



Utvecklingen av korslimmat trä och trähus

Karin Sandberg, RISE



UTVECKLING AV KORSLIMMAT TRÄ OCH TRÄHUS

För ett hållbart och konkurrenskraftigt Sverige

Karin Sandberg

2 april 2019

Research Institutes of Sweden

Träbyggande och boende
BYGGTEKNIK



RISE

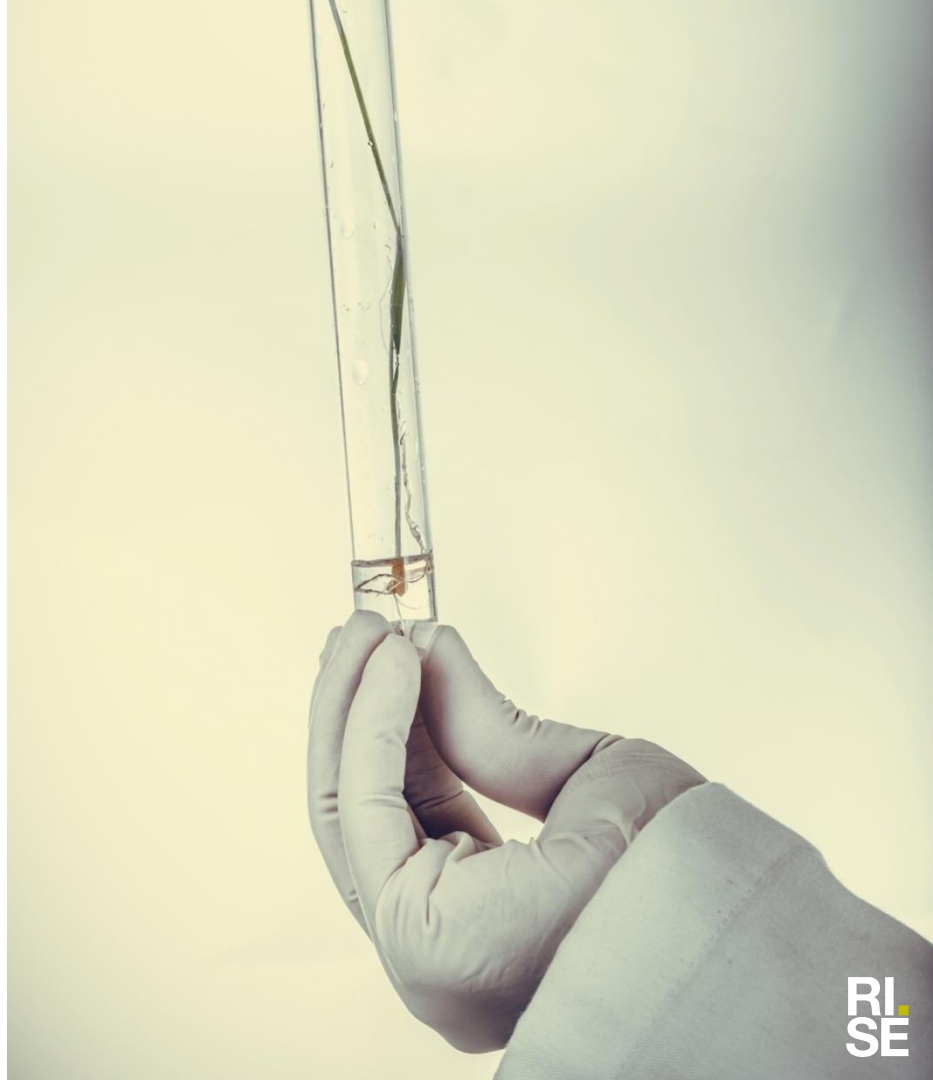
Innventia, SP, Swedish ICT och Swerea har gått samman i RISE för att bli en starkare forsknings- och innovationspartner för näringsliv och samhälle.



Ägarens uppdrag till RISE

”Industriforskningsinstituterna ska vara internationellt konkurrenskraftiga och verka för hållbar tillväxt i Sverige genom att stärka näringslivets konkurrenskraft och förnyelse.”

Forskningsprop. 2012/13:30



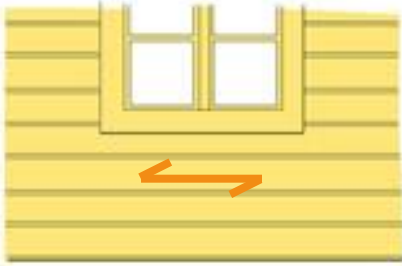
Det har byggts i trä i alla tider

- **Sveriges äldsta** träbro som används för fordonstrafik från 1737.
- **Nordeuropas** största träbyggnad är Sävsjö sanatorium som byggdes 1907 som har fyra våningar, har nära hundra rum.
- **Nordens största** fribärande träbyggnad är en lagerbyggnad i Landsbro från 1946 den är 165 meter lång och 38 meter bred.
- **Världens äldsta** trähus är 800 år och finns i Eksjö
- Radiotorn i lärk från 1936 som är 118 meter **högt** finns i Polen.
- **Nordens högsta träbyggnad** ska byggas i Skellefteå, ett kulturhus med hotell, bibliotek och museum.

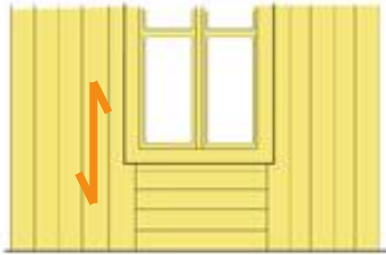


KL-trä: från tradition till innovation

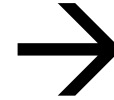
Timmerhus



Resvirkeshus

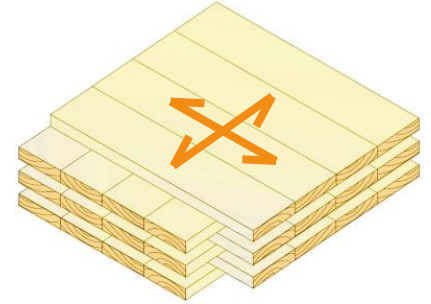


+



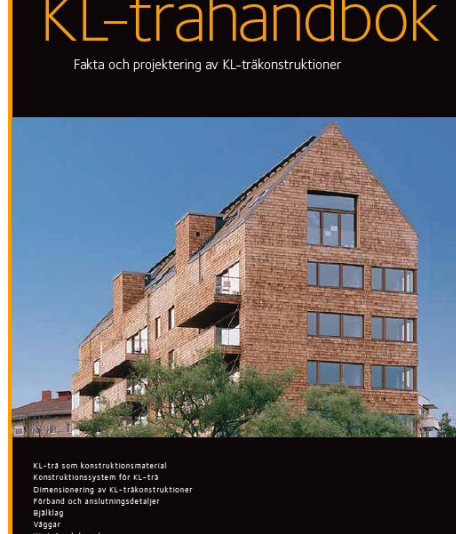
KL-trä

KLT = korslimmat trä eller
CLT på engelska



Utvecklingen sedan 90-talet

- Ändring av regelverk
- Forskning och nätverk
- Byggnader i trä
 - Träbroar
 - Bostäder, flervåningshus i trä.
 - Idrottshallar
 - Resecentrum
 - Bibliotek och kulturbyggnader
 - Skolor och förskolor
 - mm



Fire safety in timber buildings

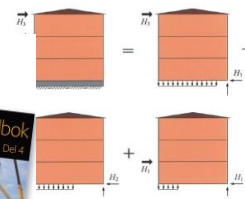


Technical guideline for Europe



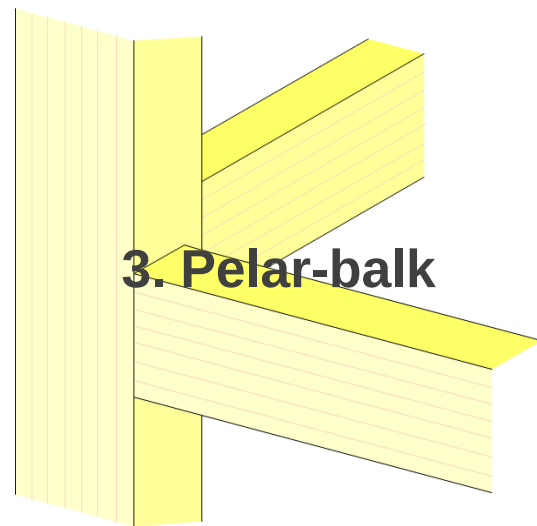
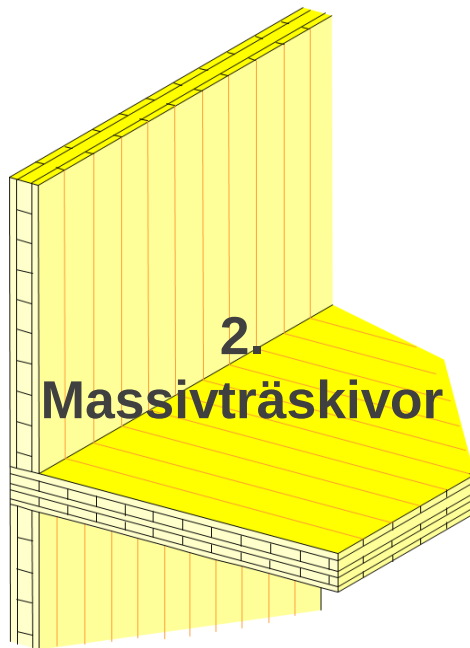
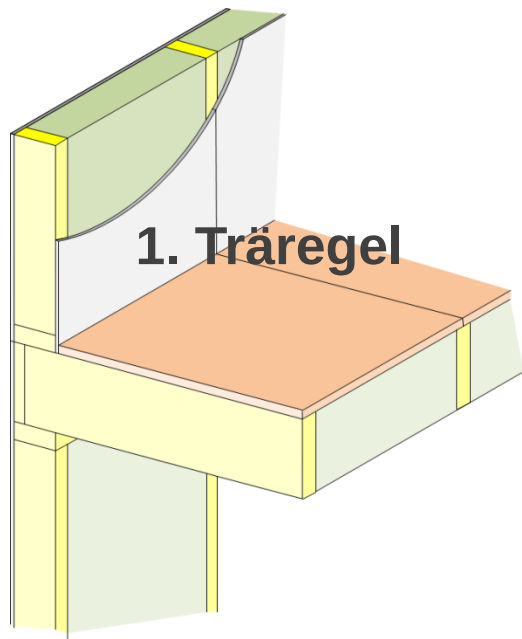
Horisontalstabilisering av träregelstommar

Plastisk dimensionering av
väggar med träbaserade skivor



Bo Kålsner och Ulf Arne Girhammar

3 stomsystem för flerbostadshus i trä

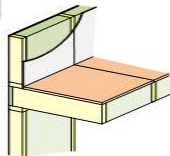


Byggsystem och konsekvenser

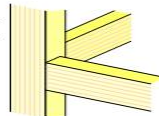
Träbyggande i flera våningar



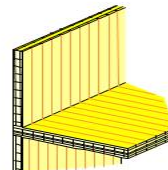
Regel
stomme



Pelar-balk
stomme



Massivträ
stomme



Volym
element



Byggs industriellt på
fabrik. Säljs av tillverkare
under eget namn

Plan
element



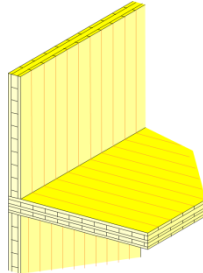
Leverans av stomme +
utfackningsväggar,
kompletteras på plats.
Monteras av entreprenörer



Leverans av stomme,
kompletteras på plats.
Monteras av
entreprenörer



2. Byggsystem massivträ



Beskrivning:

- Består av KL-träskivor (KLT = korslimmat trä eller CLT på engelska) som används i vägg, bjälklag och tak
- Finns byggnader med KL-trä stomme upp till 10 våningar
- Utvecklades under 1990-talet
- Större andel av tillverkning sker i Central Europa

Möjligheter:

- Konstruktionsmaterial med stabila och starka egenskaper
- Kan prefabriceras som 2D-plan- eller 3D-volymelement, men det senare är inte vanligt

Begränsningar:

- Svårt att bygga högre än 12 våningar med rimlig ekonomi
- Behov av anpassat fuktskydd under byggprocessen



Åsbovägen, Fristad Bygg

Referensobjekt, flerbostadshus med massivträbyggsystem



Vallen, Växjö, Binderholz –
2017 8 vån KL-trä



Åsbovägen, Fristad © KLH–
2014, 6 våningar KLT



Valla Berså, Linköping
Martinsons – 2017
6 vån KL-trä

Till vad kan vi använda KL-trä ?

Avluftningstorn

- 21 meter höga torn i KL-trä med formen av en vriden triangel



Till vad kan vi använda KL-trä ?

- Både till smått och stort
- Skivor
- Plattor
- Balkar
- Pelare
- Fabrikstillverkade högprefabricerade produkter
- Platsbyggda objekt
- Special



6-våningshus, Fristad.



Exempel på compact living, Virserum.

3. Pelar-balksystem

- Beskrivning:

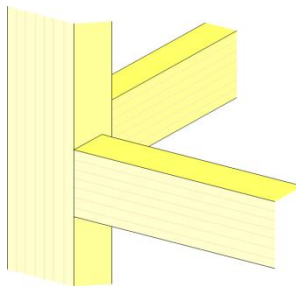
- 3D ram-stomme som består av limträelement såsom balkar, pelare och diagonaler
- Upp till 14 våningar (projektet Treet i Bergen, Norge)

- Möjligheter:

- System har utvecklats ifrån limträindustrin med lång erfarenhet av stora byggnadsverk som hallar och broar
- Kompletteras med 2D-planelement eller 3D-volymelement med träreglar eller LVL

- Begränsningar:

- Kompletteras ofta med andra system eller material
- Behov av anpassat fuktskydd under byggprocessen
- Få leverantörer av koncept för flerbostadshus



Askimstorg, Moelven Trä8-system

Referensobjekt, flerbostadshus med limträstommar



Askimstorg (Göteborg)

© Moelven Töreboda – 2012

6 vån. med stålkruss



Treet, Bergen (N), © Moelven

Limtre AS – 2015, 14 vån.

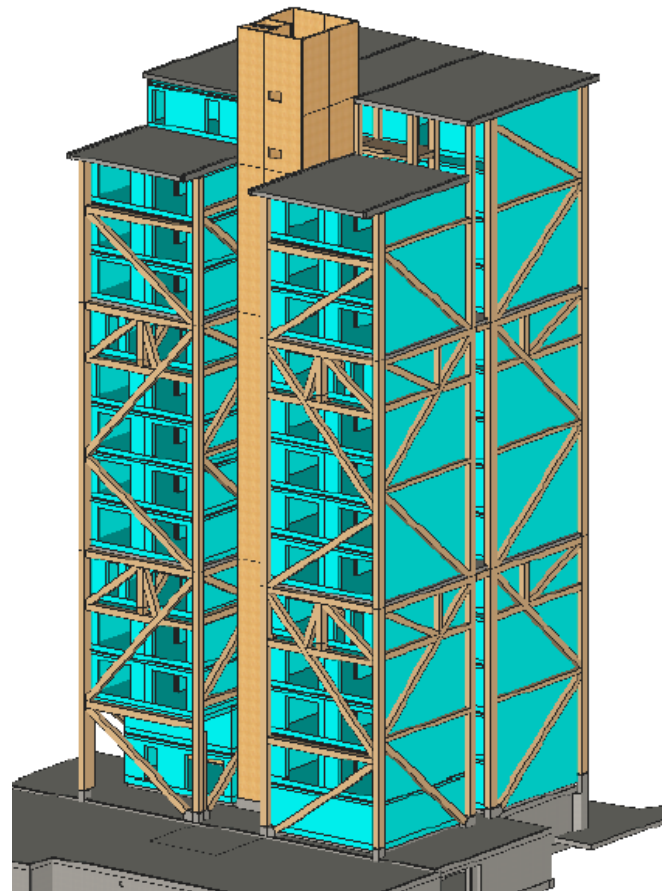


Kv. Vallen (Växjö), © Moelven

Töreboda – 2015, 7 vån. med
betongkärna

Kombination av stomsystem

- Vid byggandet av högre trähus (> 8 våningar) kombineras regelsystem med fördel med andra stomsystem.
- Stapla moduler på plattformer placerade var fjärde eller femte våning, ett intressant referensobjekt är Treet i Bergen där moduler från Kodumaja har staplats i 3 och 4 nivå i ett pelar-balksystem av limträ från Moelven med betongplattformer.



Treet, 3D-modell, SWECO

Kombination med andra byggmaterial

- Kompositmaterial – samverkan i byggdel
- Hybridkonstruktioner – samverkan mellan byggdelar
- Bättre egenskaper / optimering av resurser
- OBS: olika material innebär olika beteende
- Trä-betong prefab används mycket i central Europa



Kompositbjälklag i trä och betong



Wenlock Road London,
Binderholz, hybridkonstruktion
KLT med stål ramsystem och
betongkärna



Kv. Vallen Växjö, Moelven,
hybridkonstruktion pelar-
balksystem i limträ med
betongkärna



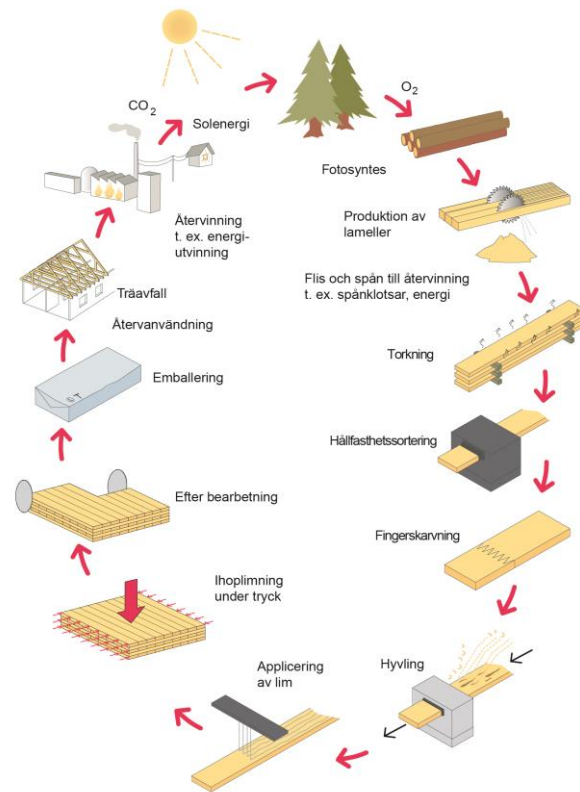
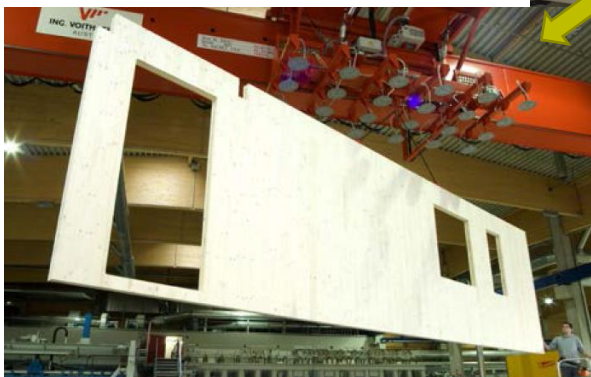
■ Photos © RLP Architekten, cetus Baudevelopment GmbH, RWTplus

Höga hus i trä

- Brock Commons, ett 18-vånings studenthem i Vancouver, Kanada, har hållit ledningen efter att ha avslutats 2017.
- HO-Ho, Wien, 24 våningarna lägenheter, kontor och hotell, restaurang och gym. Inflyttning juni 2019
- Mjøstårnet i Brumunddal, 18 våningar högt med 1/3 kontor, 1/3 hotell och 1/3 bostäder.

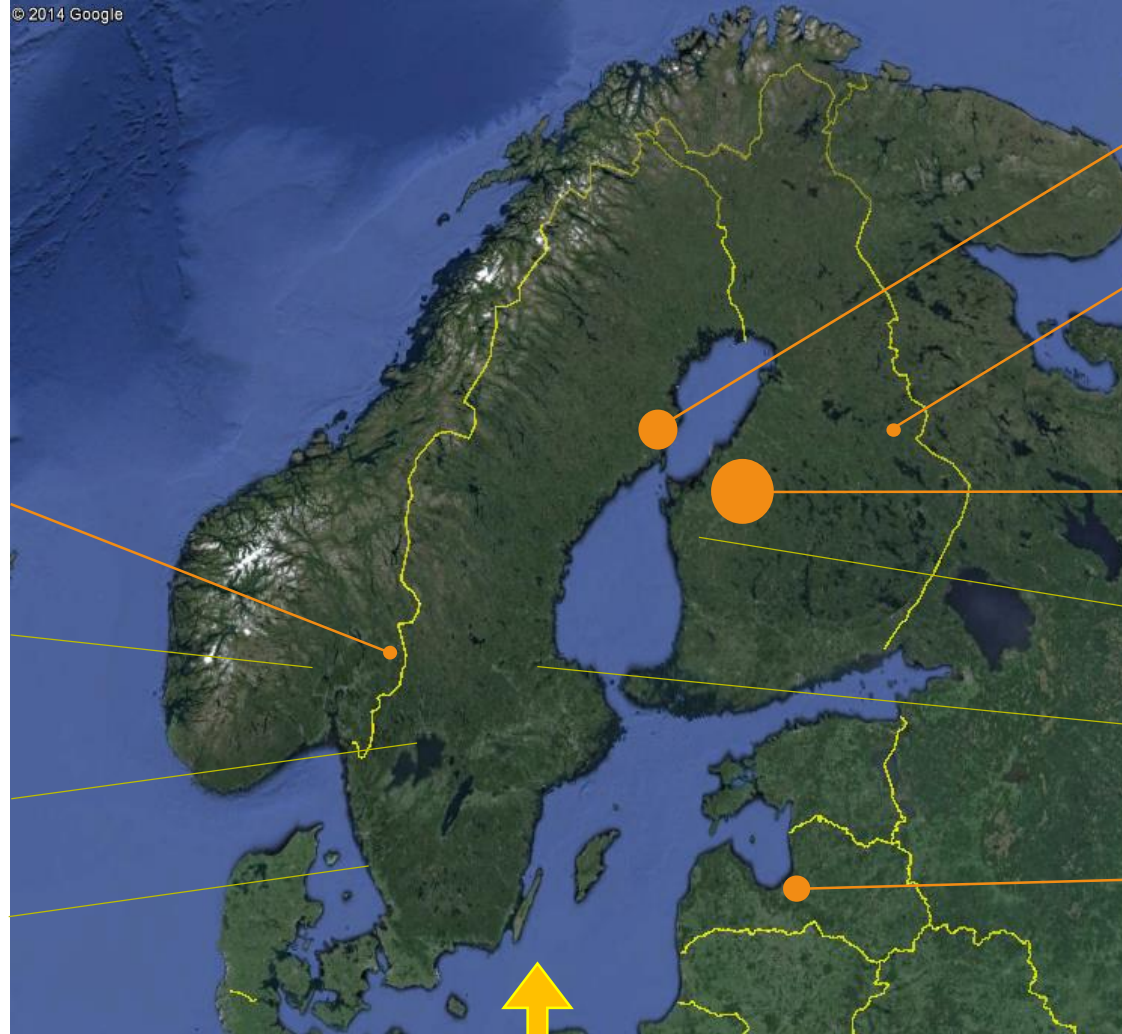


Tillverkning av KL-trä



KL-trä tillverkare i Norden

© 2014 Google



Martinsons
20 000 m³

Crosslam Kuhmo
5 000 m³

CLT-Finland Hoisko
(40 000 m³ ?)

CLT-Plant (2018)

Setra (2020)

Cross Timber
Systems
10 000 m³

Nordisk Massivtre (5
000 m³)

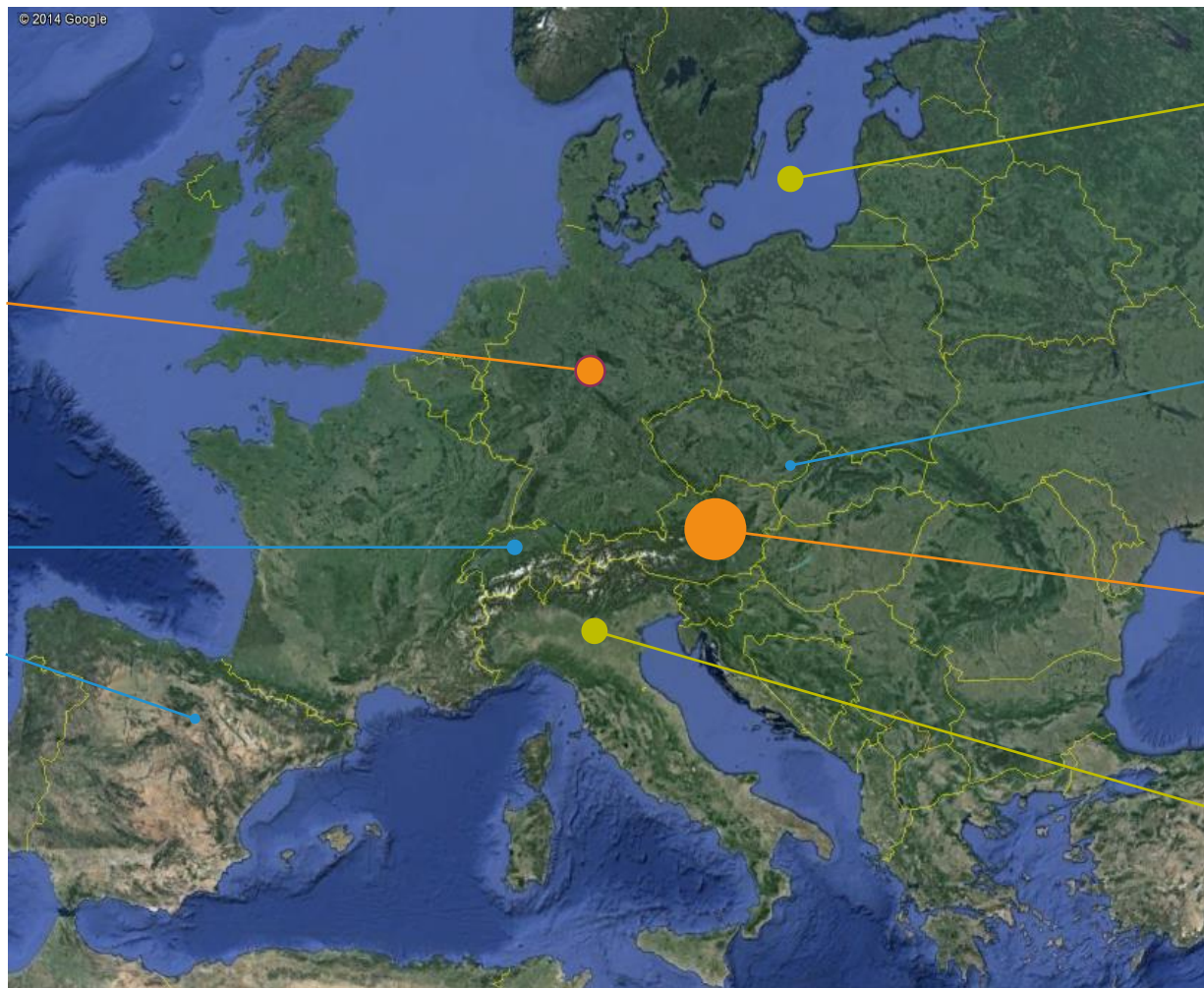
Splitkon (2019)

Stora Enso i Gruvön
(2019)

Södra i Värö
(2019-2020)

Import ca 15-20 tm³

KL-trä tillverkare



- Kanada 30 000 m³
- USA 10 000 m³
- Japan 10 000 m³
- Nya Zeeland
- Ryssland

SCANDINAVIA +
LETTLAND
40 000 m³

TJECKIEN +
SLOVAKIEN
3 st – 20 000 m³

ÖSTERRIKE
8 st – 500 000 m³

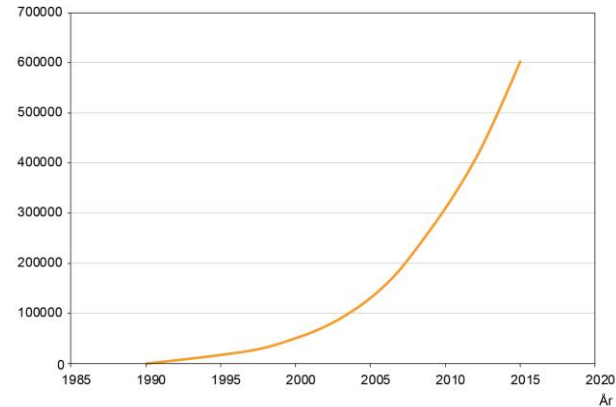
ITALIEN
8 st – 50 000 m³

produktionsvolymer avser 2015

Återblick och utveckling



Tillverkad volym i Europa (m³)



Utvecklingen av KL-trä i Europa och Sverige

- 1990-1995** Idéer, patent och förslag presenteras i facktidskrifter ute i Europa
- 1996-2000** Prototyper och komponenter utvecklas för den svenska marknaden
- 2000-2004** Första leveranserna till mindre byggobjekt i Sverige
- 2004-2005** Första högre trähus av KL-trä som byggs i Sverige
- 2005-2014** Allt fler objekt byggs i KL-trä
- 2015** Prognos för hela Europa

Marcus Wallenberg priset 2019

- Började produceras i Österrike på 1980-talet
- Forskning 1990-talet



Gerhard Schickhofer, Institute of Timber Engineering and Wood Technology at Graz University of Technology, Austria is awarded the 2019 Marcus Wallenberg Prize for research and knowledge transfer behind the stable and eco-friendly material.

Slutligen

- Miljövänligare
- Låg egenvikt
- Snabbt montage
- Prefabriceringsgrad
- Byggs i fabrik
- Toleranser
- Arbetsmiljö
- Flexibilitet
- Gynnar inhemsk industri och arbete i hela Sverige
- Vackert



Synlig yta



Industriyta



Ej synlig yta





TACK!

För ett hållbart och konkurrenskraftigt Sverige

Karin Sandberg

Karin.sandberg@ri.se, 010-5166241

Anders.Gustafsson@ri.se 010-5166235

Research Institutes of Sweden

**Built Environment
Building Technology**

