodul AB

gav projekten en branschknnytning som ökade kvalitén. Samarbetet kan gynna svenskt träbyggande på kort och lång sikt och är värt att tillämpa igen.

### Nyttan för praktiken

Nyttan för värdföretaget var flersidig: I första hand att ta del av resultaten och delta i de fortlöpande diskussionerna. Medverkan i processen har inneburit att företaget har kunnat reflektera över egna affärsprocesser. Förhoppningsvis ökar också projektet kontaktytan mellan högskolor och byggnadsbranschen för utvecklingen av träbyggandet ■

**li.u** LINKÖPINGS  
UNIVERSITET



### Tack

Lennart och Alfhild Gabrielssons Stiftelse finansierade projektet.

### Ämnesord

Träbyggande, arkitektur, konstruktion, beräkningsmodeller, affärsmodeller, attityder och kunskap, tvärdisciplinärt samarbete.

### Läs mer:

► **Dahlström, C. & Giesen, E. 2015.** Mould resistance design for external wood frame wall systems. Simulation and evaluation of wall structures under varying conditions of exposure using the MRD model. Master thesis in Building Technology and Building Materials No 438. Stockholm: Civil Engineering and Urban Management. KTH Royal Institute of Technology, Stockholm.

► **Gräns, A. 2015.** Konstruktörens syn på trä som konstruktionsmaterial: utbildning och information. Examensarbete/Master Thesis. SLU, Institutionen för skogens produkter, Uppsala.

► **Widmark, V. & Zembrén, K. 2015.** A system supplier's effect on the operations of an industrial builder – a business model analysis. Magisteruppsats. LiU –IEI – Tek A – 15/02327. Linköping: LiU/IEI Avd. för Industriell ekonomi, Linköping.

### Författare:



**Anders Roos**  
Institutionen för skogens produkter, SLU



**Lotta Woxblom**  
Institutionen för skogens produkter, SLU



**Tomas Nord**  
Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling, Linköpings universitet



**Andreas Falk**  
Byggnadsmaterial, KTH



**Johan Larsson**  
Svenskt Trä