

SAMHÄLLSBYGGARNA

ROBERT JÖNSSON, SWECO - HÖGA TRÄHUS (MINST 8 VÅN HELST 16)

PRESENTATION SAMHÄLLSBYGGARNA 2018-09-27

Robert Jönsson
Robert.jonsson@sweco.se
www.brandrobert.se



Swecos installationskonsulter, Brand- & Riskteknik

Brandskyddsprojektering med tillhörande dokumentation, brand-och riskutredningar, farligt gods, explosionsskyddsdocumentation, klassningsplaner och Sevesoanläggningar.



En arkitektonisk vision

“... whole urban districts built to increasing heights and density in which engineered timber products are utilised to create truly sustainable communities that are also happy, healthy, and socially engaged.”





Framtidens byggmaterial

”Samhällets växande medvetenhet när det gäller att spara resurser och den parallella tekniska utvecklingen möjliggör att mänsklighetens äldsta byggmaterial åter står i centrum.

Skogen som materialleverantör är utgångspunkten. Genom den utvidgade användningen av trä skapas en ”andra skog” i våra städer och därmed ett ansenligt kollager som avlastar vår miljö.”

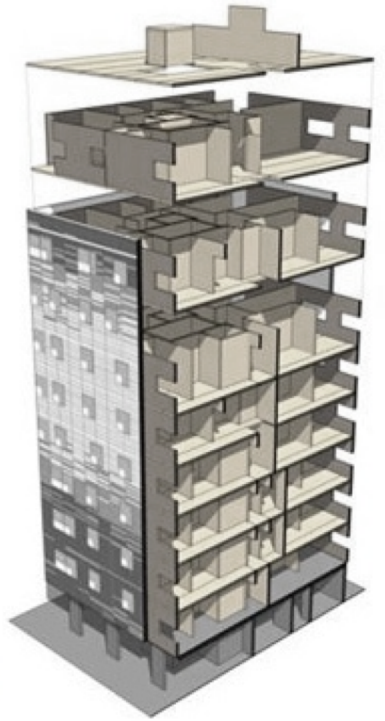
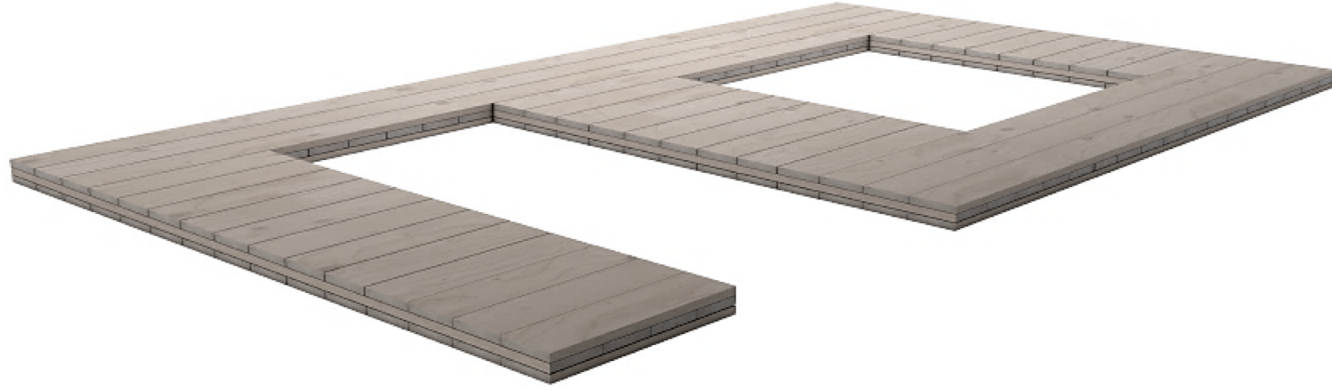
Mänsklighetens äldsta byggmaterial åter i centrum

CLT = KL

CLT-massivträskivor består av flera lager och kan beroende på de statiska kraven fås i olika tjocklekar.

- Består av minst tre skikt korsvis limmade enkelskiktskivor
- Från och med fem skikt kan CLT även innehålla inre skikt (tvärsikt) utan/med limmad smalsida.
- För närvarande kan storlekar upp till 4,5 × 30 m produceras.





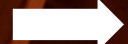

Exempel på projekt

Timber Towers Built, Under Construction or Proposed**

Buildings in **bold** are featured in the map on page 48.

Building	City	Country	Floors	Construction System***	Status	Completion Date
Baobab	Paris	France	35	Hybrid Timber & Steel	Proposed	
Abebe Court Tower	Lagos	Nigeria	26	Hybrid Timber & Steel	Proposed	
HoHo	Vienna	Austria	24	Hybrid Timber & Concrete	Under Construction	2017
HAUT	Amsterdam	Netherlands	22	All Timber	Proposed	2019
Barentshus	Kirkenes	Norway	20	Hybrid Timber & Steel	Proposed	
Doorman	Rotterdam	Netherlands	20	Hybrid Timber & Steel	Proposed	
Terrace House	Vancouver	Canada	19	Hybrid Timber & Concrete	Proposed	
Mjostårnet	Brumunddal	Norway	18	All Timber	Proposed	2018
Silva	Bordeaux	France	18	Unknown	Proposed	2020
TallWood House at Brock Commons	Vancouver	Canada	18	Hybrid Timber & Concrete	Topped Out	2017
The Hyperion	Bordeaux	France	18	Unknown	Proposed	2019
Canopia	Bordeaux	France	17	All Timber	Proposed	
55 Southbank Boulevard	Melbourne	Australia	16	Hybrid Timber & Concrete	Proposed	2020
Kulturhus Skellefteå	Skellefteå	Sweden	16	Hybrid Timber & Steel	Proposed	2019
The Treet	Bergen	Norway	14	All Timber	Completed	2015
Origine	Quebec	Canada	13	All Timber	Under Construction	2017
Framework	Portland	United States	12	Hybrid Wood & Steel	Proposed	2018
5 King	Brisbane	Australia	10	All Timber	Proposed	2018
Banyan Wharf	London	United Kingdom	10	All Timber	Completed	2015

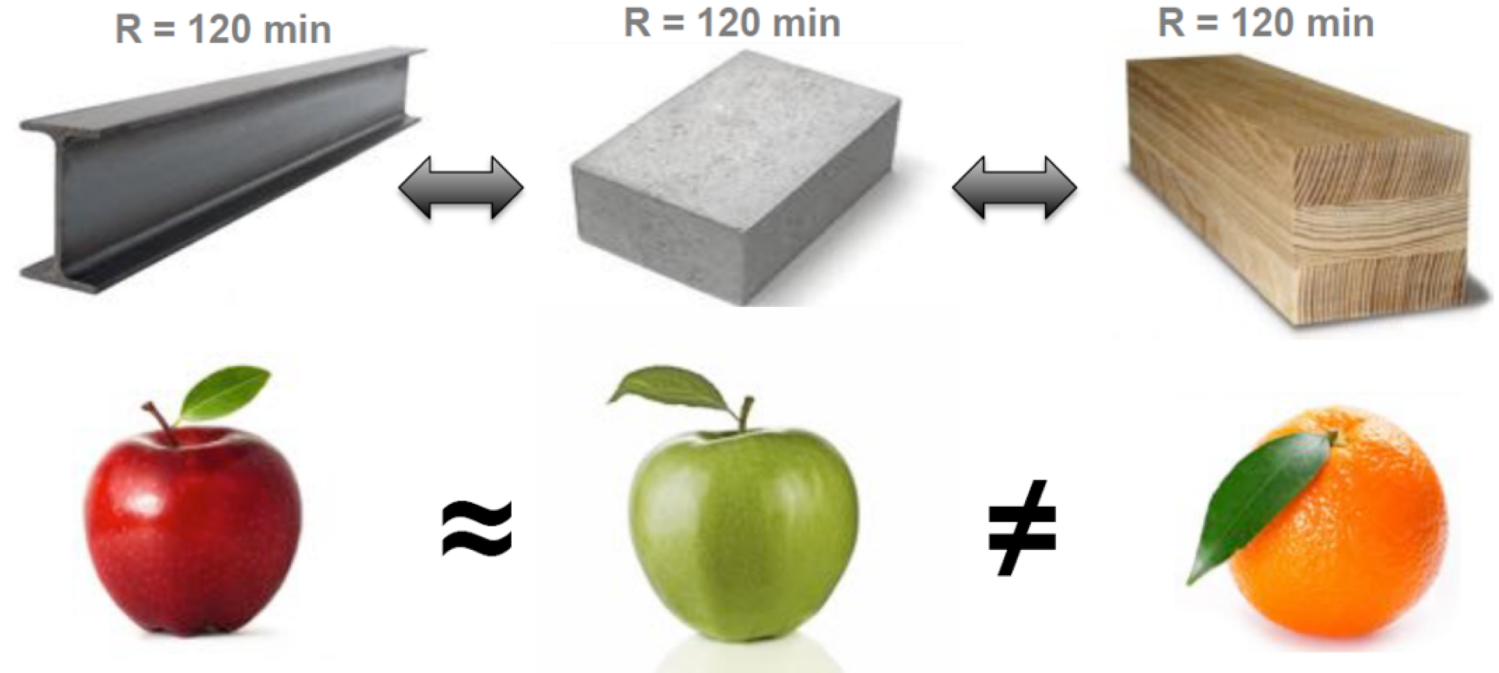
Trä brinner!

- Förkolning  delaminering  andra övertändning
- Nya brandspridningsvägar
- Robusthet
- Restvärde (försäkringsbolag)
- Ovana vid att bygga träkonstruktioner
- Brandskydd under byggtiden
- Regelverk

1 + 1 blir inte alltid 2

I byggnader med mycket trä finns risken att

- Brandförlopp utvecklar sig snabbare
- Det brinner under längre tid
- Värmeutvecklingen på byggandens utsida kan vara kraftigare
- Konstruktionen ger bränsle åt branden.



Hur gör vi idag?

- Eurocode 5 (2004) förkolningsberäkningar (kan inte användas för CLT)
- Testar mot standardbrandkurvan
- Jämför med krav enligt förenklad dimensionering (minuter)
- Uttalande I pressen:
 - *‘CLT is fire resistant and dramatically more manageable in a fire than steel.’*
 - *‘CLT can perform better than steel in extreme heat conditions.’*

Hur borde vi designa?

- Visa att det självslocknar
- Holistisk syn på brandskyddet krävs
- Inte jämföra med icke brännbara material
- Risk baserad dimensionering
 - Funktionsbaserat
 - Inte förenklat med standardbrand



How should we design engineered timber buildings?

- Involve consultants early (they will need education)
- Identify the practical challenges early
- What products and materials are certified?
 - Additional testing needed
 - Limited option of products
- Allow for **redundancy** with **conservatism** to get **flexibility**
 - Imperfect connections, gaps (fire sealant solution?)
 - Movement in timber over time and during construction
 - Connections and fixings (ad hoc solutions)
- Document the construction extremely well
 - Penetration/fire seals/joints schedule
- Rigorous inspections of everything all the time
 - Double and triple check
 - Independent construction review

Fire Risk Assessment Guidelines

- INSTA/TS 950 Fire Safety Engineering – Comparative method to verify fire safety design in buildings, InterNordic Standard, 2014.
- prINSTA/TS 951 Fire Safety Engineering – Probabilistic Methods for Verifying Fire Safety Design in Buildings, InterNordic Draft Standard, 2017. *To be published 2018*
- BBRAD, general recommendations on the analytical design of a building's fire protection
<https://www.boverket.se/en/start-in-english/building-regulations/translated-building-regulations/bbrad/>
- SFPE Engineering guide,
'Fire risk assessment'; SFPE G04 2006.
<https://sfpe.site-ym.com/store/ViewProduct.aspx?ID=4604154>

Viktiga publikationer

- B. Östman, et al., *Fire safety engineering in timber buildings*, Fire Safety Journal, Vol. 91, pp 11-20 July 2017.
- Rory M. Hadden, et.al., *Effects of exposed cross laminated timber on compartment fire dynamics*, Fire Safety Journal, Vol. 91, pp 480-489 July 2017.
- Eurocode 5 (2020-2022) **next** edition will consider CLT design
- Results from current and future research to come...

Viktiga slutsatser

- Svårt att få ekonomiska stommar vid byggnader över 8 vån utan rätt statiskt system och samverkan.
- Upp till 8 våningar rätt bra men endast ovan mark. Källare i betong.
- Fördelar med CLT-stomme: snabb produktion, gemensamma kostnader kan därför minska avsevärt. Viktig arbetsmiljöfråga.
- Konstruktion och Brand måste vara involverade med arkitekten från allra första början.
- Brand – fullständigt brandförlopp. Ej Elxx eller Rxxx. Detta bl a pga av delamineringsrisken.
- Längre projekteringstid men snabbare uppförande (upp till halva tiden enligt vissa byggare).
- Ovana vid att bygga träkonstruktioner. Skiljer sig väsentligt från att bygga i stål eller betong.

Viktiga slutsatser forts.

- **Problemkomplexet synligt trä - skydd av t ex gipsskivor - delaminering - övertändning, ev upprepad pga nedfall av skyddande skivor eller delaminering.**
- **Detaljlösningar för att hindra brandspridning inuti konstruktioner extremt viktiga, kan bara kontrolleras på byggplats.**
- **Sprinkler är en förutsättning. Helst över redan 8 vån.**
- **Ökad brandrisk under byggtiden.**
- **Nytänk när det gäller robusthet och restvärde behövs.**
- **Tredjepartskontroll måste bli rutin i de här projekten.**

SWECO

