OSLOTRE ARKITEKTUR
& KONSTRUKSJONSTEKNIKK
TOLLBUGATA 6, 0152 OSLO
OSLOTRE.NO

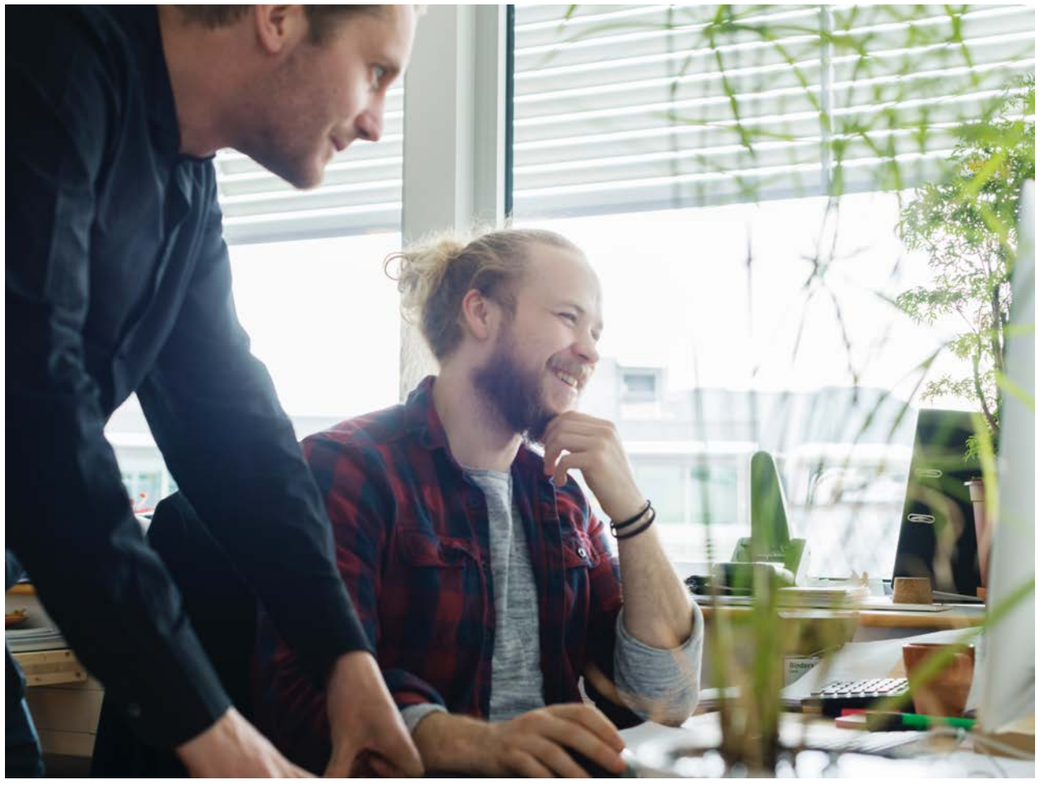
JØRGEN TYCHO

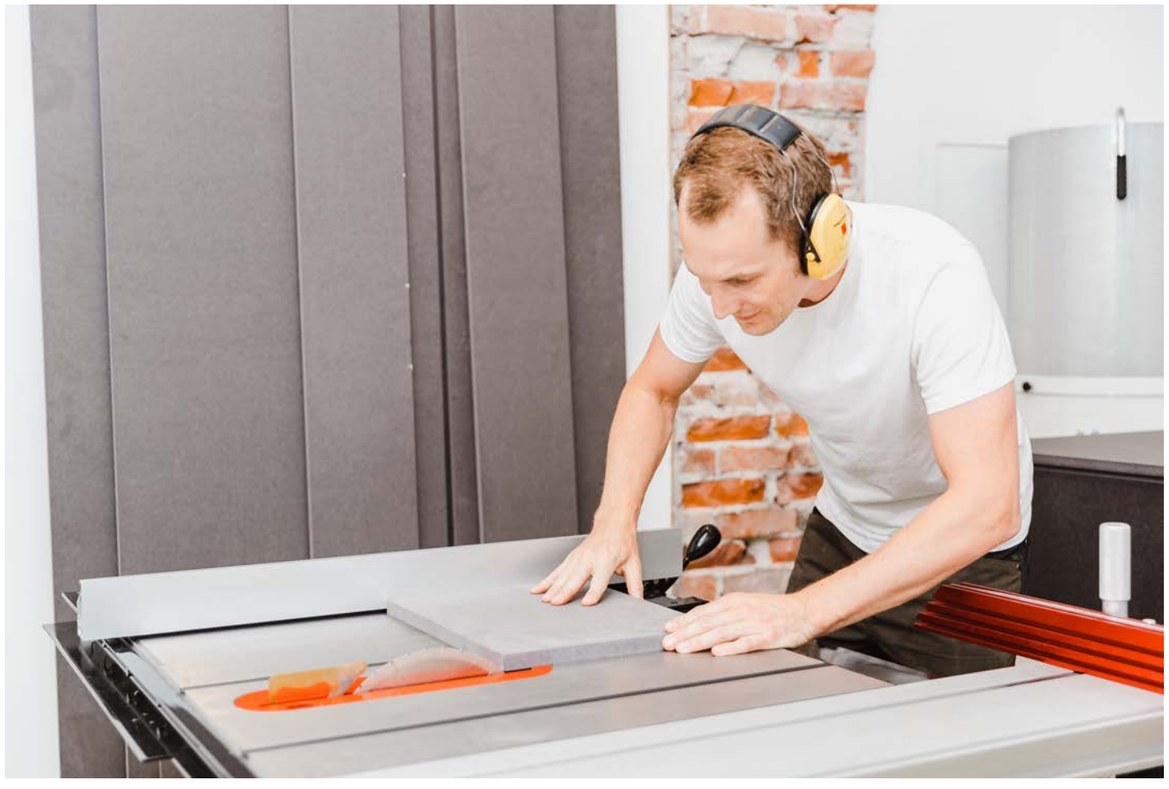
Kort om Oslotre
Treindustrien & konstruert tømmer
Moderne trekonstruksjoner
Hvordan prosjektere og bygge i tre
KL-tre/limtre, standarder, produksjon,
grunnleggende beregningsprinsipper
Moderne trearkitekturhistorie
Fremtiden

OSLOTRE ARKITEKTUR
& KONSTRUKSJONSTEKNIKK
TOLLBUGATA 6, 0152 OSLO
OSLOTRE.NO

JØRGEN TYCHO

OSLOTRE ARKITEKTUR & KONSTRUKSJONSTEKNIKK - Spesialister på trekonstruksjoner





ARKITEKTER - INGENIØRER - MONTASJE

OSLOTRE AS

ARKITEKTUR

CAD-DESIGN

KLT

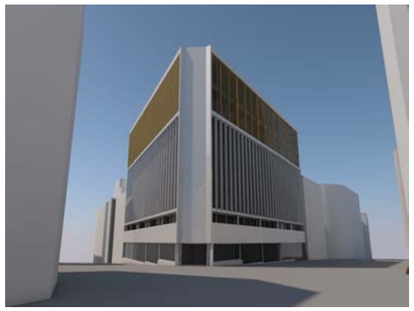
MONTASJE

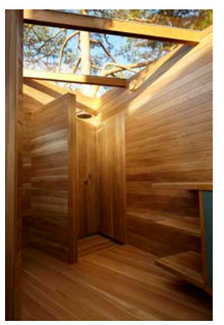
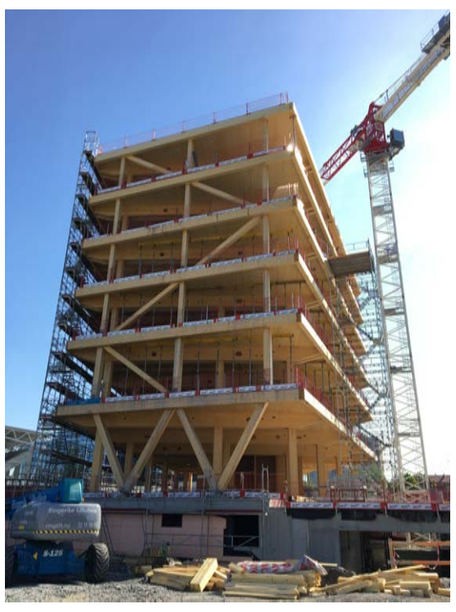
STRUKTUR

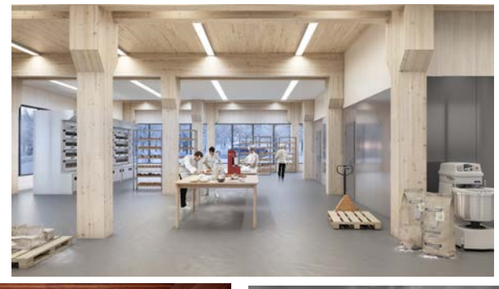
MILJØ

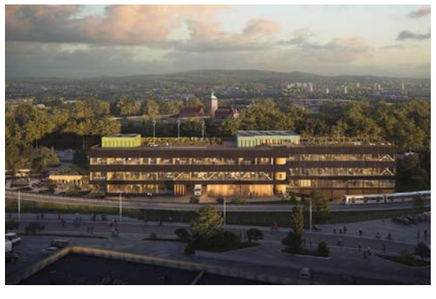
TRE-DESIGN

OS
LO



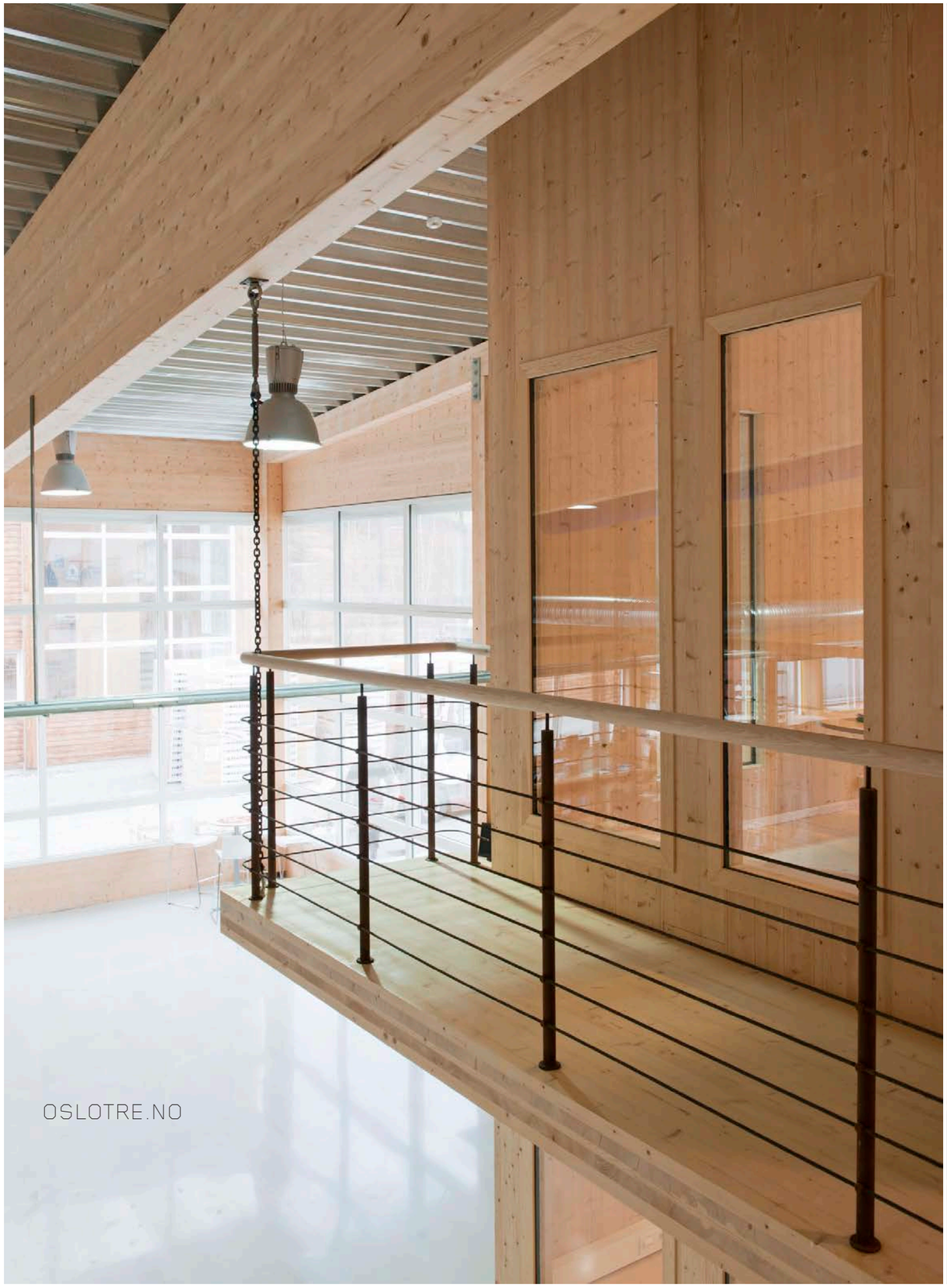




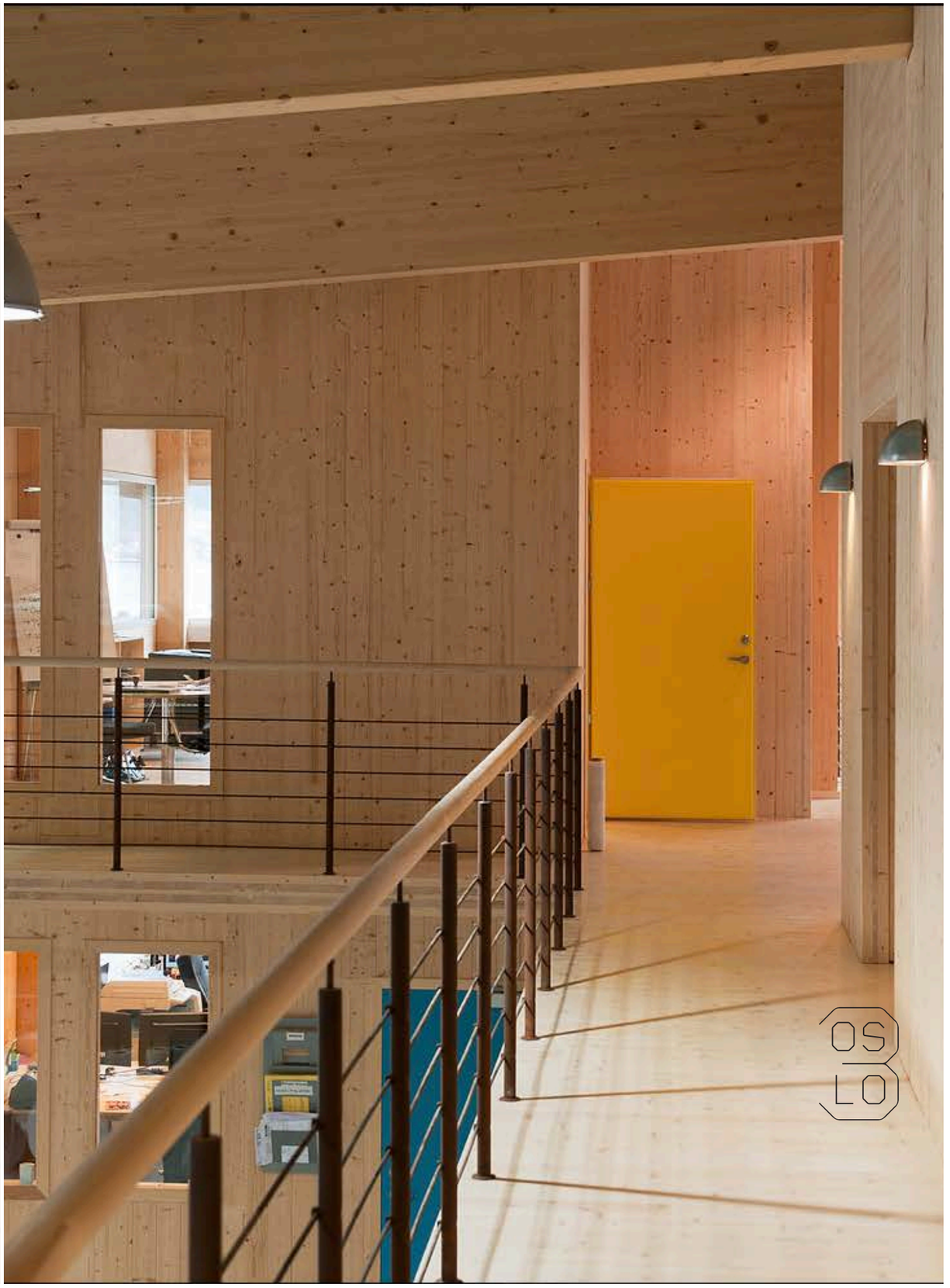
OSLOTRE ARKITEKTER - INGENIØRER - MONTØRER - Spesialister på trekonstruksjoner

Kontoret har bred erfaring innenfor arkitektoniske typologier og med en spesialisering innenfor trearkitektur og moderne trekonstruksjoner gjennom ti år. Oslotre har sin bakgrunn fra massivtreproduksjonen, og som entreprenør på større byggeprosjekter. Vi har en helhetlig tilnærming til arkitektur og arbeider med utstrakt bruk av tre som byggemateriale gjennom hele konstruksjonen. På den måten søker vi å oppnå sunne, solide, fleksible og økonomisk rasjonelle byggverk, hvor både mennesket og naturen skal være i sentrum. @Oslo2020

Massivtreproduksjon - Massiv Lust AS - 2010-15



OSLOTRE.NO



Ulsmåg Skole i Bergen 2013

Hytte i Jostedalen – 2015

Hytte i Jostedalen – 2015

# Trematerialer i alle 3 klimatisk strukturelle sjikt

55% av tømmerstokk
Primærkonstruksjon og kledning

45% GROT
Isolasjon, bioenergy og cellulose

Tre i alle 3 sjikt

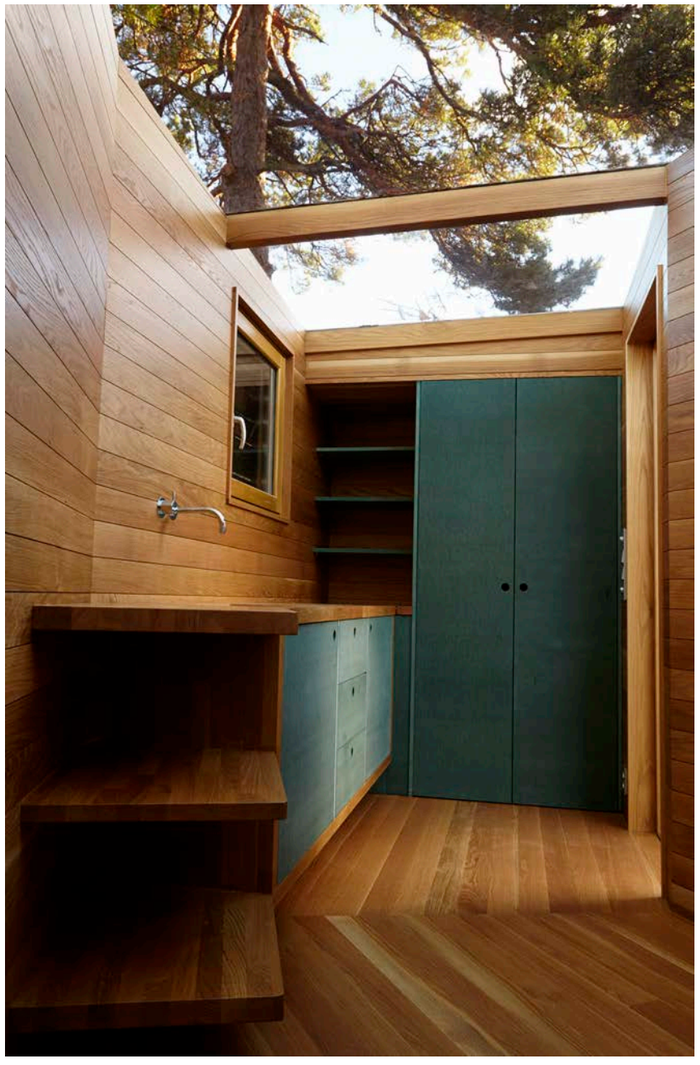
Villa i Oslofjorden– 2016/18

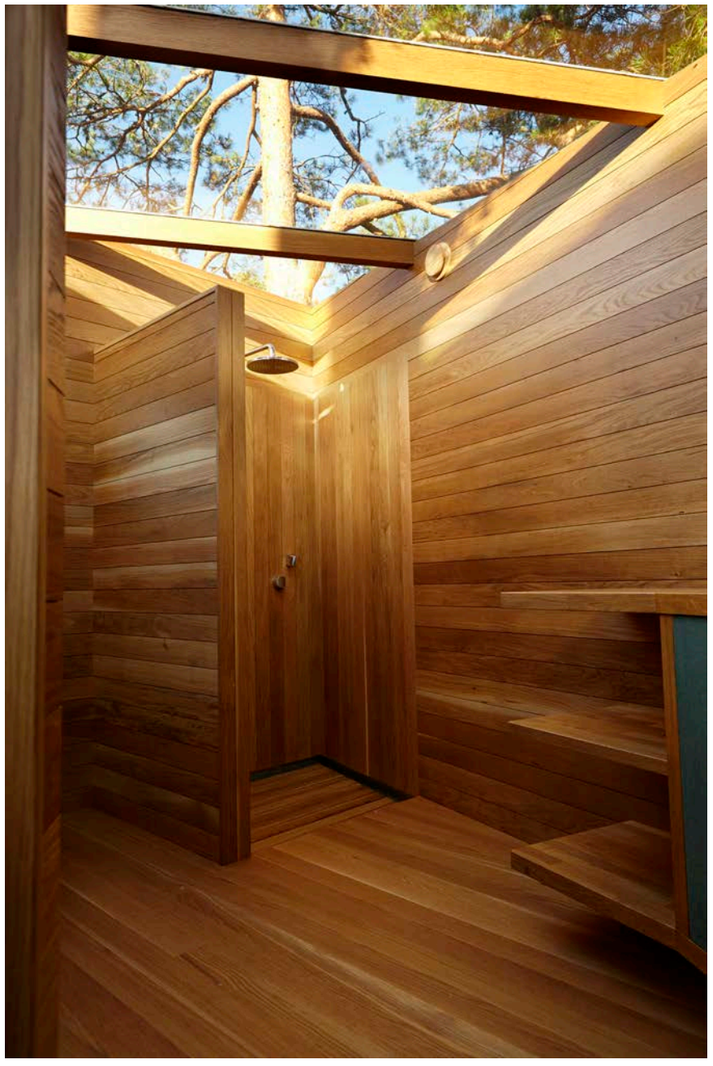
OSLOTRE.NO

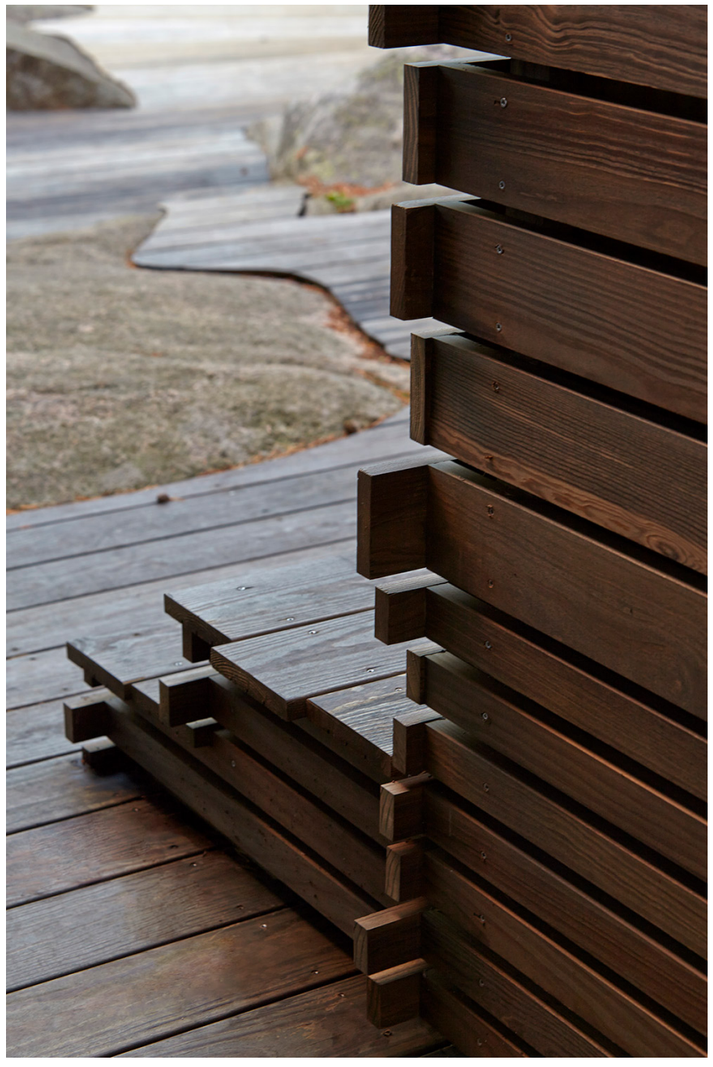
Villa i Oslofjorden– 2016/18

OSLOTRE.NO

KLT villa i Sogn – 2015-16





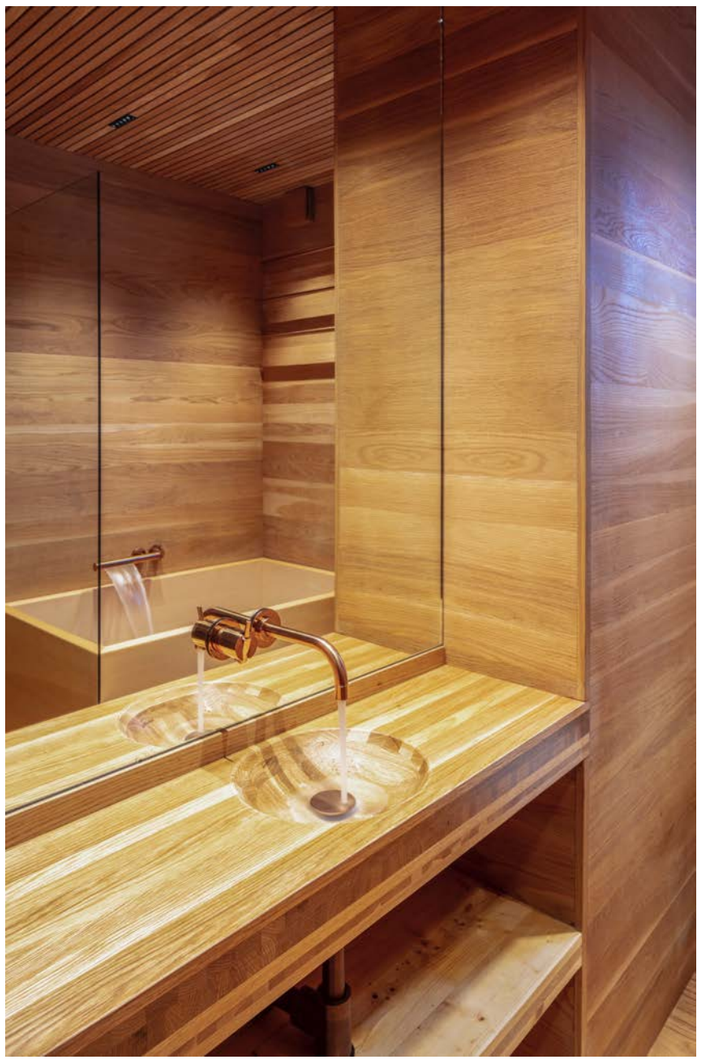


OSLOTRE.NO

OSLOTRE ARKITEKTER
Badehus 2013
www.oslotre.no

OSLOTRE.NO

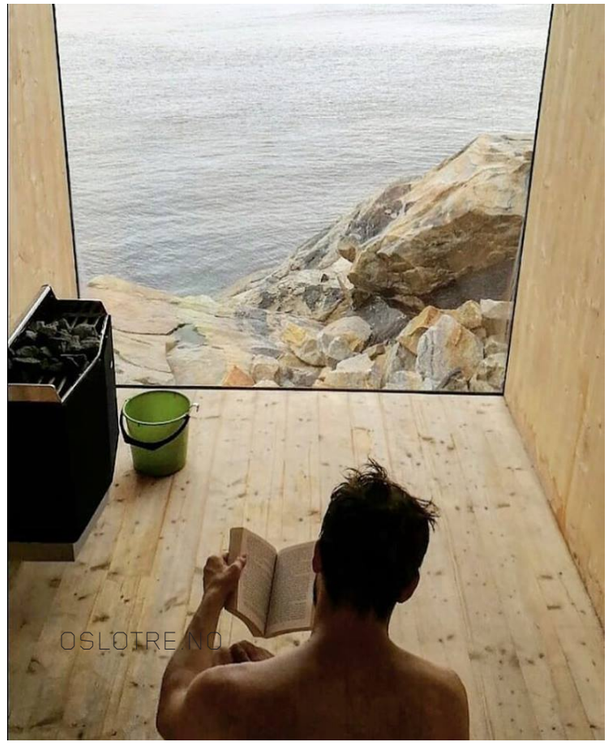
OSLOTRE ARKITEKTER
Eikebad 2018
www.oslotre.no

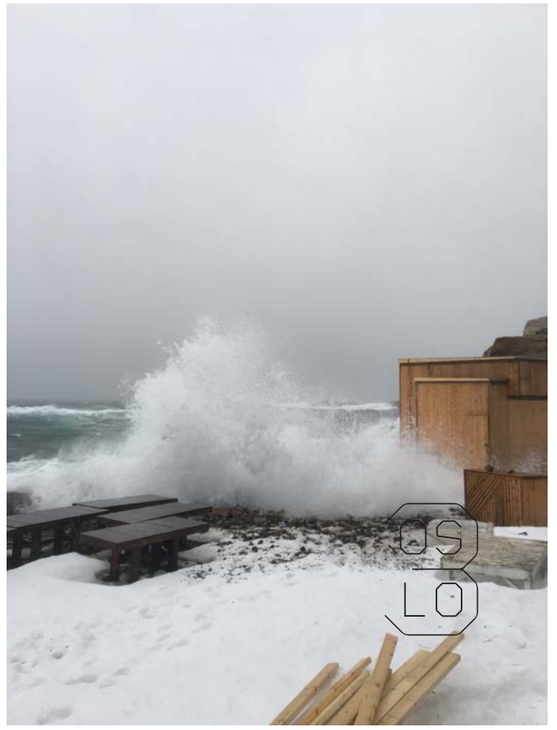




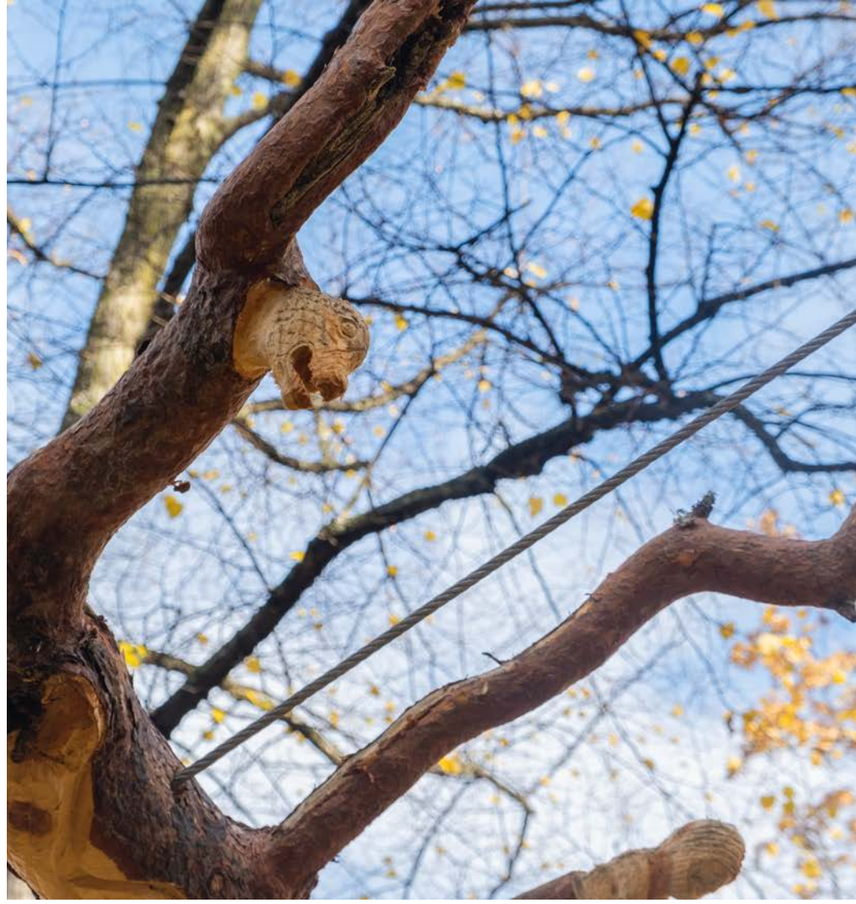
OSLOTRE ARKITEKTER
Eikebad 2018
www.oslotre.no

SAUNA Lofoten 2018

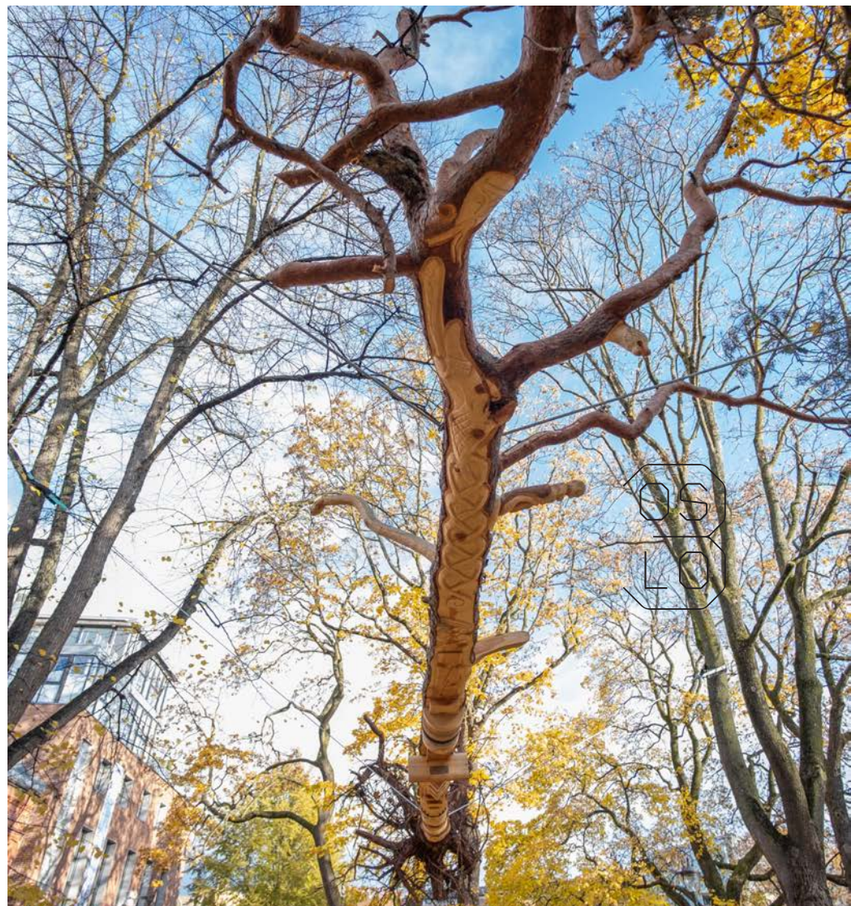

OSLOTRE.NO

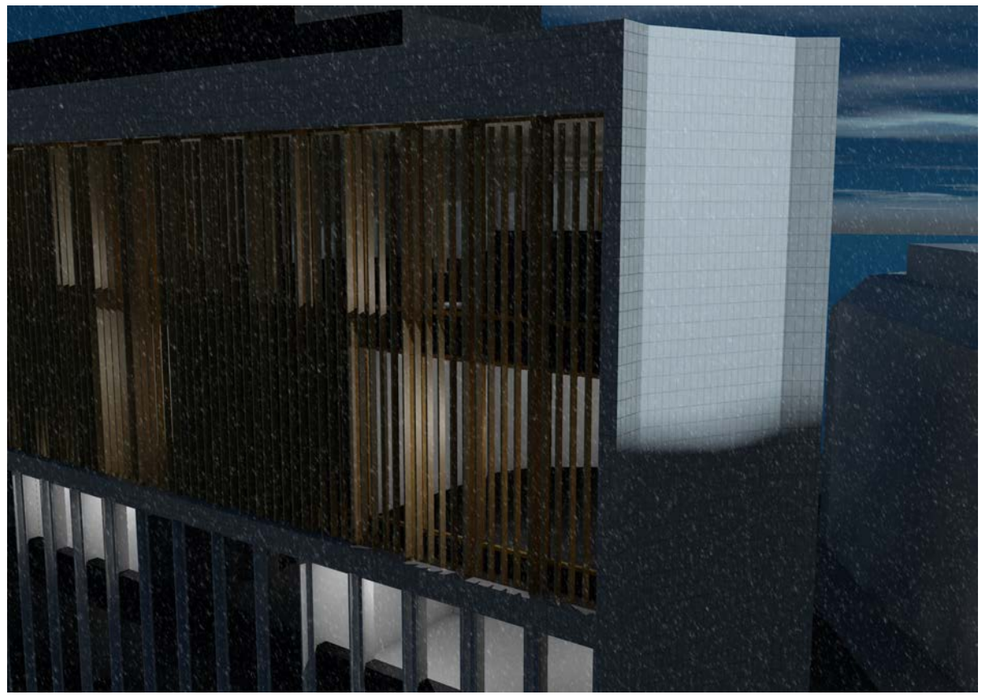

OSLO

Klippehotell – Henningsvær -2019-2020



OSLOTRE.NO





OSLOTRE ARKITEKTER
Påbygg 2015
www.oslotre.no

# Påbygg i tre på eksisterende bygård i Oslo Sentrum - 2015

Drøbak – Ny Tre Bydel- 2016-17

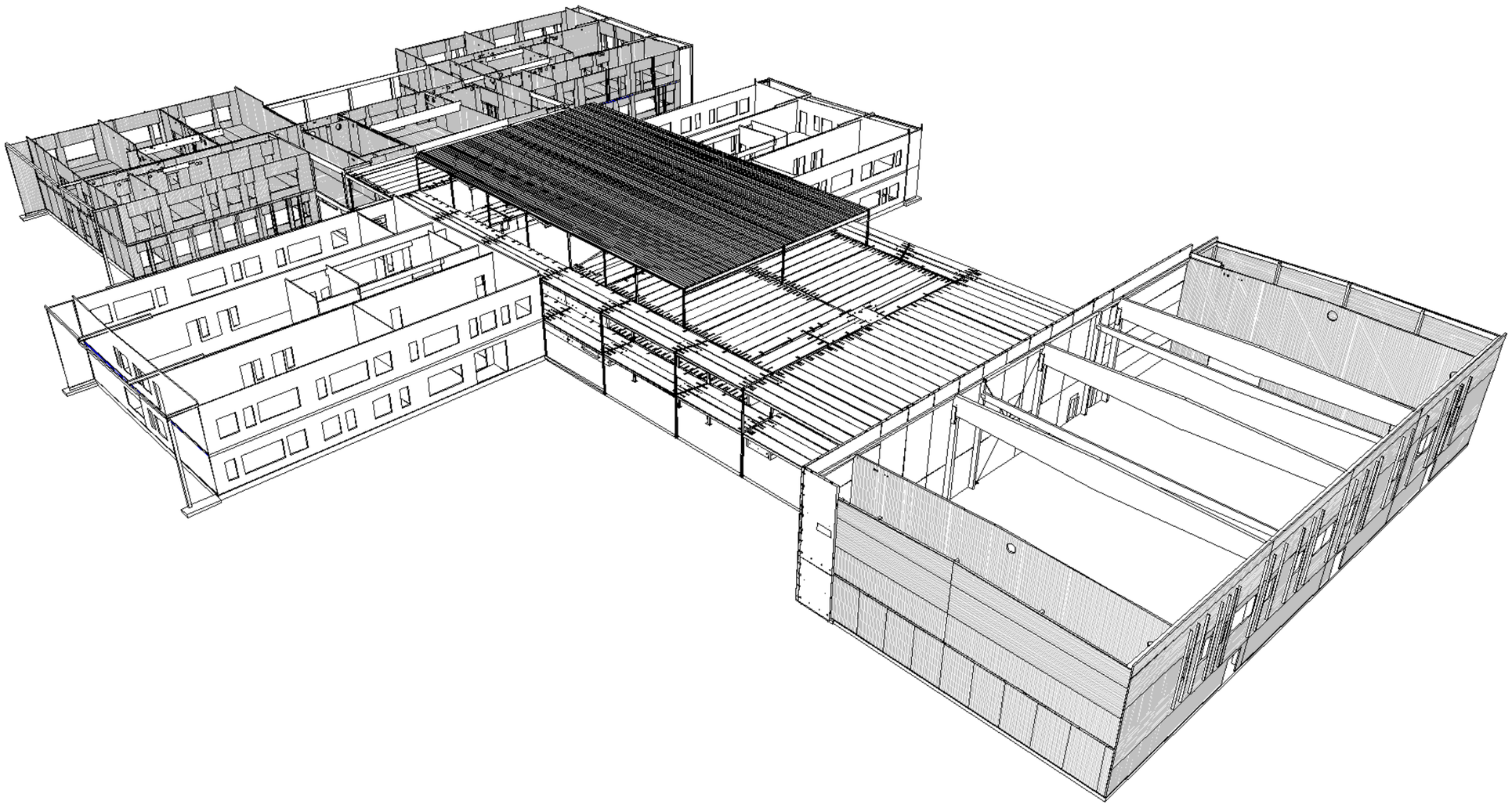
Urbanity | Strategy | Landscape

Drøbak – Ny Tre Bydel- 2016-17

OSLO

HAPTIC

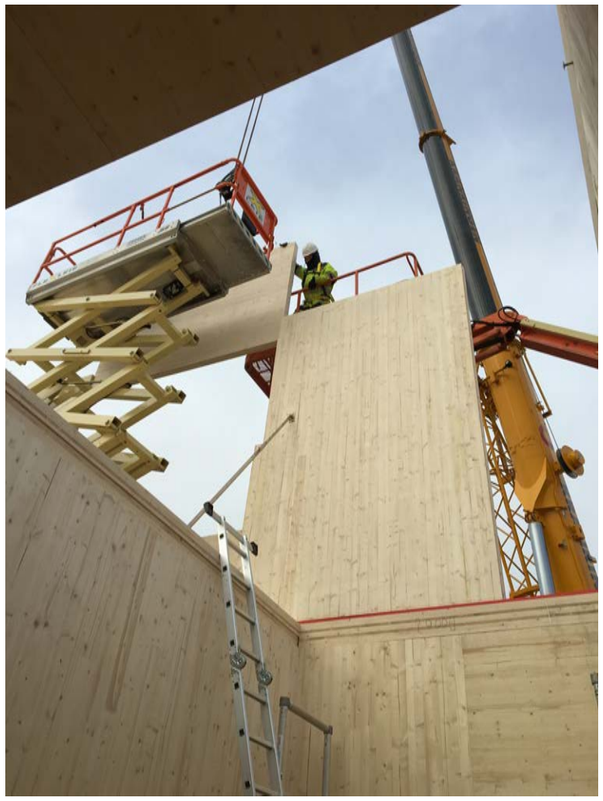
SLA
Urbanity | Strategy | Landscape

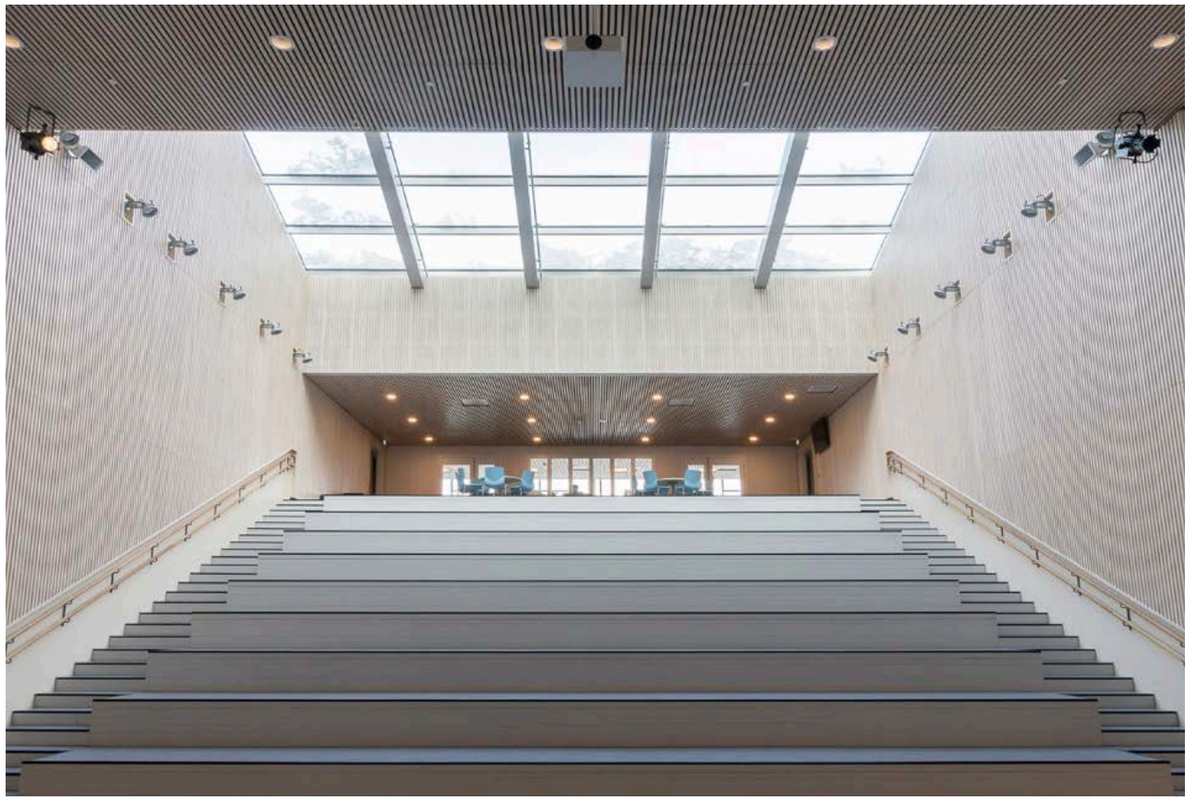


Bjørkelangen Skole 1-10 – 13 500 m2 - Aurskog Høland - 2016-17

OSLOTRE.NO

HENT





Bjørkelangen Skole 1-10 – 13 500 m2 - Aurskog Høland - 2016-17

OSLOTRE.NO

HENT

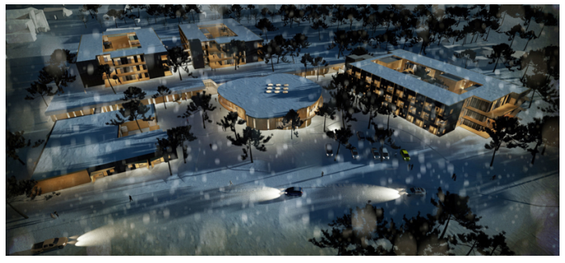
HRTB ARKITEKTER

Fåberggata Omsorgsbygg– Lillehammer - 2016-17

OSLOTRE.NO

5 OMSORGSBYGG I KLT– 24 000 m2 - 4000 m3 ›CLT - Alta- 2018-19

OSLOTRE.NO



5 OMSORGSBYGG I KLT– 24 000 m2 - 4000 m3 ›CLT - Alta- 2018-19

Stein Halvorsen Arkitekter

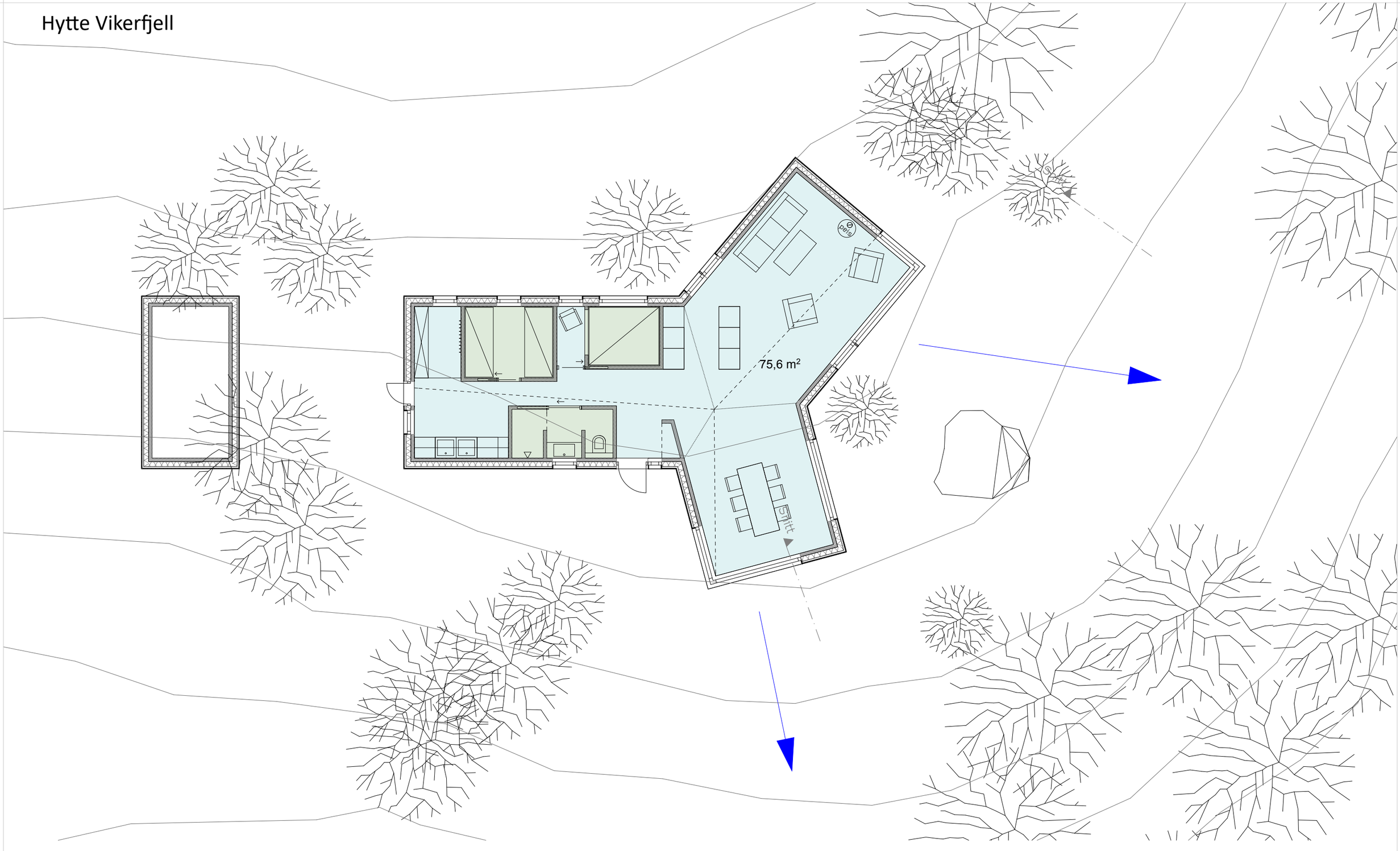
5 OMSORGSBYGG I KLT– 24 000 m2 - 4000 m3 ›CLT - Alta- 2018-19

Stein Halvorsen Arkitekter

5 OMSORGSBYGG I KLT– 24 000 m2 - 4000 m3 ›CLT - Alta- 2018-19

Stein Halvorsen Arkitekter

# Hytte Vikerfjell




Arkitektkontoret
OSLOTRE AS
Adresse:
Akersgata 45
0158 Oslo

Prosjekt:
Hytte Vikerfjell
Veslefjellia, 3516 Hønefoss

Status:
Tegningsstatus

Tegner / kontroll
KW /

Dato:
18.04.17

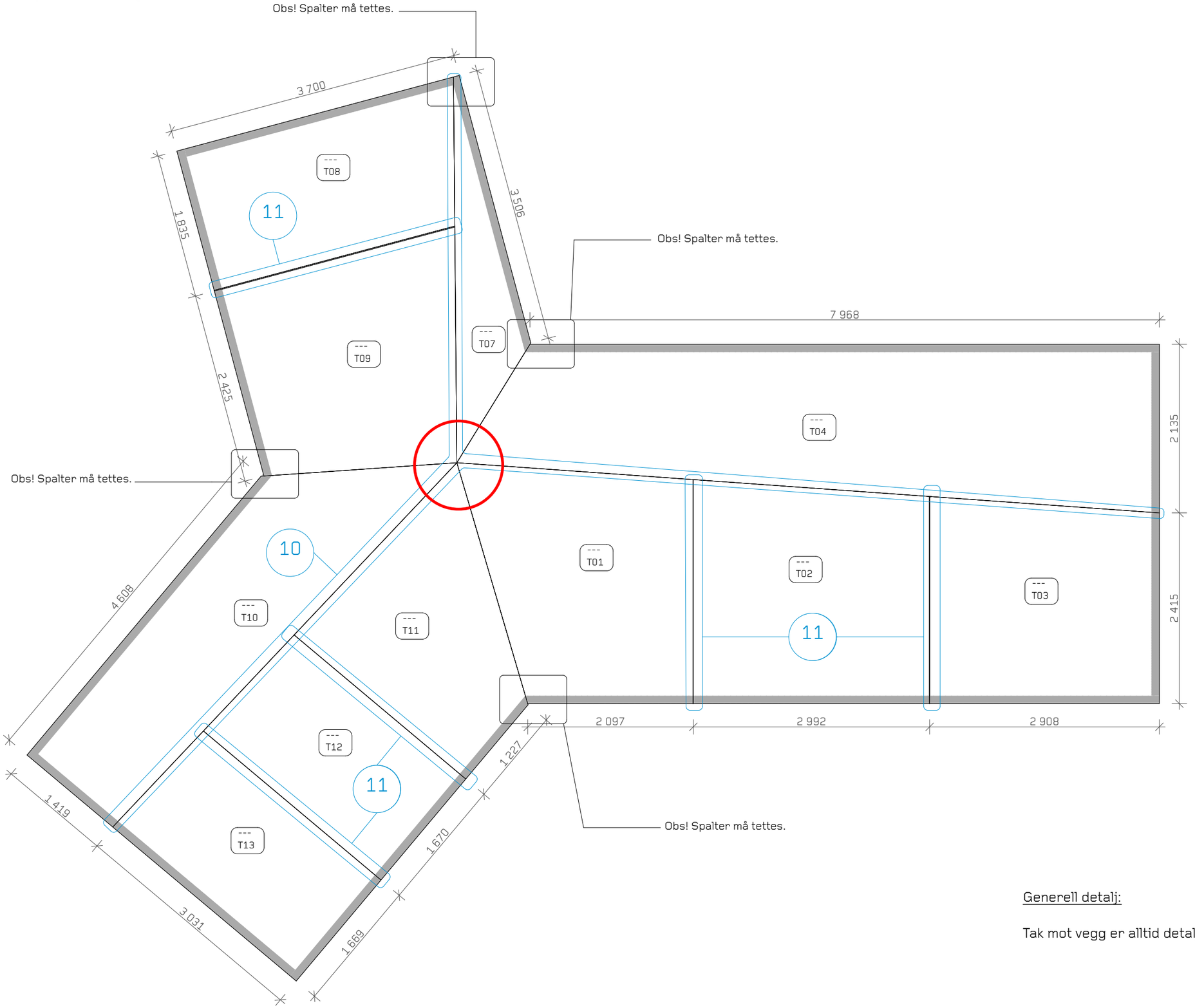
Revisjon:

NB! Ikke for bygging! Alle mål må kontrolleres på stedet. Bygges iht. TEK10 og Byggforsk!

Type tegning:
Plan 1.etasje
Tegningsnr.:
A1-01
Målestokk:
1:100

A3

# Hytte Vikerfjell




1:50

1:100

Generell detalj:

Tak mot vegg er alltid detalj 8

A3

**NB! Midlertidige tegninger! Ikke for bygging! Alle mål må kontrolleres på stedet! Bygges iht. TEK 10 og Byggforsk!**

**Revisjoner:**

| RevID | Endring | Dato |
|---|---|---|


Arkitektkontoret

**OSLO TRE AS**

www.oslotre.no / post@oslotre.no / 93233211

**Adresse:**
Akersgata 45
0158 Oslo


**Prosjekt:**

**#Prosjektnavn**

#Adresse tomt

Gnr/Bnr

**Tegningsstatus:**

**Tegner:**

**Dato opprettet:**

**Sidemann:**

**Revisjosnr.:**

**Målestokk:** 1:50

**Prosjektnr.:** Prosjektnr.

**Tegningsnr.:** CLT-M-03

**Type tegning:**

# Tak Plan

JAMAX
Tlf. 56 30 41 00
www.alutec.no

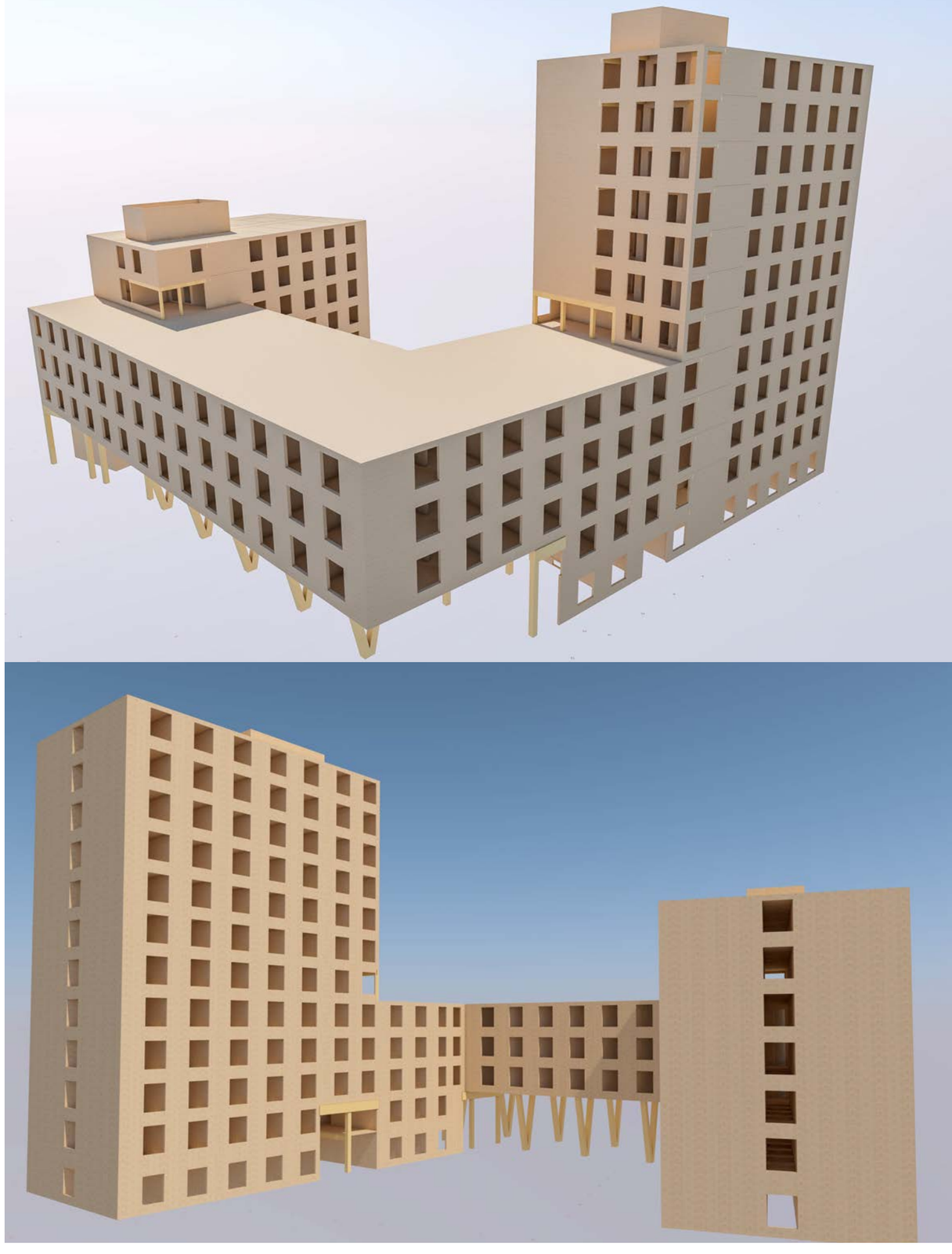
Ove Skår as
Entreprenør og eiendomsutvikler

Blindernveien 8 / studentboliger / 2018-20
Detaljprosjektering for treprodusent + entreprenør
12 etasjer / 10 000 m2 / massivtre
Kunde / SiO / Ove Skår AS / Splitkon
ARK / Dyrvik / Rodeo - RIB Nystruktur – PRO-TRE Oslotre

# BLINDERNVEIEN 8 320 STUDENTBOLIGER I KLT – 12 ETASJER

Tredesign &
Konstruksjonsteknikk

OSLO



Ove Skår as
Entreprenør og eiendomsutvikler

# BLINDERNVEIEN 8 320 STUDENTBOLIGER I KLT – 12 ETASJER

Tredesign &
Konstruksjonsteknikk

OSLO

320 Studentboliger in KLT – 12 etasjer - Oslo- 2019-2020

Ove Skår as
Entreprenør og eiendomsutvikler

DYRVIK ARKITEKTER
DYRVIK.NO

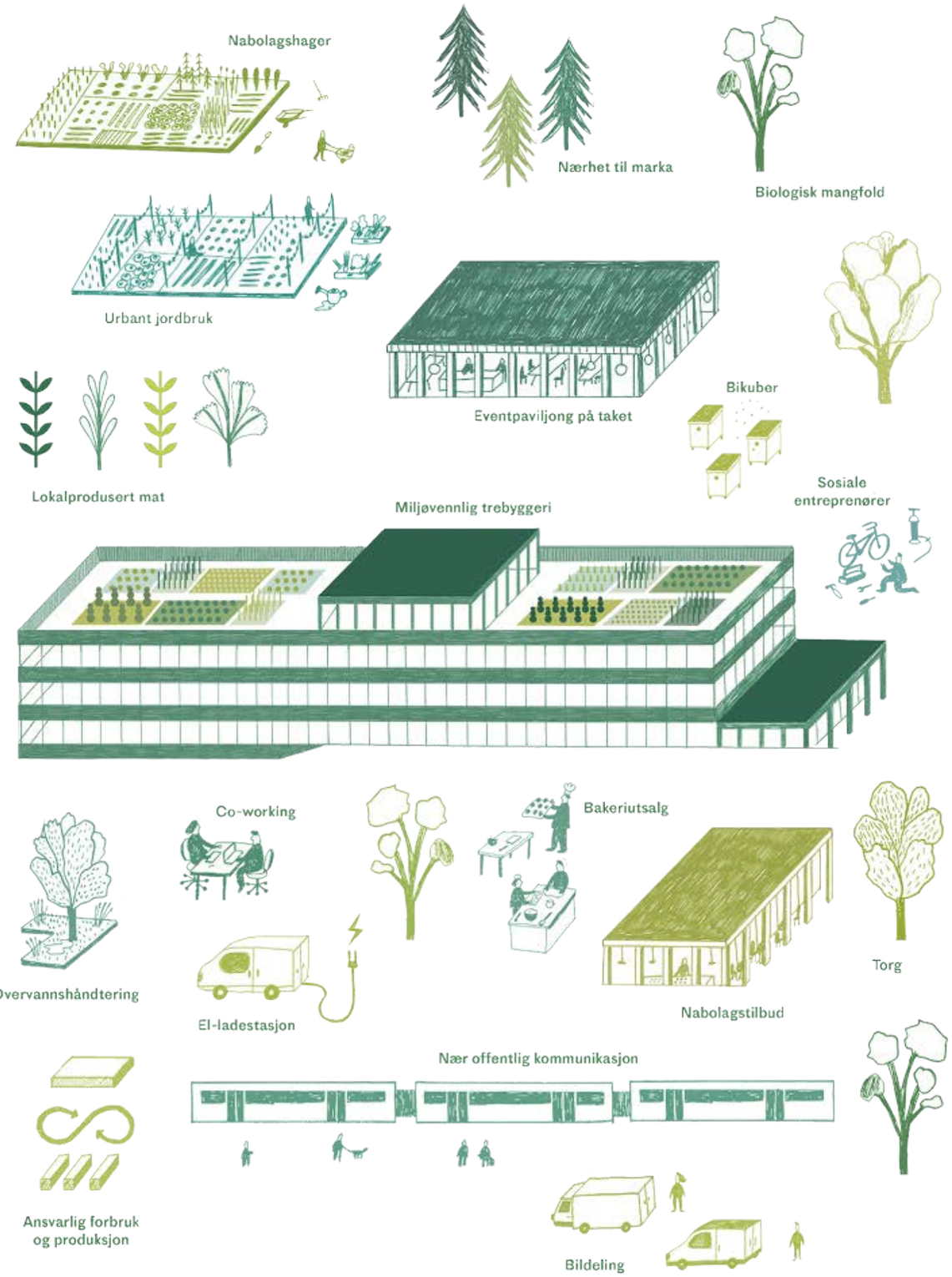
OSLO

FR
AG
ME
NT

Rakkestad Kulturskole– 2019

Arkitektur, Tredesign &
Konstruksjonsteknikk

OS
LO


Nabolagshager
Nærhet til marka
Biologisk mangfold
Urbant jordbruk
Eventpaviljong på taket
Bikuber
Lokalprodusert mat
Miljøvennlig trebyggeri
Sosiale entreprenører
Co-working
Bakeriutsalg
Overvannshåndtering
El-ladestasjon
Nabolagstilbud
Torg
Nær offentlig kommunikasjon
Ansvarlig forbruk og produksjon
Bildeling

BYKON

FRAGMENT

&

ØKOLOGIBYGGET– RØDTVET – OSLO – 2018

Arkitektur, Tredesign &
Konstruksjonsteknikk

OSLO

BYKON

FRAGMENT

&

ØKOLOGIBYGGET– RØDTVET – OSLO – 2018

Arkitektur, Tredesign &
Konstruksjonsteknikk

OSLO

BYKON

FRAGMENT

&

ØKOLOGIBYGGET– RØDTVET – OSLO – 2018

Arkitektur, Tredesign &
Konstruksjonsteknikk

OSLO

BYKON

FRAGMENT

&

ØKOLOGIBYGGET– RØDTVET – OSLO – 2018

Arkitektur, Tredesign &
Konstruksjonsteknikk

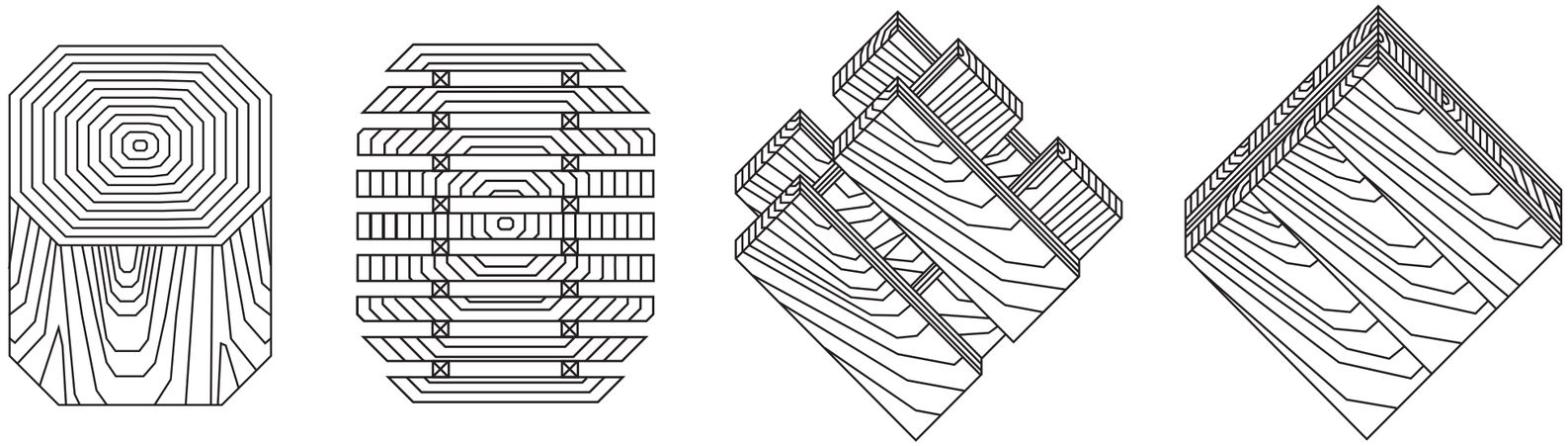
OSLO

Valle Wood– Oslo- 2016-19

Valle Wood– Oslo- 2016-19

# Konstruert tømmer

## Hvordan prosjektere og bygge i tre

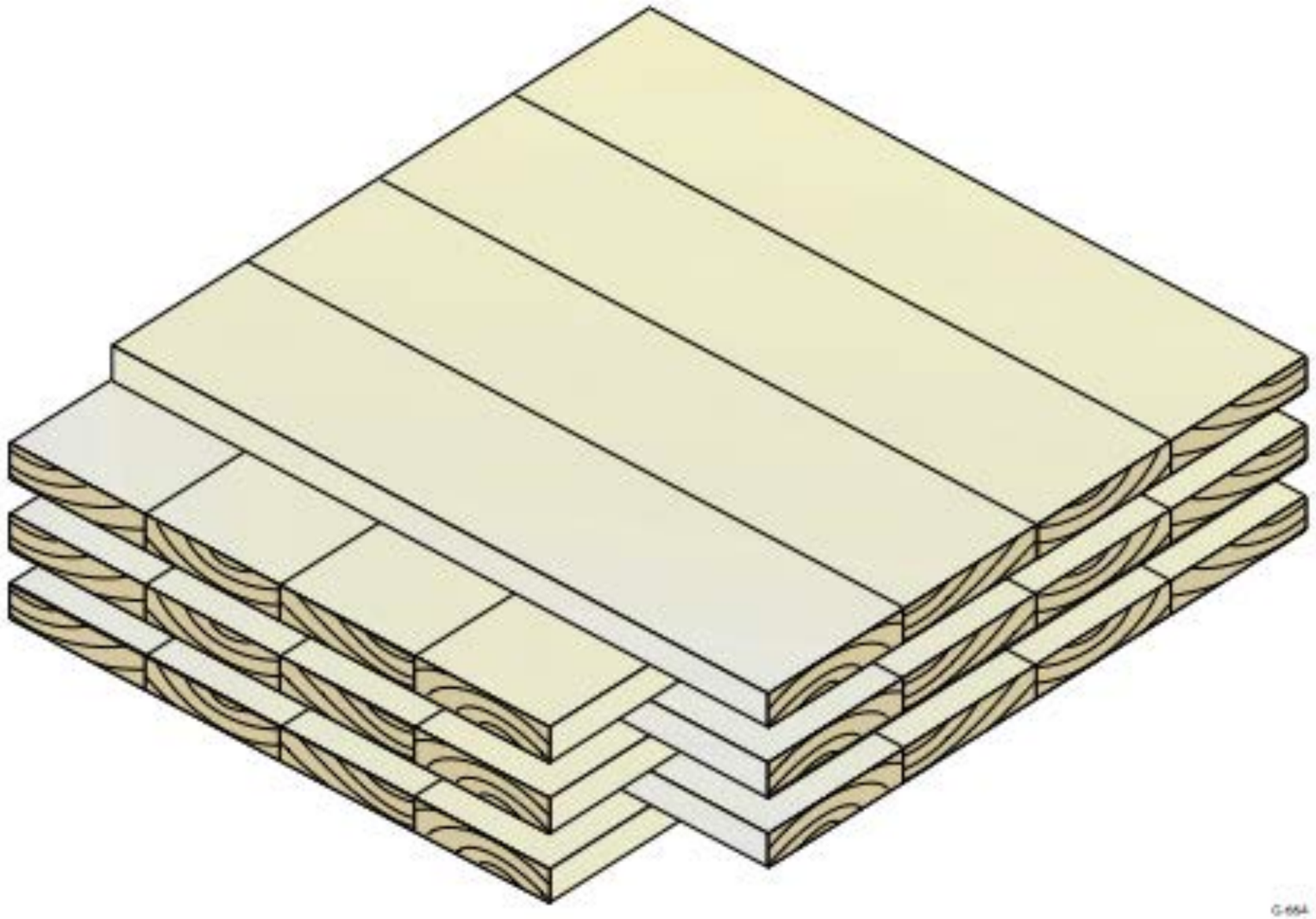


KL-tre/limtre, standarder, grunnleggende beregningsprinsipper

OSLOTRE.NO

MASSIVTRE

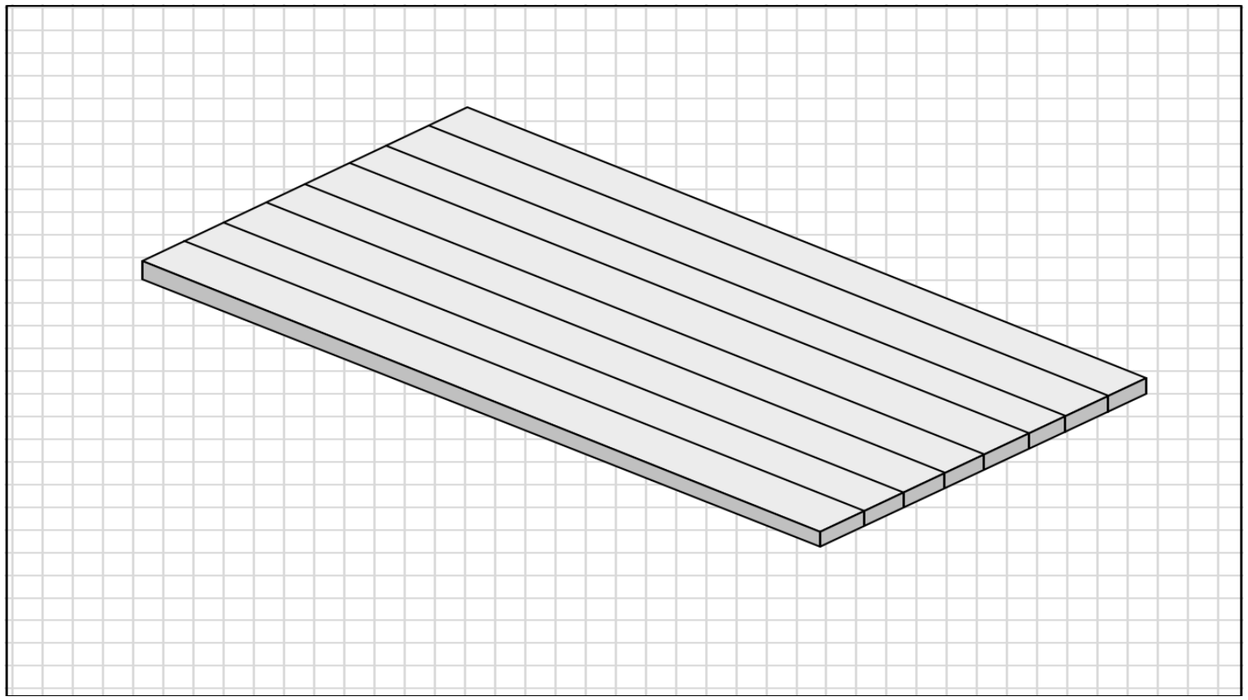
# Hva er Massivtre



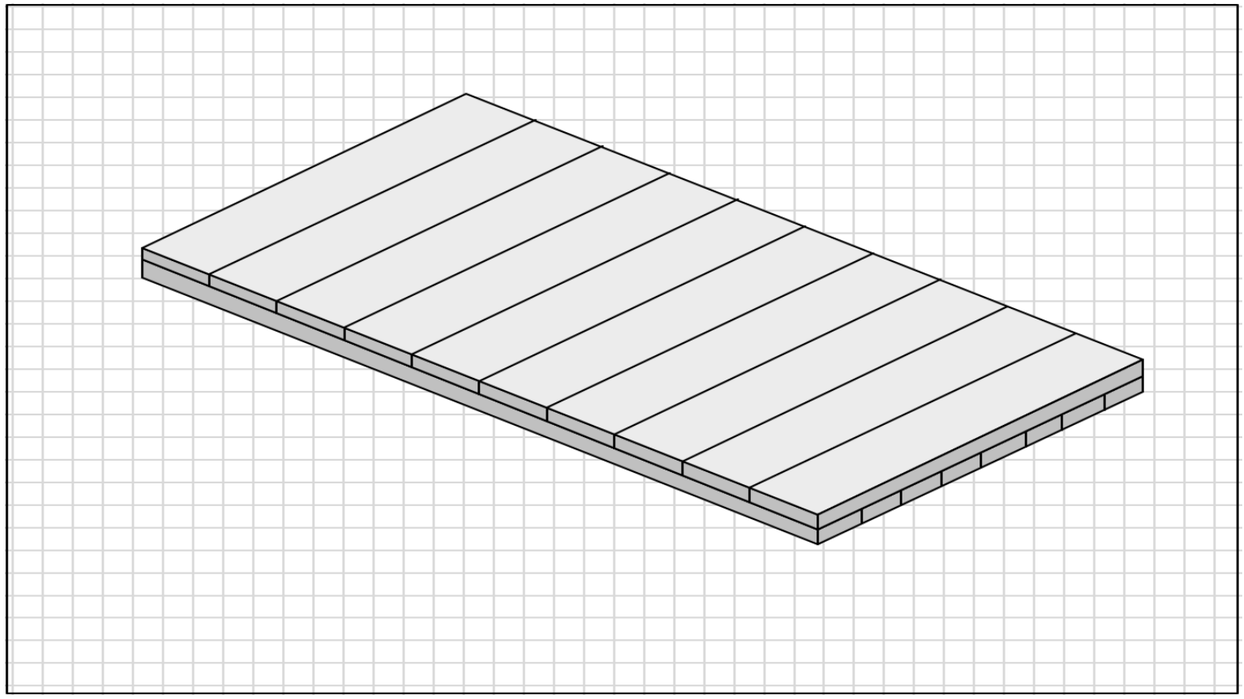
# KLT - krysslimt tre

CLT – Cross Laminated Timber - KLträ- X-lam – XL Ply – Mass Timber

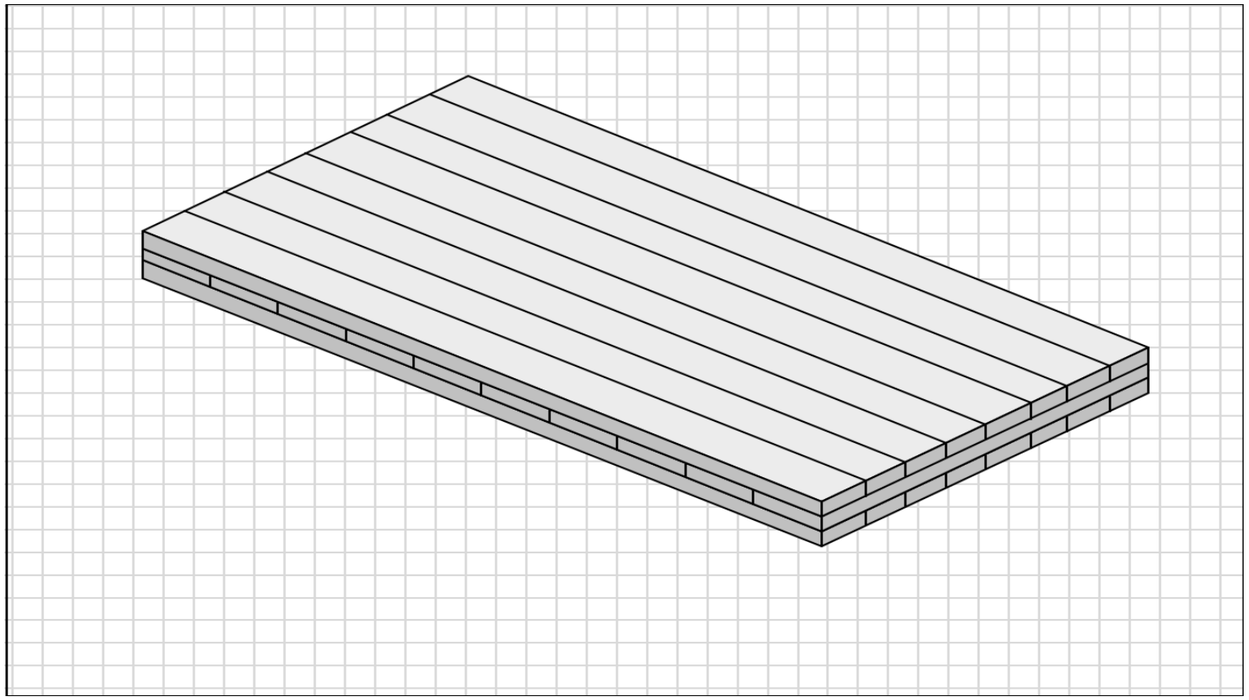
Langsgående trelameller som bærende sjikt



# Tverrgående trelameller som avstivende sjikt

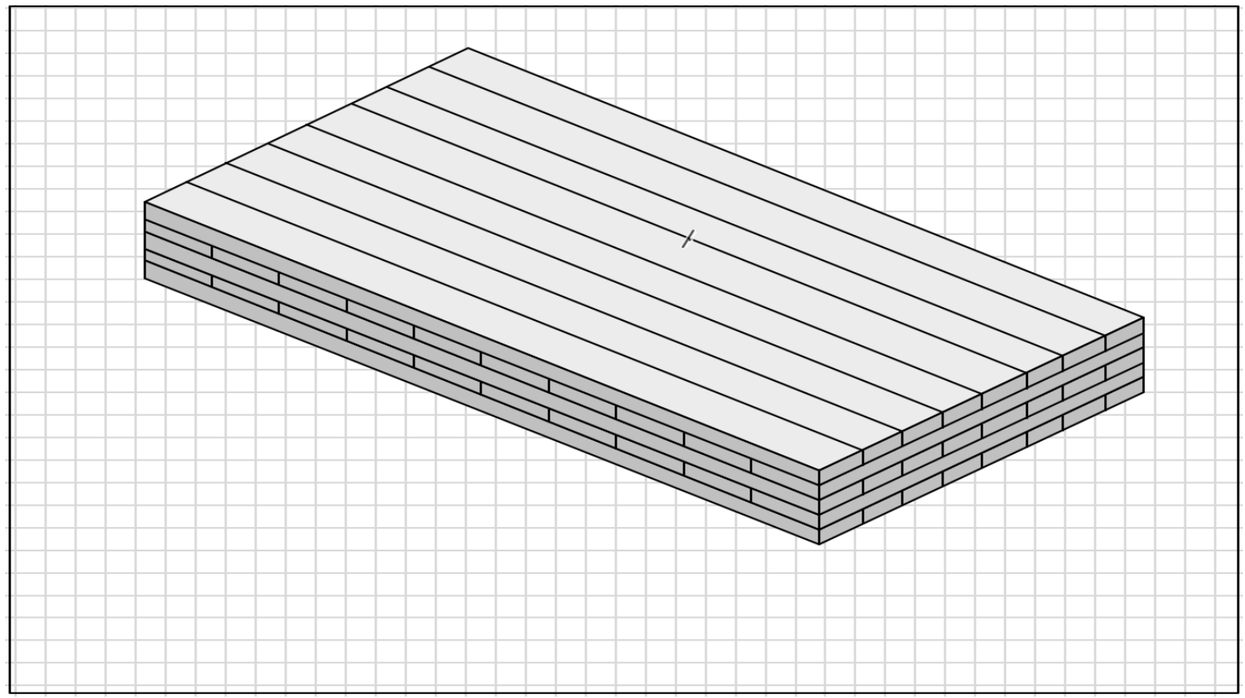


# 3 lags element

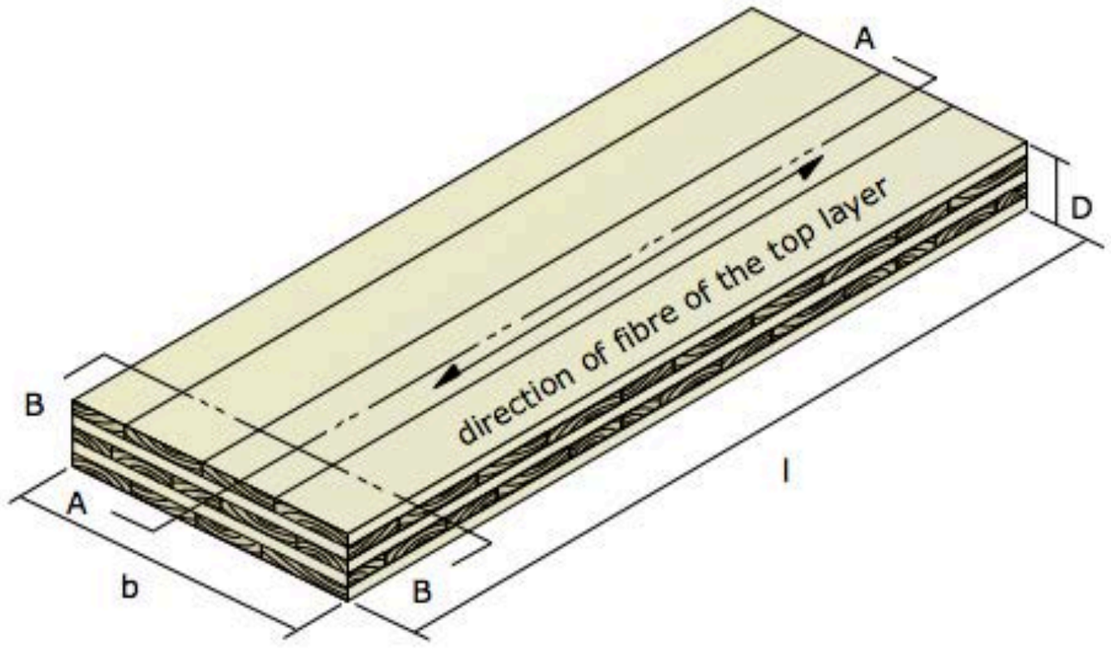


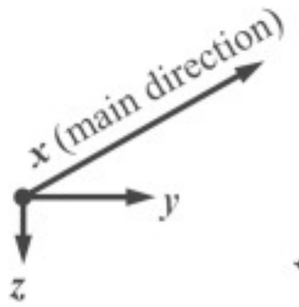
Variasjoner og lagkombinasjoner er mulig : 3-5-7-9 lag

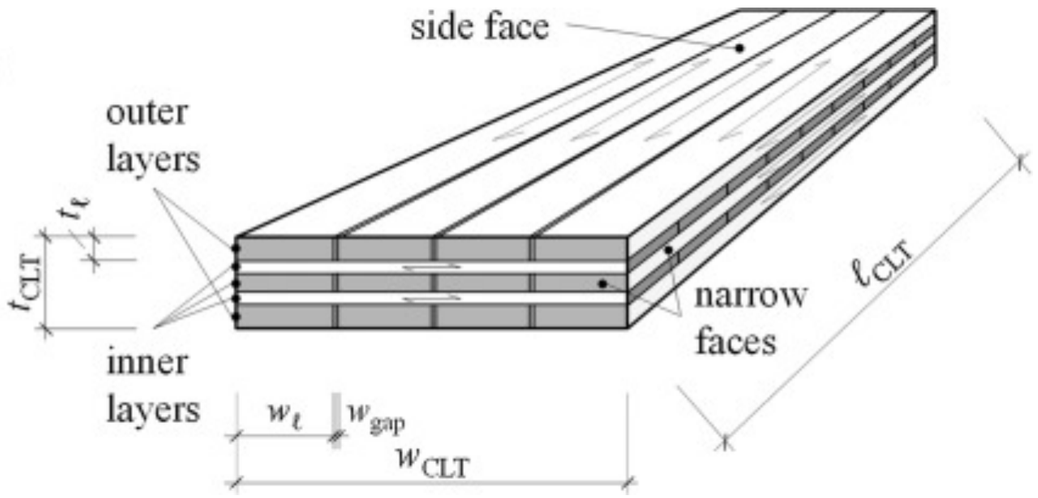
Bygger opp sjikt med 20-30-40mm tykkelser på  lameller

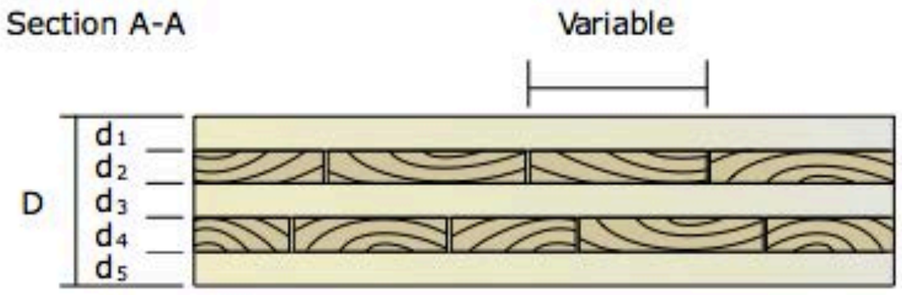


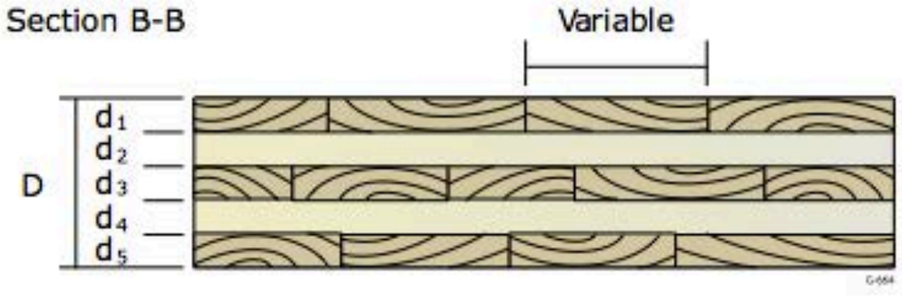
# Spenn- og bæreretningen til elementer i langsgående lameller



# Lett og sterkt

Densiteten til armert betong er 2400 kg/m3

Norsk gran har en densitet lik > 450 kg/m³.

I forhold til vekt/styrke er trematerialer et av verdens sterkeste byggematerialer

# Kort byggetid og tørt bygg

# God utnyttelse av treets egenskaper

Styrke vs Vekt

# Tre og treprodukter har positive miljøegenskaper

# Styrke, fart og bærekraft = god totaløkonomi

Hovedfordeler med krysslimte massivtreelementer (CLT)

Bygging:

- Lettere bygg – lavere fundamenteringskostnader.
- Nøyaktig produksjon – du vet hva du får
- Lette elementer (1/5 av tilsvarende element betong) – mindre kran
- HMS – tørr byggeplass, lite støy -> lavere sykefravær
- Kort byggetid

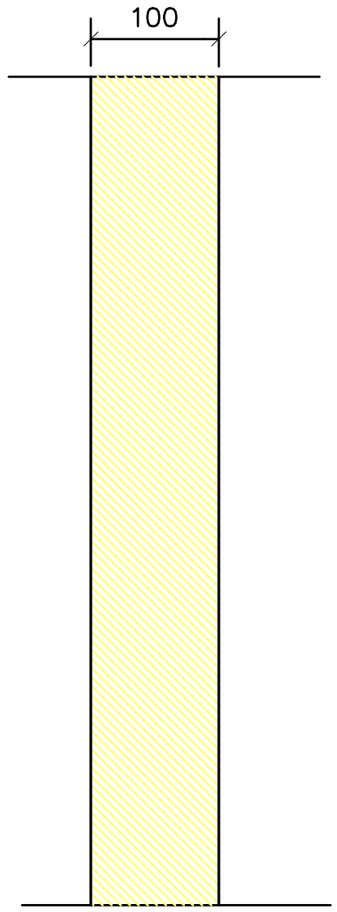
Ferdig bygg:

- Bygningsfysikk – et materiale som regulerer fuktighet og temperatur
- Gode akustiske egenskaper
- Attraktiv arbeidsplass
- Reduserer puls / stress
- Redusert CO2-fotavtrykk
- Kjent oppførsel i brann
- Kan ha eksponert bærekonstruksjon (i motsetning til i en stålkonstruksjon som må brannbeskyttes)

I dag:
Bærekonstruksjonen i trebygg blir fort 5-8% dyrere
Ca. 3% av byggemarkedet i Norge
Ca. 90% reduksjon i Karbonfotavtrykk sett opp mot optimaliserte stål & betongbygg
Lavt energiforbruk

Framtiden:

- Kompetanseløft – Rimeligere prosjektering og entrepriser
- Standardisering og preaksepterte løsninger i tre
- Større volum i produksjon
- Hva med salg-/leieprisen om 10, 20, 30 år når ingen vil sitte i et betongbygg?




Vegg
100 mm Massivtre krysslimt

Lyd
Luftlydisolasjon Rw: 32-34dB
Omgjøringstall for spektrum $C_{50-5000}$ : 0

Brann
3 sjikts element: REI 30
5 sjikts element: REI 60
(forutsetter ensidig brannbelastning)

Alle mål i mm

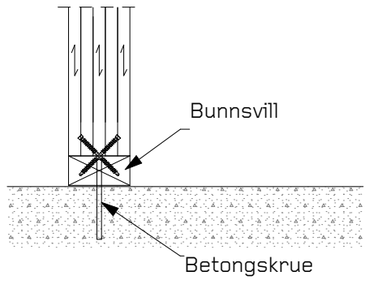
| Rev. | Dato | Rev. gjelder | Sign. |
|---|---|---|---|
| | | | |

Treteknisk
Norsk Treteknisk Institutt
Postboks 113 Blindern
NO-0314 Oslo
Tel: 98 85 33 33
www.treteknisk.no

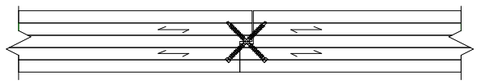
# BSM
## Byggesystemer i massivtreelementer
### Vegg, Massivtre 100 mm

| Dato | Tegn. | Godkj. | Mål. | Ordre nr. | Tegning nr. | Rev. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2011.07.01 | S.Ei | JAa | A4 1:7 | P370049 | 240 | 0 |

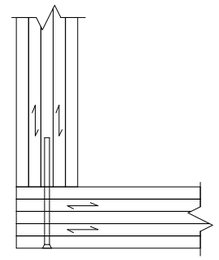
# GENERELLE DETALJER



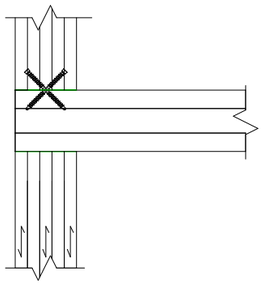

Sammenføyning Vegg/Fundament



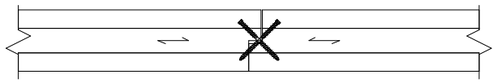
Sammenføyning vegger



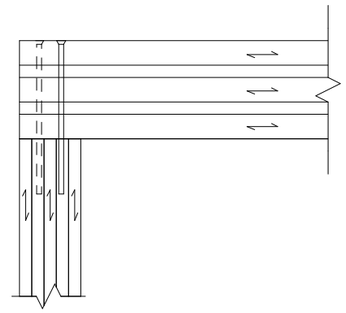
Sammenføyning vegghjørne



Sammenføyning Vegg/Dekke



Sammenføyning dekker



Sammenføyning Vegg/Tak

Arkitektkontoret
OSLOTRE AS
Adresse:
Akersgata 45
0158 Oslo

Prosjekt:
Valle Bygg A

Status:
Foreløpig underlag

Tegner / kontroll
HSS /

Dato:
16.03.17

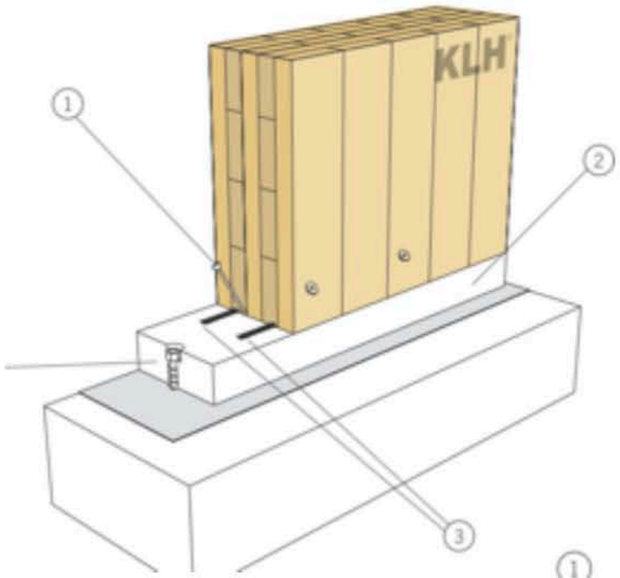
Revisjon:

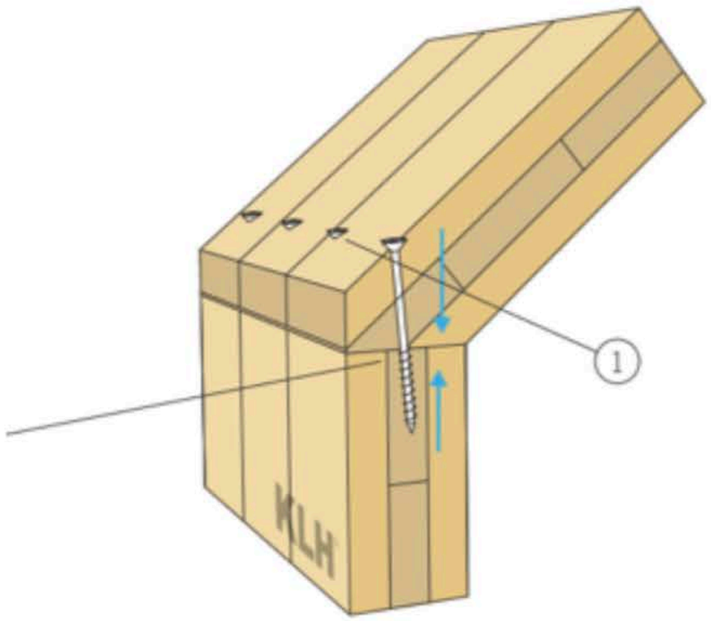
NB! Ikke for bygging! Alle mål må kontrolleres på stedet. Bygges iht. TEK10 og Byggforsk!

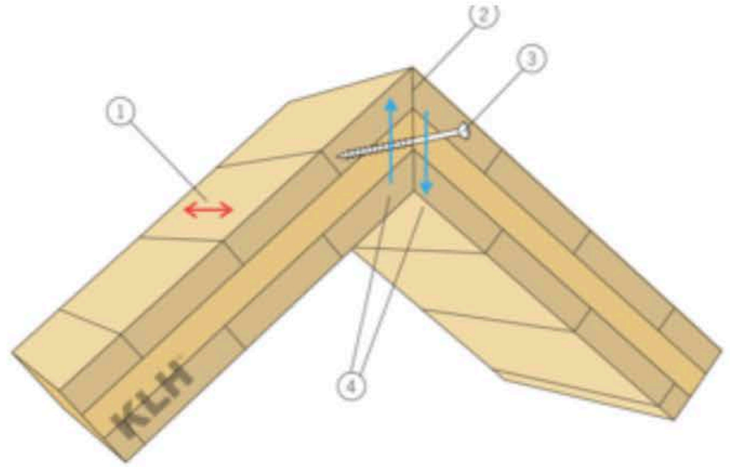
Type tegning:
DETALJER, GENERELLE
Tegningsnr.:
P-05
Målestokk:
1:10

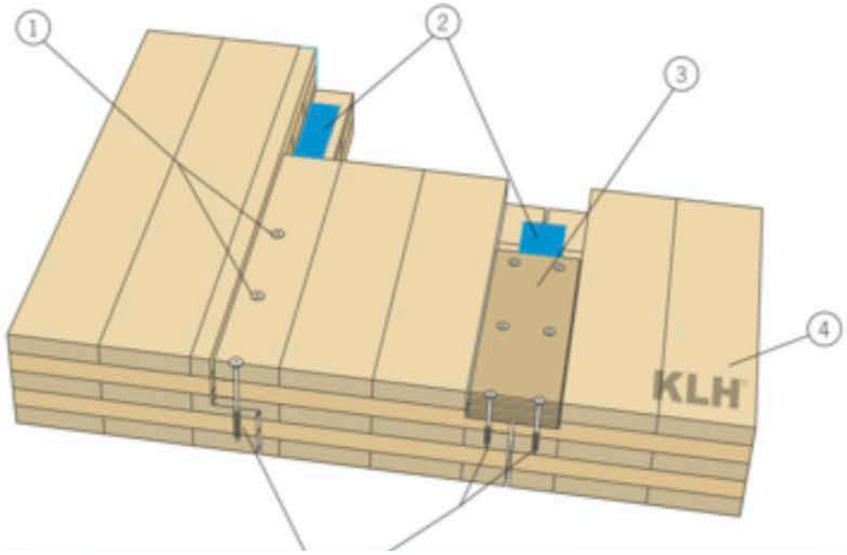
A3

# Generelle Detaljer



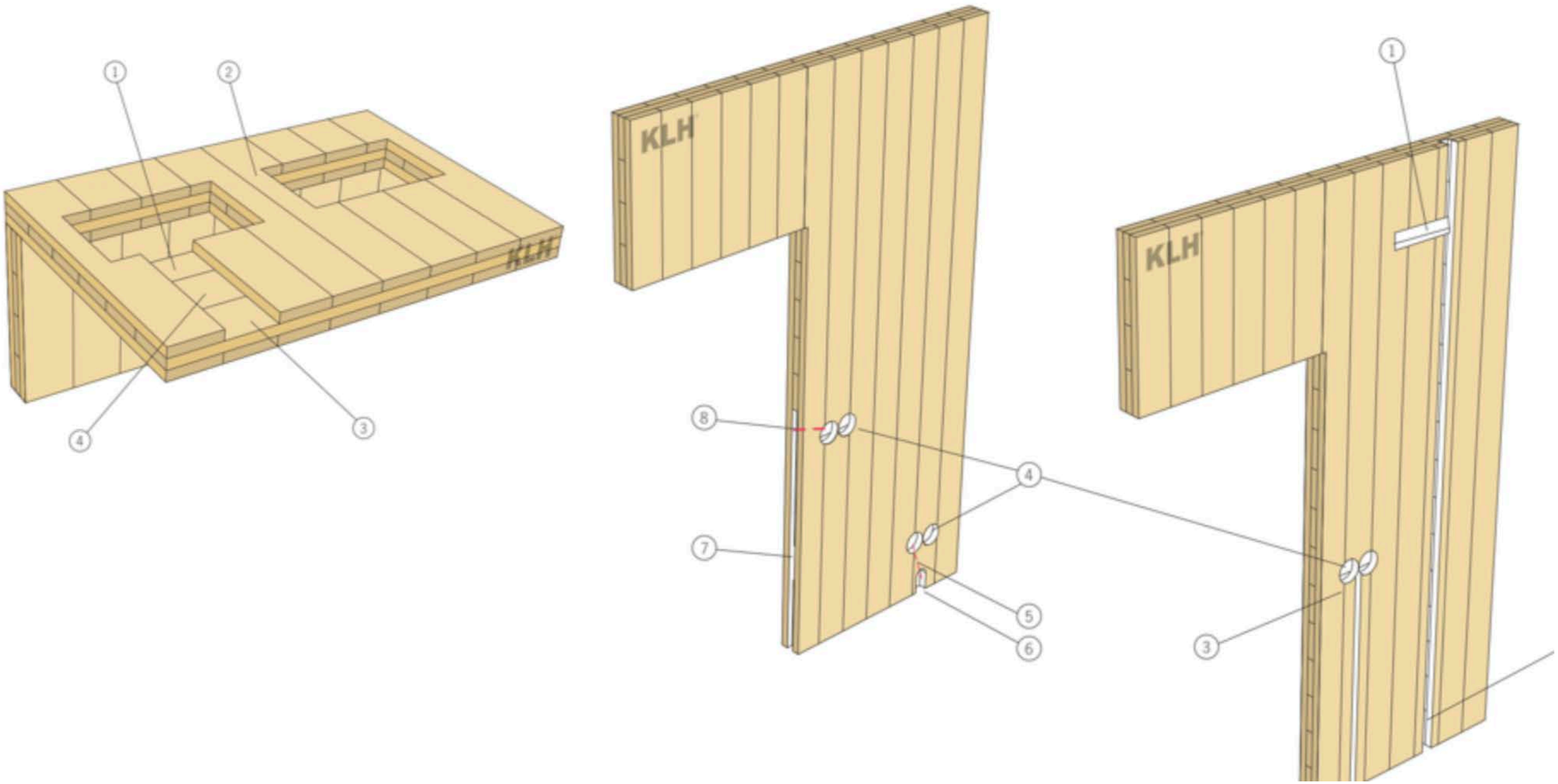



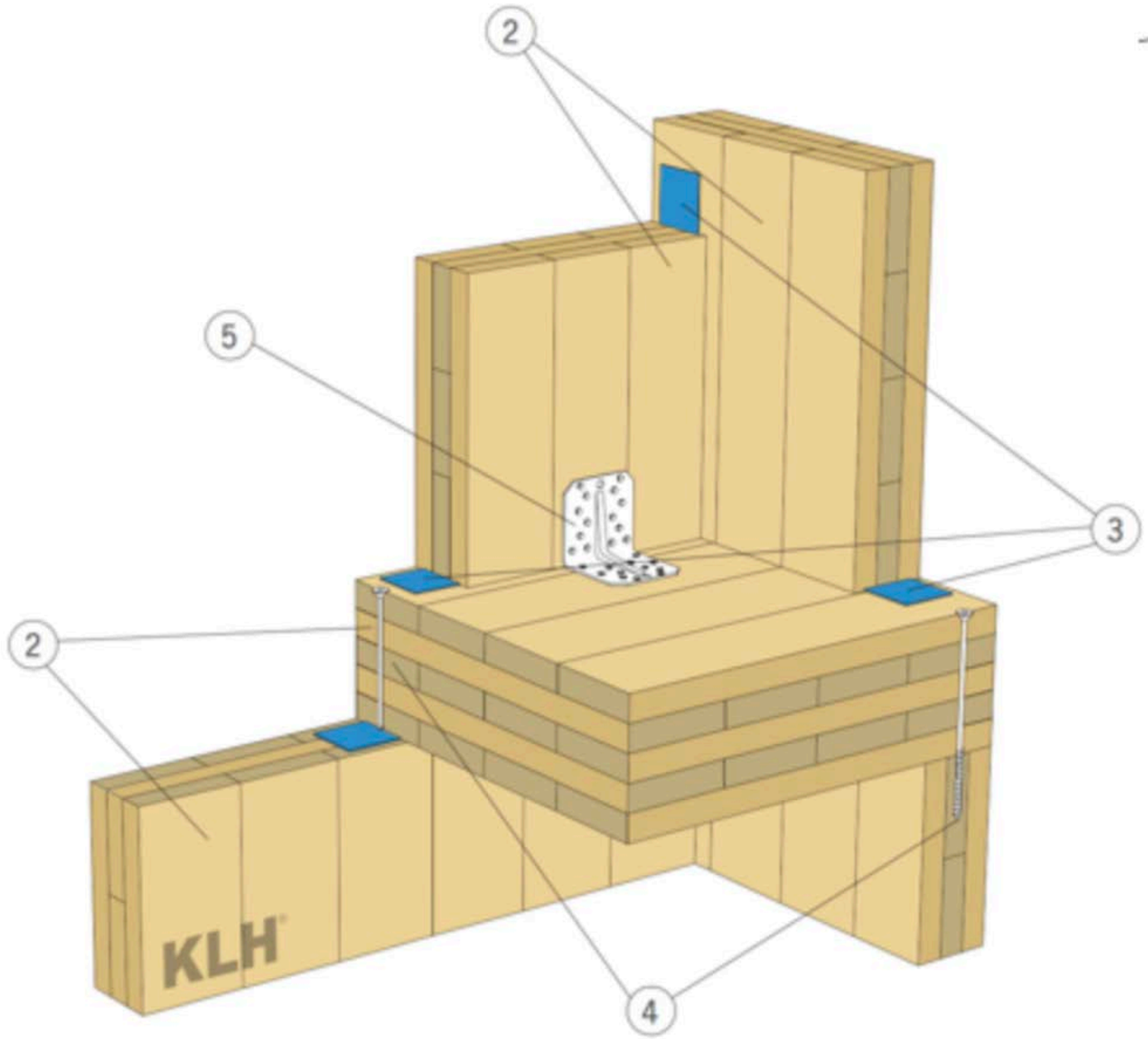

Kilde: KLH

# Fresing og gjennomføringer for EL, rør og ventilasjon




Kilde: KLH

# Knutepunkt




Kilde: KLH

| CLT Thickness (mm) | FPInnovations' Design Method Proposed Span (m) | CLTdesigner Proposed Span for 1% Damping and No-topping Floors (Schickhofer, 2010) (m) |
|---|---|---|
| 100 | 3.58 | 3.53 |
| 120 | 3.76 | 3.75 |
| 140 | 4.50 | 4.43 |
| 160 | 4.80 | 4.76 |
| 180 | 5.16 | 5.14 |
| 200 | 5.68 | 5.67 |
| 220 | 5.84 | 5.89 |
| 240 | 6.09 | 6.17 |

Kilde: FPInnovations & Norsk Treteknisk Institutt

*Tabell 5. Nødvendig elementtykkelse ut i fra nedbøyningskrav for ulike kombinasjoner av spennvidder i meter og nyttelast i kN/m² basert på maksimal nedbøyning L/200 eller L/300.*
*Egenlast til elementene er tatt med, og tabellen gjelder for både klimaklasse 1 og 2.*

| | Spennvidde (m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2,5 | | 3,0 | | 3,5 | | 4,0 | | 4,5 | | 5,0 | | 5,5 | | 6,0 | | 6,5 | | 7,0 | | 7,5 | | 8,0 | |
| | 00 | L/300 | L/200 | L/300 | L/200 | L/300 | L/200 | L/300 | L/200 | L/300 | L/200 | L/300 | L/200 | L/300 | L/200 | L/300 | L/200 | L/300 | L/200 | L/300 | L/200 | L/300 | L/200 | L/300 |
| | | 63 | 63 | 75 | 75 | 100 | 100 | 100 | 100 | 120 | 120 | 140 | 140 | 140 | 140 | 160 | 160 | 180 | 180 | 200 | 180 | 240 | 200 | - |
| | | 63 | 75 | 100 | 100 | 100 | 100 | 120 | 100 | 140 | 140 | 140 | 140 | 160 | 160 | 180 | 180 | 200 | 200 | 220 | 200 | - | 220 | - |
| | | 75 | 75 | 100 | 100 | 100 | 100 | 140 | 140 | 140 | 140 | 160 | 160 | 180 | 180 | 200 | 180 | 220 | 200 | - | 220 | - | - | - |
| | | 75 | 100 | 100 | 100 | 120 | 120 | 140 | 140 | 140 | 140 | 180 | 160 | 200 | 180 | 200 | 200 | 240 | 220 | - | 240 | - | - | - |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 120 | 120 | 140 | 140 | 160 | 160 | 180 | 180 | 200 | 200 | 220 | 200 | - | 240 | - | - | - | - | - |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 140 | 140 | 140 | 140 | 160 | 160 | 180 | 180 | 200 | 200 | 240 | 220 | - | 240 | - | - | - | - | - |
| | | 100 | 100 | 100 | 120 | 140 | 140 | 160 | 140 | 180 | 160 | 200 | 180 | 220 | 200 | - | 240 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0 | 100 | 100 | 120 | 120 | 140 | 140 | 160 | 160 | 180 | 180 | 200 | 200 | 240 | 220 | - | 240 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0 | 100 | 100 | 120 | 140 | 140 | 140 | 160 | 160 | 180 | 180 | 200 | 200 | 240 | 220 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0 | 100 | 100 | 140 | 140 | 140 | 140 | 160 | 160 | 200 | 180 | 220 | 200 | - | 240 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0 | 100 | 100 | 140 | 140 | 140 | 140 | 180 | 180 | 200 | 200 | 220 | 200 | - | 240 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0 | 100 | 120 | 140 | 140 | 160 | 160 | 180 | 180 | 200 | 200 | 240 | 220 | - | 240 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0 | 100 | 120 | 140 | 140 | 160 | 160 | 180 | 180 | 200 | 200 | 240 | 220 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0 | 120 | 120 | 140 | 140 | 160 | 160 | 180 | 180 | 200 | 200 | 240 | 240 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 0 | 120 | 120 | 140 | 140 | 160 | 160 | 200 | 180 | 220 | 200 | - | 240 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | Spennvidde (m) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | |
| | 00 | 100 | 140 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | - | |
| 2,5 | 75 | 00 | 100 | 140 | 140 | 150 | 180 | 200 | 240 | - |
| 3,0 | 75 | 100 | 120 | 140 | 140 | 180 | 200 | 200 | 240 | - |
| 3,5 | 75 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | - | - |
| 4,0 | 100 | 100 | 140 | 140 | 160 | 180 | 200 | 240 | - | - |
| 4,5 | 100 | 100 | 140 | 140 | 160 | 180 | 200 | 240 | - | - |
| 5,0 | 100 | 100 | 140 | 140 | 180 | 200 | 220 | 240 | - | - |
| 5,5 | 100 | 100 | 140 | 140 | 180 | 200 | 220 | - | - | - |
| 6,0 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | - | - | - |
| 6,5 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 240 | - | - | - |
| 7,0 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 240 | - | - | - |

*Tabell 6. Nødvendig elementtykkelse for ulike kombinasjoner av snølast på mark og spennvidder mellom sperrer med maksimal nedbøyning lik L/300. Tabellen gjelder for takvinkel mellom 0 grader og 30 grader og for klimaklasse 1 og 2. Det er medregnet en egenlast lik egenvekten til element samt 0,5 kN/m² tilleggsbelastning på grunn av overbygging.*

| | Spennvidde (m) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| kN/m² | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 |
| 2,0 | 75 | 100 | 100 | 140 | 140 | 160 | 200 | 200 | 240 | - |
| 2,5 | 75 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | - | - |
| 3,0 | 100 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 240 | - | - |
| 3,5 | 100 | 100 | 140 | 140 | 160 | 180 | 200 | 240 | - | - |
| 4,0 | 100 | 100 | 140 | 140 | 180 | 200 | 220 | 240 | - | - |
| 4,5 | 100 | 100 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | - | - | - |
| 5,0 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 240 | - | - | - |
| 5,5 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 240 | - | - | - |
| 6,0 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 240 | - | - | - |
| 6,5 | 100 | 140 | 140 | 160 | 200 | 220 | - | - | - | - |
| 180 | 200 | 220 | - | - | - | - | - | - | - | - |

*Tabell 7. Nødvendig elementtykkelse for ulike kombinasjoner av snølast på mark og spennvidder fra yttervegg til møne med maksimal nedbøyning lik L/300. Tabellen gjelder for takvinkel mellom 0 grader og 30 grader og for klimaklasse 1 og 2. Det er medregnet en egenlast lik egenvekten til elementet samt 0,5 kN/m² tilleggsbelastning på grunn av overbygging.*

cltdesigner.at/index.php?id=106&L=2

Nordtvedt gård ba... asje YouTube Maps News Fwd: Forslag tidsp...



## Current issues

Version 6.14 online

More news

## The software

Software package for designing cross laminated timber elements (CLT)

Features
Download

## Support

Do you have any questions regarding the program or general for the design of CLT?

Contact us

# CLTdesigner

The software tool for designing cross laminated timber elements (CLT)

CLT designer
holz.bau forschungs gmbh

COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

## General

Service class: 1

## Structural system

Number of spans: 2

Cantilever left

Cantilever right

| Support | x | Width |
|---|---|---|
| A | 0 m | 0.06 m |
| B | 7.2 m | 0.06 m |
| C | 12.4 m | 0.06 m |

## Cross section

User-defined | CLT-products with technical approvals | Preferred cross sections

Stora Enso | 220 L7s-2

Number of layers: 7

| Layer | Thickness | Orientation | Material |
|---|---|---|---|
| 1 | 30 mm | 0 | C24-STORA ENSO |
| 2 | 30 mm | 0 | C24-STORA ENSO |
| 3 | 30 mm | 90 | C24-STORA ENSO |
| 4 | 40 mm | 0 | C24-STORA ENSO |
| 5 | 30 mm | 90 | C24-STORA ENSO |
| 6 | 30 mm | 0 | C24-STORA ENSO |
| 7 | 30 mm | 0 | C24-STORA ENSO |

Width: 1,000 mm | Thickness: 220 mm

## Fire | Vibrations

Vibration verification

normal requirements

$\zeta$: 1.0 %

Consideration of screed (concrete topping) stiffness

d: 8.0 cm

E: 26,000.0 N/mm²

$EI_{screed}$: 1,109.3 kNm²/m

Support: 2-sided | 4-sided

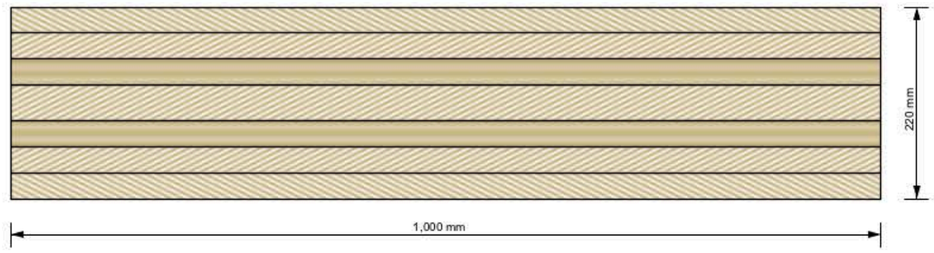
b: 1.0 m

$b_w$: 1.0 m

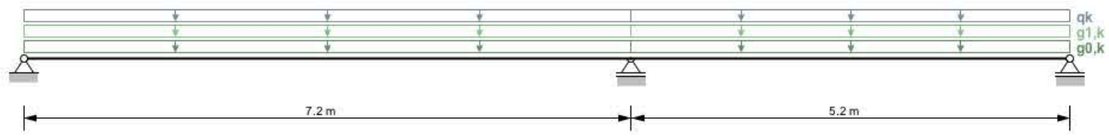
## Loads

| Field | Span | $g_{0,k}$ | $g_{1,k}$ | $q_k$ | Category | $s_k$ | Altitude/Region | $w_k$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7.2 m | 1.21 kN/m | 2 kN/m² | 3 kN/m² | C | | | |
| 2 | 5.2 m | 1.21 kN/m | 2 kN/m² | 3 kN/m² | C | | | |

## Cross section




## Structural system




Cross section values | Verification | Details

## Utilisation ratio

### ULS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bending | $\eta_M$ | 31.4 % | $k_{mod}$ | 0.9 | at x = 7.2 m | Fundamental combination: $1.35*g_{0,k} + 1.35*g_{1,k} + 1.50*1.00*q_k$ |
| Shear | $\eta_V$ | 27.3 % | $k_{mod}$ | 0.9 | at x = 7.2 m | Fundamental combination: $1.35*g_{0,k} + 1.35*g_{1,k} + 1.50*1.00*q_k$ |
| Bearing pressure | $\eta_{c,90}$ | 36.7 % | $k_{mod}$ | 0.9 | at x = 7.2 m | Fundamental combination: $1.35*g_{0,k} + 1.35*g_{1,k} + 1.50*1.00*q_k$ |

### SLS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Deflection | $\eta_w$ | 85.3 % | $k_{def}$ | 0.85 | at x = 3.6 m | Final deformation $w_{net,fin}$ t = ∞: $g_{0,k} + (g_{0,k})_{creep} + g_{1,k} + (g_{1,k})_{creep} + 1.00*q_k + (0.60*q_k)_{creep}$ |

Vibration

Vibration verification according to DIN 1052 is not fulfilled or more accurate verification is needed

According to EN 1995-1-1 a more accurate verification is needed!

Vibration verification according to ON B 1995-1-1/NA:2014-11-15 not fulfilled

Vibration verification according to Hamm/Richter not fulfilled

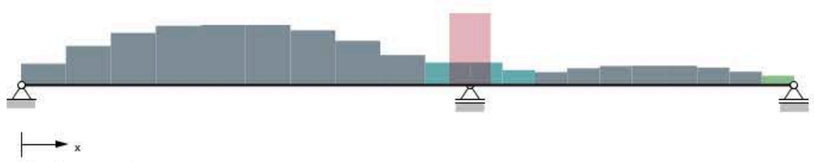
Vibration verification according to modified Hamm/Richter not fulfilled

## Utlisation ratio in case of fire

### ULS

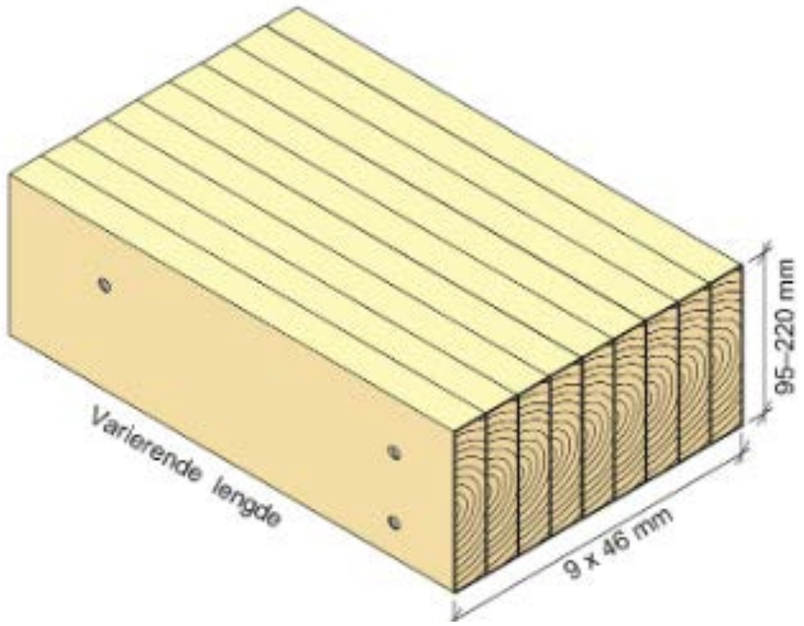
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bending | $\eta_{M,fi}$ | 31.6 % | $k_{mod}$ | 1.0 | at x = 7.2 m | Accidental combination: $g_{0,k} + g_{1,k} + 0.60*q_k$ |
| Shear | $\eta_{V,fi}$ | 17.7 % | $k_{mod}$ | 1.0 | at x = 7.2 m | Accidental combination: $g_{0,k} + g_{1,k} + 0.60*q_k$ |

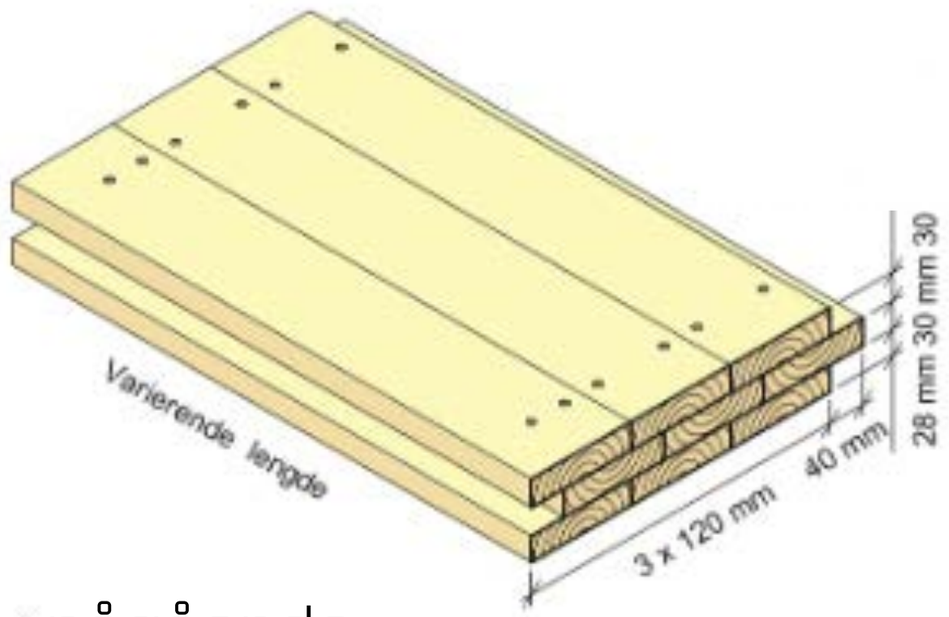
## Utilisation ratio | Stresses | Stresses in case of fire | Deformations




Bending governing
Shear governing
Deflection governing
Bending governing in case of fire
Shear governing in case of fire
Area in which the results may differ from the exact solution

# Skrudde elementer, Aluminiumskruer






NORSK MASSIVTRE

2008 - pågående

# DLT - dowel laminated timber

Kilde: LIGNATEC TREBYGG & TAKTEKNIKK

# NurHolz - Dyblede elementer, bøkedybler

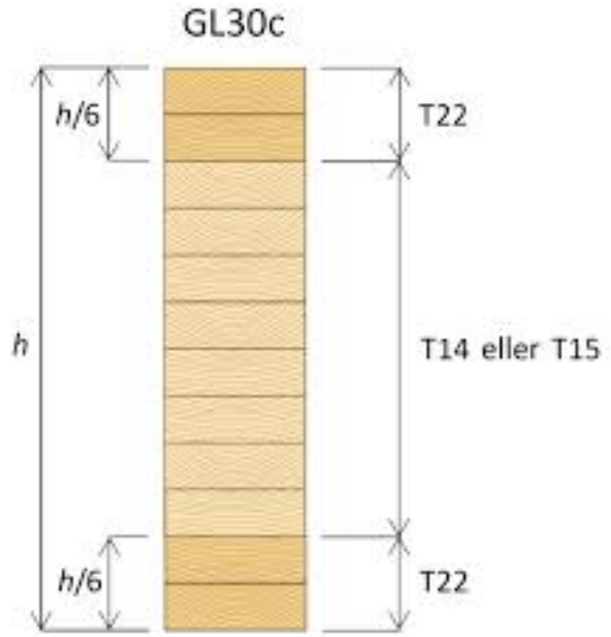
3 forsøk - Avviklet

2001 – 2006 - 2012

# Limtre

## Fordeler med limtre:

•Sterkt, stivt og formstabilt
•Mer brannsikkert enn stål
•Pent og rent
•Lett å bearbeide
•Kapasitet for store laster og spennvidder



**Eksempel på bruksområder**

- Hovedbjelker, sperrer, åser og/eller søyler i boliger, næringsbygg, etc.
- Bjelkelag i golv med spesielle behov, f.eks. industrigulv eller gulv med store spenn
- Forsterkning over åpninger i bærevegg
- Delstaver i fagverks- konstruksjoner
- Hoved- og/eller sekundær- konstruksjon i store bygg, etc. (buer, rammer, søyler, etc.)
- Hoved- og/eller sekundær- konstruksjon i trebruer

**Materialegenskaper**

Spesifikasjoner, krav og karak- teristiske verdier til limtre er gitt i følgende standarder:

- Eurocode 5 (NS-EN 1995-1-1) Prosjektering av trekonstruk- sjoner. Del 1-1: Allmenne regler og regler for bygninger
- NS-EN 14080 Trekonstruksjoner – Limtre – Krav
- NS-EN 1194 Konstruksjonstrevirke – Limtre – Fasthetsklasser og bestemmelse av karakterist- iske verdier
- NS-EN 385 Fingerskjøtt konstruksjonstre – Ytelseskrav og minstekrav til produksjon
- NS-EN 386 Limtre – Ytelseskrav og minstekrav til produksjon
- NS-EN 387 Limtre – Store fingerskjøter – Ytelseskrav og minstekrav til produksjon

# Laminated veneer lumber (LVL) (KERTO)

Det lages "LVL-plater" med tykk- else fra ca. 20 mm til 75 mm og lengder opp til 12 - 14 m. Lengder over 20 m kan produseres.

Fra disse "platene" skjæres det ut bjelkedimensjoner med bredder fra 200 mm til 900 mm og tykkelse tilsvarende "plate-tykkelsen".

**Eksempel på bruksområde**

- Bjelkelag
- Stendere
- Taksperrer
- Takstoler/takbind

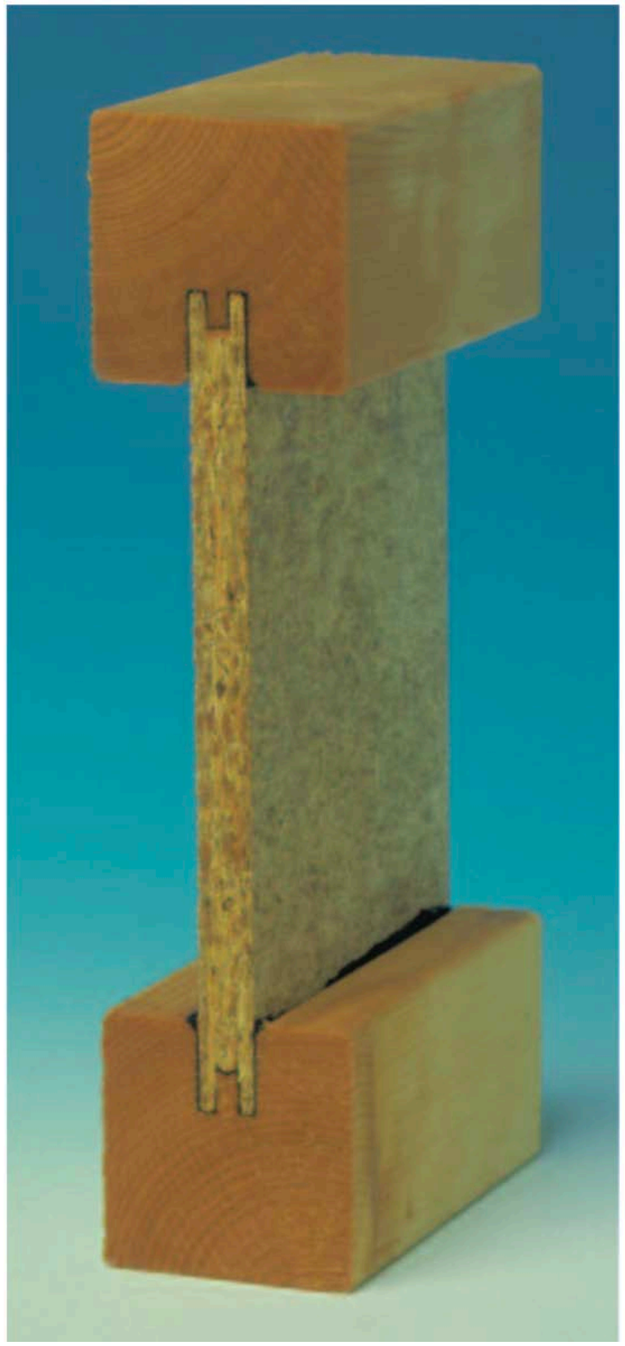
**Materialegenskaper**

LVL-bjelker dimensjoneres i prinsippet etter NS-EN 1995-1-1. Krav til LVL-virke er gitt i NS- EN 14374. Fastheter og/eller stivheter for LVL-bjelker er gitt i tabellverk fra produsentene utar- beidet i samsvar med SINTEF Teknisk Godkjenning.

Kilde: Fokus på tre 27

# LVL - Baubuche (Bøk)

# I-Bjelker



**Eksempel på bruksområder**

- Bjelkelag
- Stendere
- Taksperrer
- Takstoler/takbind

**Materialegenskaper**

I-bjelkekonstruksjoner dimensjoneres etter NS-EN 1995-1-1. Fastheter og/eller stivheter for dimensjonering kan bestemmes etter NS-EN 338. Forutsetningen for dette er at det benyttes del-materialer med forskriftsmessig dokumenterte egenskaper.

Kilde: Fokus på tre 27

PSL –Parallell Strand Lumber

LSL – Laminated Strand Lumber

Kilde: Fokus på tre 27

# Ribbe- & Kasseelementer

Kilde: LIGNATEC TREBYGG & TAKTEKNIKK

# Ribbe- & Kasseelementer

Kilde: LIGNATEC TREBYGG & TAKTEKNIKK

# Ribbe- & Kasseelementer

Kilde: LIGNATEC TREBYGG & TAKTEKNIKK

# Moelvens Trä8-system. Limtre og dekkeelementer

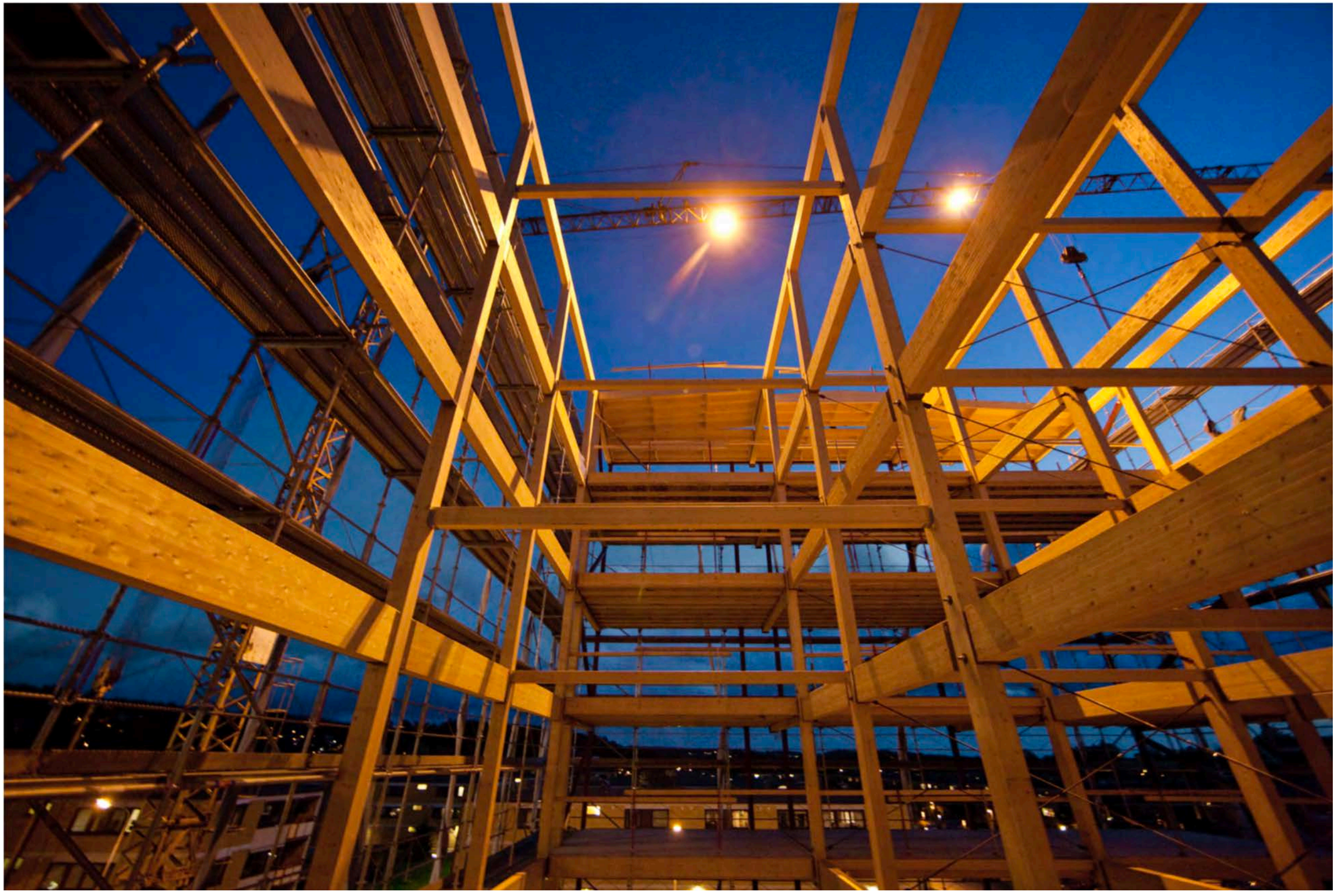
Rask montering

Fleksibelt mht geometri

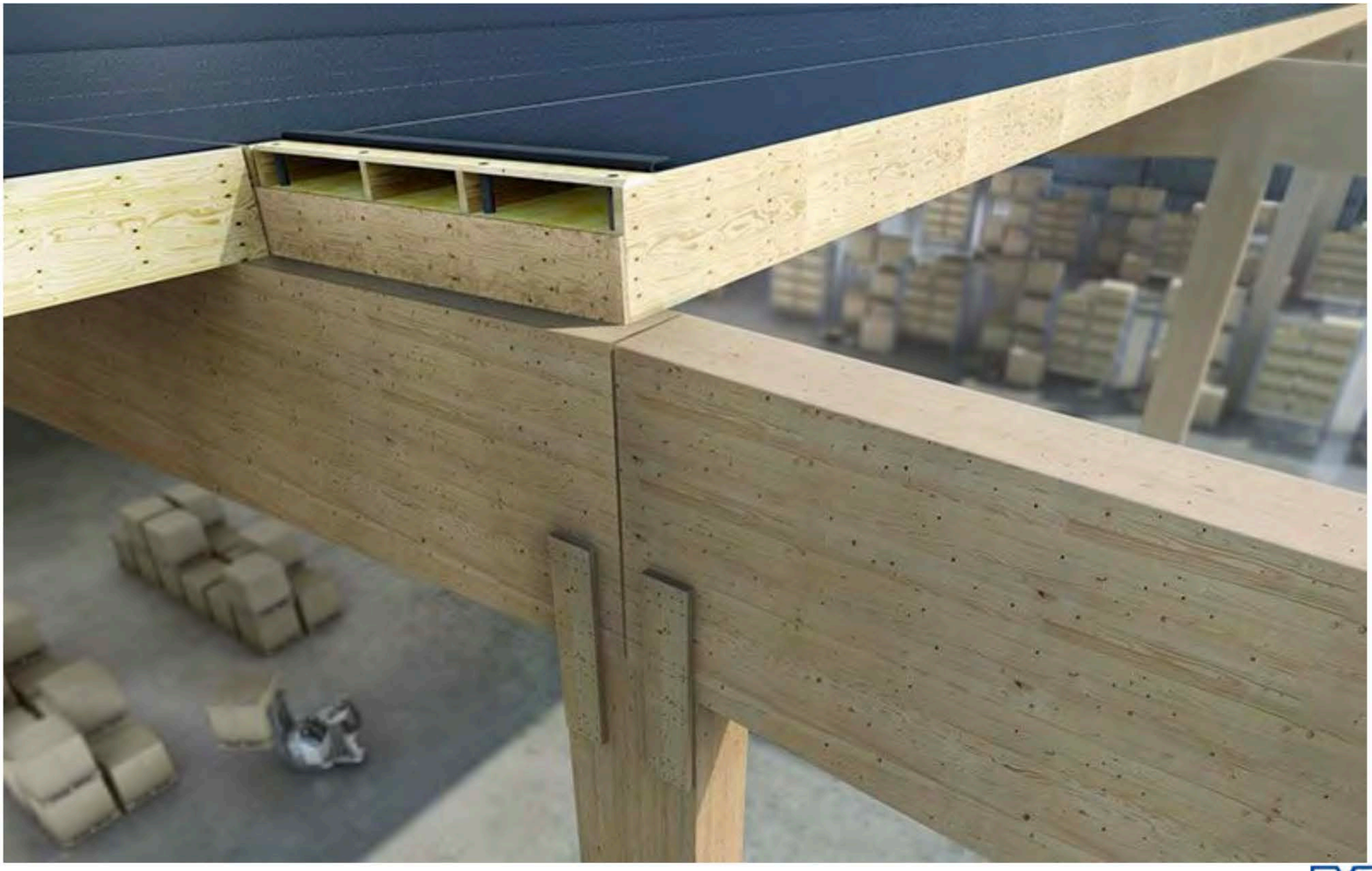
God på lyd og brann

Samarbeid Finland, Sverige og Norge

MOELVEN



# Treløsninger kontra stål og hulldekker



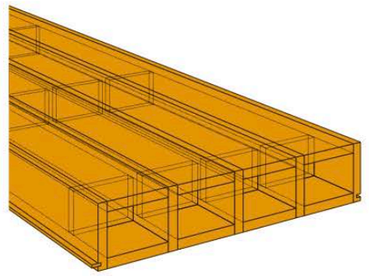
Kerto Ripa takelementer spenner opp mot 18 m!

MOELVEN

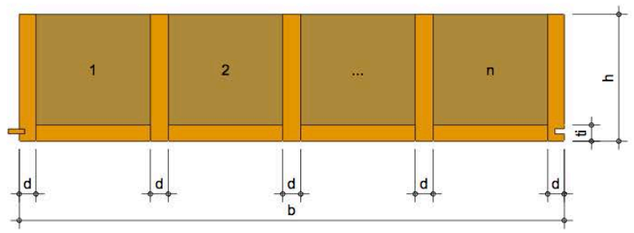
# SURFACE ELEMENT (LFE)

*LIGNATUR surface elements are the ideal solution for multi-storey residential, office or school buildings. They are also very popular in sports halls or when adding storeys. Their covering width is 1000 mm, the maximum length is 16 m, excess lengths are possible on request. Choose element heights of between 120 and 320 mm to satisfy your needs. We can modify LIGNATUR surface elements for spans up to 12 m specifically for you project depending on the fire protection and sound insulation sound absorption and heat insulation requirements*

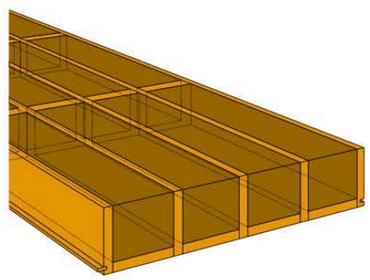
# LIGNATUR ELEMENTER



## LIGNATUR – shell element (LSE)




| | |
|---|---|
| Height h | ≤ 250 mm |
| Width b | ≤ 1 000 mm |
| Thickness of ribs d | 27 mm – 40 mm |
| Thickness skin ti | 25 mm – 40 mm |
| Number of boxes n | ≤ 4 |
| Length L | ≤ 18 m |
| Spacing of stiffeners | ≤ 1,2 m |



# LIGNO Rippe Q3 / Rippe Q4

## Technische Daten

### Einsatzgebiete

Die Elementtypen LIGNO Rippe Q3 und Q4 werden für **tragende, schalldämmende Deckenbauteile** sowie für **Dachbauteile** im Wohnungs- und Objektbau eingesetzt. Sie können gleichermassen in Massivholz- wie auch in Holzrahmen- oder Skelettkonstruktionen eingesetzt werden.

Die Untersicht kann in Sichtqualität **geschlossen** oder **profiliert**, auch mit bereits werkseitig **integriertem Akustikabsorber** hergestellt werden.

- Typische Spannweiten als Einfeldträger (belastungsabhängig): Bis etwa 8 m (Decken), bis etwa 15 m (Dach)

### Aufbau / technische Daten

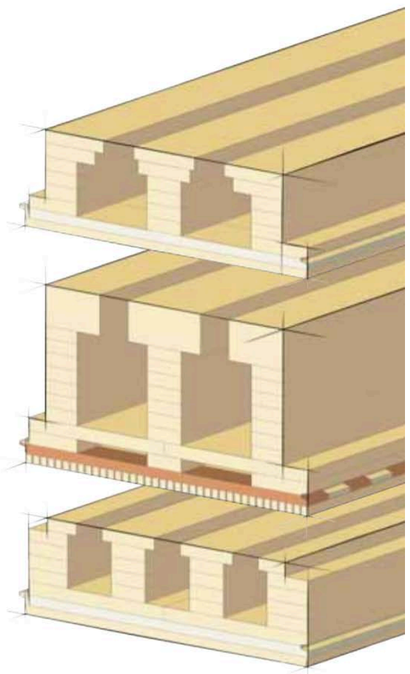
Die streifenförmigen Elemente haben drei bzw. vier tragende Stege, die zur Oberseite hin verbreitert sind. Die unterseitige Gurtplatte wirkt ebenfalls tragend. Mit ihr kann bereits ab Werk die endgefertigte Bauteiloberfläche hergestellt werden. Der Elementkörper hat oben offene **Längskanäle**, in denen Installationen verlegt sowie Schüttungen eingebracht werden können.

Am seitlichen Elementstoss sind die Elemente mit Nut und Feder (Kamm) profiliert und werden mittels Stossbrett zur statischen Scheibe verbunden. Der am Stoss entstehende Längskanal ist nach oben offen.

- Deckbreite: 625 mm
- Holzart: Fichte / Tanne (Holzfeuchte: 9 ± 2%)
- Verklebung: PUR-Kleber (formaldehydfrei), ca. 1,6 % Massenanteil Kleber
- Feuerwiderstand: Mit Holzansicht nach DIN 4102 individ. nachweisbar.

### Zulassungen und Zertifikate

- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-9.1-555
- Europäische Technische Zulassung ETA-05/0211
- natureplus®-Zertifikate Nr. 0211-0606-014-1 (Brettsperrholz-Grundkörper) und 0104-0710-012-4 (Holzweichfaser-Absorber)



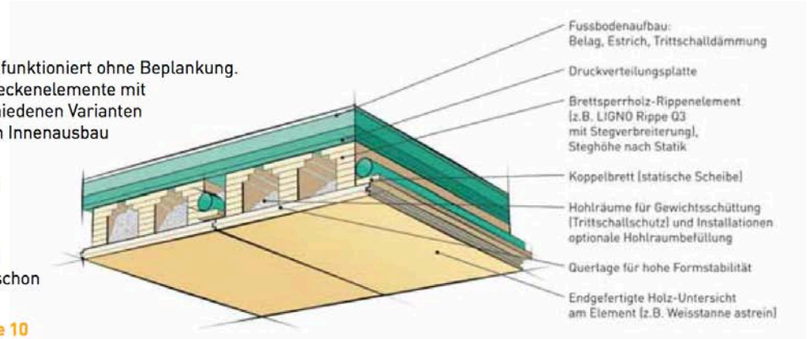
### Sicht-Oberfläche

Der beschriebene Schallschutz funktioniert ohne Beplankung. Daher ist die Herstellung der Deckenelemente mit Echtholz-Sichtqualität in verschiedenen Varianten möglich, die den nachträglichen Innenausbau einspart.

Einzigartig – da ohne Aststellen verarbeitet – ist zum Beispiel das astreine Weisstannenholz.

Öffnungen, z.B. zum Einbau von Leuchten, können auf Wunsch schon ab Werk vorbereitet werden.

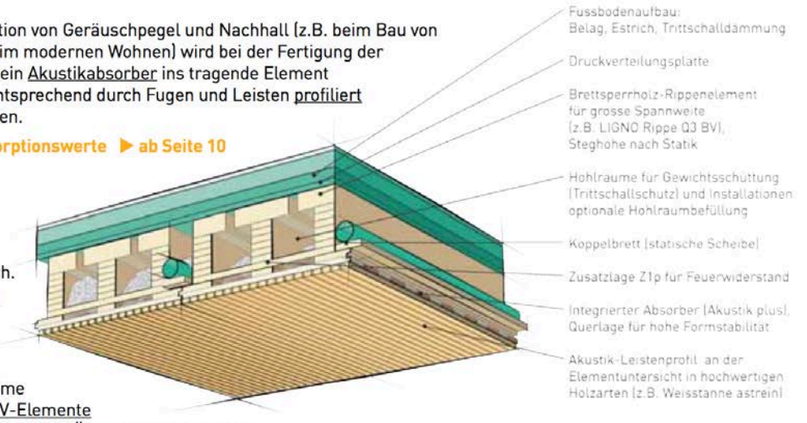
Oberflächen ▶ Seite 10




### Raumakustik

Bei Anforderungen nach Reduktion von Geräuschpegel und Nachhall (z.B. beim Bau von Schulen oder Büros, aber auch im modernen Wohnen) wird bei der Fertigung der Elementen mit Sichtoberfläche ein Akustikabsorber ins tragende Element eingebaut. Die Sichtlage wird entsprechend durch Fugen und Leisten profiliert oder mit Sonderlochung versehen.

Akustikprofile / Absorptionswerte ▶ ab Seite 10



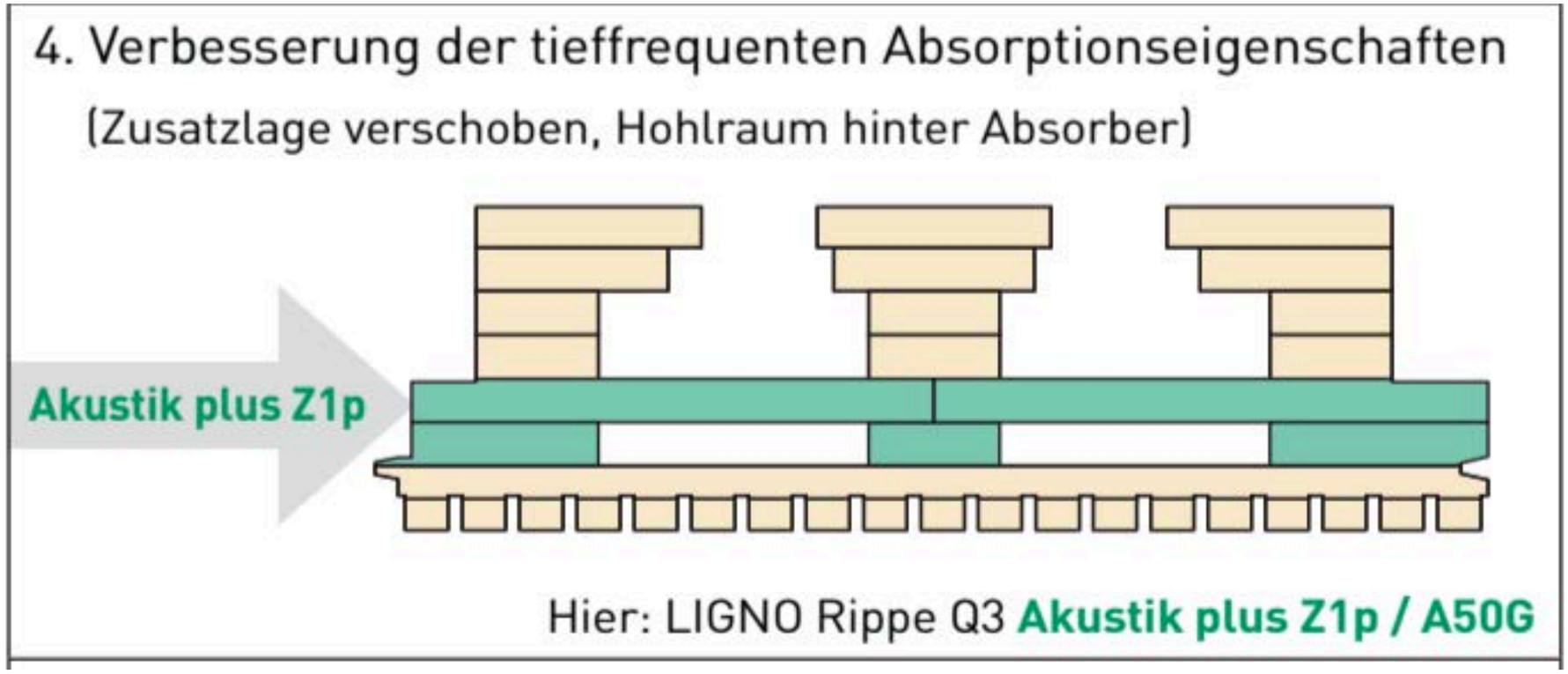

### Spannweite

Gestaltungsfreiheit in der Grundrissgestaltung wird durch freie Spannweiten möglich. Punktuell können Elemente im Werk für lokale Verstärkungen und deckengleiche Unterzüge vorbereitet werden.

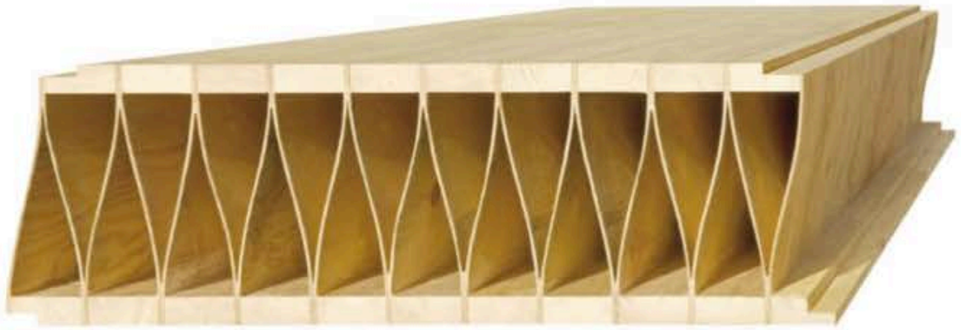
Zur Überspannung grosser Räume (z.B. Klassenzimmer) werden BV-Elemente verwendet. Sie werden i.d.R. mit leichter Überhöhung produziert.

LIGNO Rippe Q3 BV ▶ ab Seite 4

Ligno Rippe Q 3 at a thickness of 275 mm with a double timber layer to meet F 60



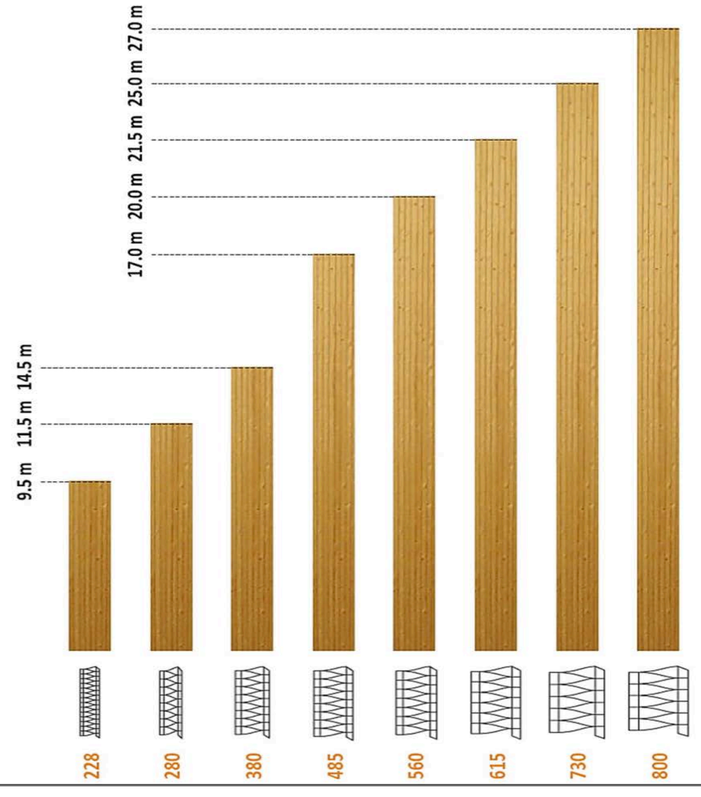
# KIELSTEG ELEMENTER



Kielsteg®
BAUELEMENTE

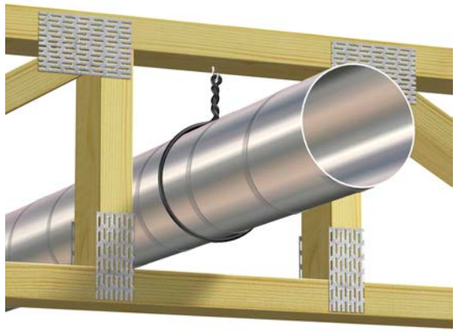
**Product overview:**

The diagram gives an overview of the dimensions, and therefore the spectrum of structural performance, of the different types of Kielsteg elements.



*Gitterbjelker brukt som bjelkelag.*

*Gitterbjelker brukt som bjelkelag med føringsvei for tekniske installasjoner.*



# Gitterbjelker som golvbjelkelag

Gitterbjelkene gir deg muligheten til å bygge lette bjelkelag med høy stivhet over lange spenn. Godt egnet i fleretasjes trebygninger fordi man kan bygge etasjeskillere med svært god lydisolasjon og brannmotstand.

Gitterbjelken er en fagverksbjelke av treverk sammensatt ved hjelp av spikerplater. Dette gjør at vi får en stiv bjelke med lav vekt. Siden treverket er lagt på flasken, blir bjelken stødig og dermed lett å håndtere.

GITTER 1

Gitterdrager som brukes som bjelkelag, sperrer, åser eller som sekundærbæring i større bygg.

GITTER 2

Gitterdrager der opplegget er beregnet på overgurt. Antall delstaver varierer med spennvidden.

GITTER 3

Gitterdrager for bygg med forskjellig vegghøyde. Antall delstaver varierer med spennvidden.

GITTER 4

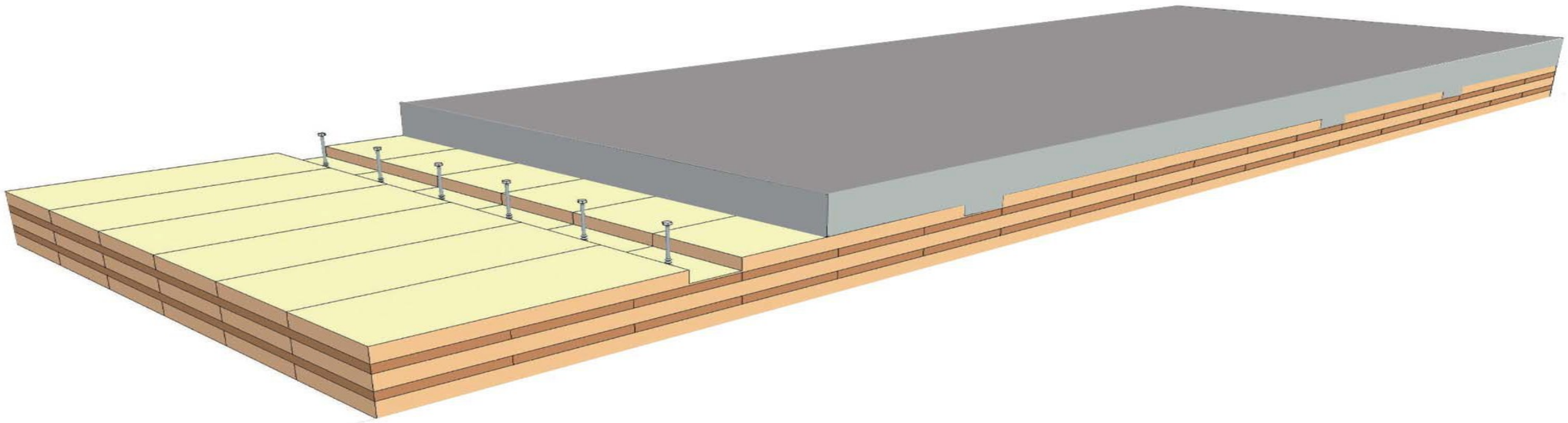
Gitterdrager med tosidig fall. Mønet kan også være usymmetrisk plassert. Stavinndelingen varierer med spennvidden.

Høyden ved opplegg bør være min. 400 mm.

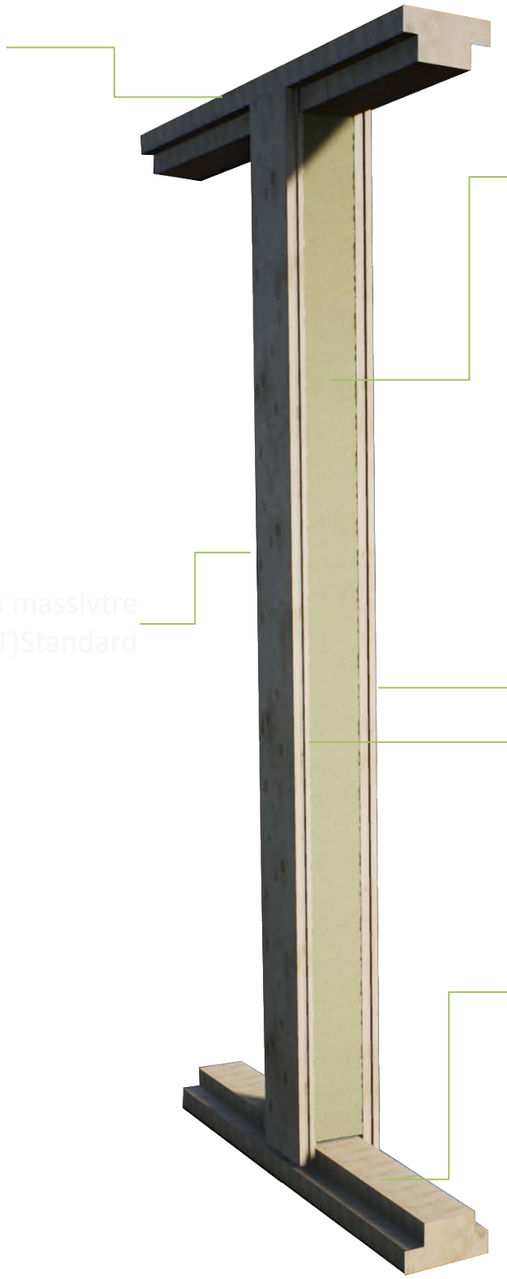
GITTER 5

Gitterdrager for tak med ensidig fall eller som en del av et større takverk. Stavinndelingen varierer med spennvidden.

# TCC Dekker

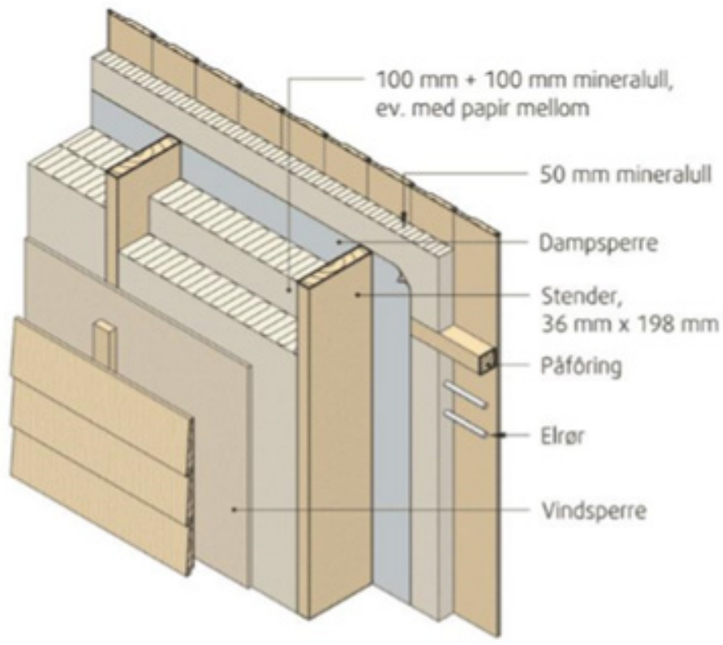


*«TEWO er et byggesystem basert på en generisk byggekloss- et isolert massivtre-element»*

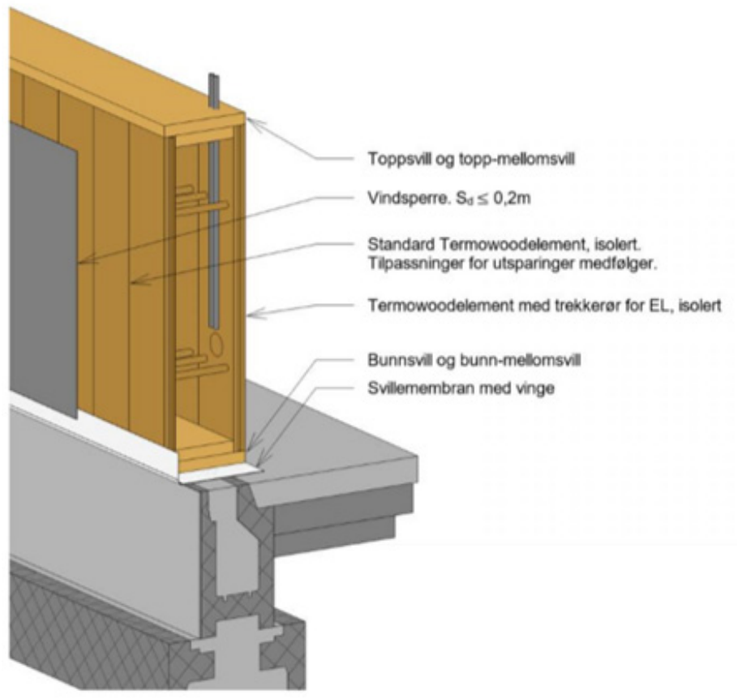



TEWO

# BINDINGSVERK

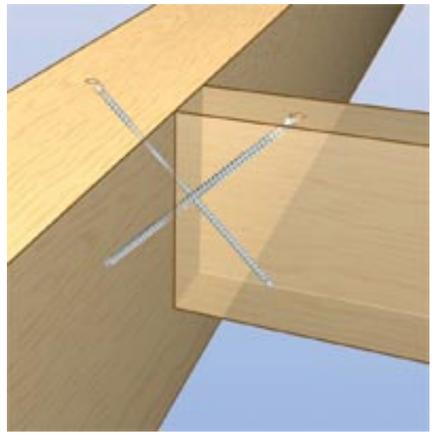



# TEWO

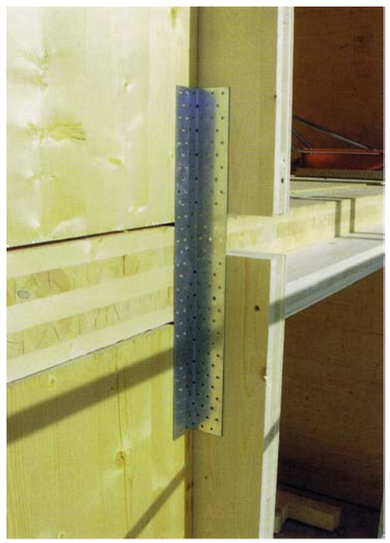



TEWOs veggelement erstatter 4-6 komponenter i en vanlig bindingsverksvegg
og gir inntil 70% besparelse i byggetiden.

TEWO



Sammenføyningsmetoder



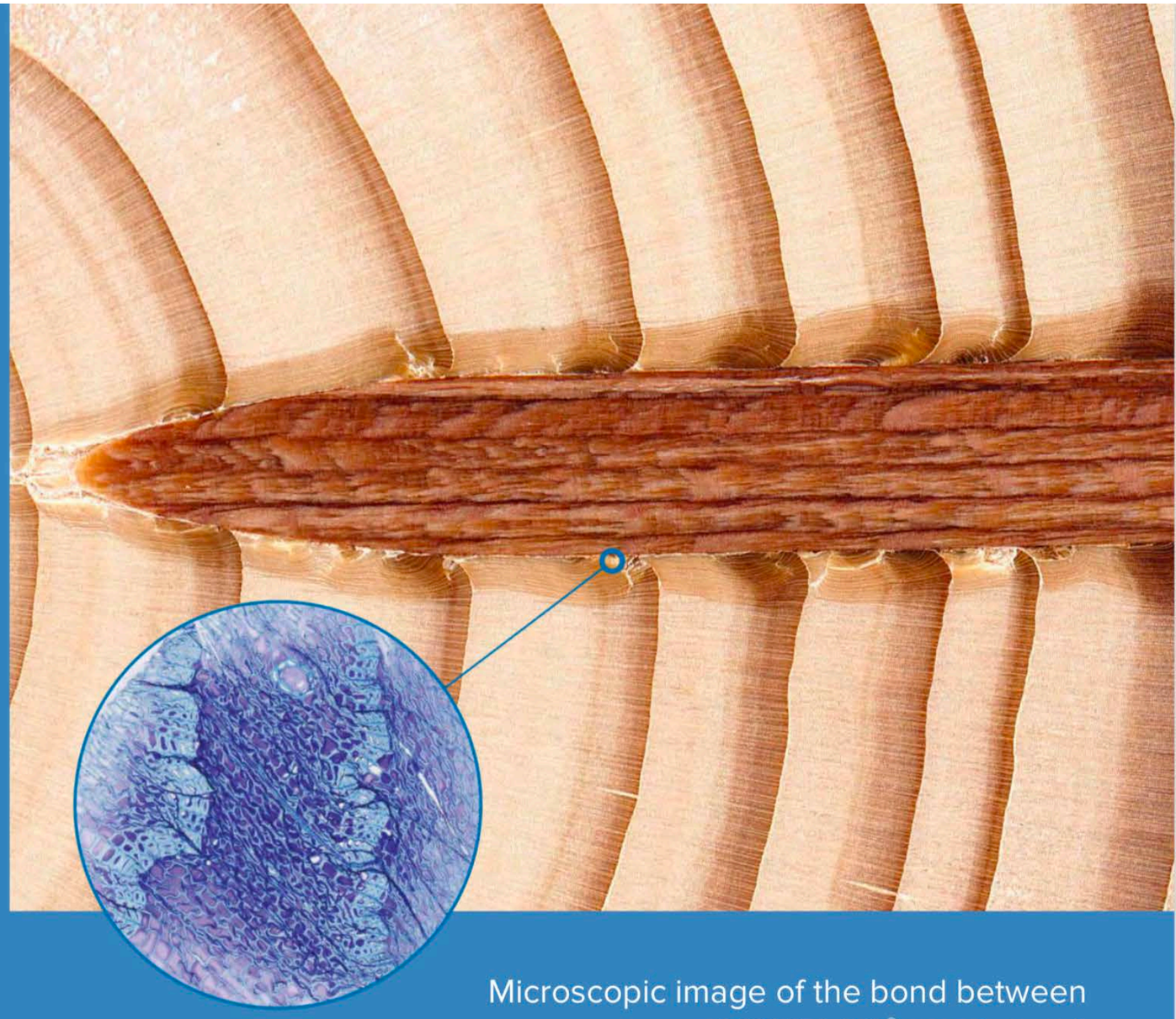
# I-FIX

Kilde: I-Fix

# HIGH RETENTION THANKS TO LIGNIN WELDING

The special design of the LIGNOLOC® nail tip and the large amount of heat generated by friction when the nail is driven in at a high speed (> 55 mph) cause the lignin of the wooden nail to weld with the surrounding wood to form a substance-to-substance bond.

LIGNOLOC® WOODEN NAIL SYSTEM **PATENTED**



Microscopic image of the bond between a LIGNOLOC® wooden nail and the surrounding base wood.

LIGNOLOC

| HEIGHT | WIDTH | LENGTH | WEIGHT |
|---|---|---|---|
| 387 mm | 142 mm | 369 mm | 3.95 kg |
| 15.24 inch | 5.60 inch | 14.53 inch | 8.70 lbs |

PRESSURE: min. 6 bar \ 87 psi
ACTUATION: Single shot & contact actuation
LOADING: Coil
NAILS: 4,7 + 5,3 mm x 50 – 90 mm
(2” – 3 ½” x .185” + .209”)

LIGNOLOC

OVERVIEW OF DIFFERENT TYPES OF LAMINATED TIMBER

# LIGNOLOC® FOR SOLID WOOD CONSTRUCTION

- Nail-Cross-laminated timber (NCLT)
- Cross-laminated timber (CLT)
- Nail-laminated Timber (NLT)
- Dowel-laminated timber (DLT)

# Mikroplast av lignin fra urteplanter viser potensiale

*The possible uses of lignin range from granules to fillers in adhesives. In the future, the material could possibly even be used in the areas of construction or packaging. © LignoPure*

limtreforeningen.no/images/Limtreboka_2015_el2.pdf
Nordtvedt gård ba... asje YouTube Maps News Fwd: Forslag tidsp...

# LIMTREBOKA

2015

standard norge

# Norsk Standard

# NS-EN 1995-1-1:2004+A1:2008+NA:2010

ICS 91.010.30; 91.080.20
Språk: Norsk

## Eurokode 5: Prosjektering av trekonstruksjoner
## Del 1-1: Allmenne regler og regler for bygninger

Eurocode 5: Design of timber structures
Part 1-1: General Common rules and rules for buildings

**Innarbeidet i standarden:** / Incorporated in this standard:
Rettelsesblad / Corrigendum NS-EN 1995-1-1:2004/AC:2006
Endringsblad / Amendment NS-EN 1995-1-1:2004/A1:2008
Nasjonalt tillegg / National Annex NS-EN 1995-1-1:2004/NA:2010

eurokoder

© Standard Norge. Henvendelse om gjengivelse rettes til Standard Online AS. www.standard.no

CEN

EN 1995-1-1:2004 (E)

Eurocode 5

Design of timber structures

Part 1-1: General –
Common rules and rules for buildings

For publication

**2004-11-01**

Norsk Standard

NS 3516:2017

ICS 91.080.20
Språk: Norsk

# Utførelse av lastbærende trekonstruksjoner

Execution of timber structures

© Standard Norge. Henvendelse om gjengivelse rettes til Standard Online AS. www.standard.no

# NS- EN 13017-1:2001 Tabell 1 - Utseendeklasser for overflater av flersjiktsplater av heltre

| Kvaliteter | Beste kvalitet (A) | Normal kvalitet (B) | Industri (for skjult massivtre) (C) |
|---|---|---|---|
| Skjøter/forbindelser | Anledning opp til 1mm | Anledning opp til 2mm | Anledning opp til 3mm |
| Blåved | Ikke tillatt | Noe misfarging tillatt | Tillatt |
| Misfarge, brune flekker etc. | Ikke tillatt | Ikke tillatt | Tillatt |
| Harpiks/kvae | Ingen sammenvokste kvister, maks. 5x50mm | Max 10x90mm | Tillatt |
| Innvokst bark | Tillates ikke | Tillates ikke | Tillatt |
| Tørkesprekker | Tillates sporadisk | Tillatt | Tillatt |
| Kjerne, marg | Sporadisk opp til 40 cm lengde | Tillatt | Tillatt |
| Insekthull | Ikke tillatt | Ikke tillatt | Sporadisk opp til 2mm |
| Kvist - synlig | Tillatt | Tillatt | Tillatt |
| Kvist - svarte | Max 1,5cm Ø | Max 3 cm Ø | Tillatt |
| Kvisthull | Max 1 cm Ø | Max 2 cm Ø | Tillatt |
| Ujevne kanter | Ikke tillatt | Ikke tillatt | Max 2x50 cm |
| Overflate | 100% pusset | 100% pusset | Max 10% kan være ubehandlet |
| Kvalitet på finish | Sporadisk småfeil | Sporadisk feil | Sporadisk feil |
| Kvalitet på bakside av element | Sporadisk småfeil | Sporadisk feil | Sporadisk feil |
| Slipt L paneler | Ja | Nei | Nei |
| Pussede hjørner etter høvling | Ja | Nei | Nei |
| Tilpasning med motorsag (kjedesag) | Nei | Ja | Ja |
| Bredde på bord | <= 130mm | Max 230mm | Max 230 mm |
| Fukt i tre | Max 11% | Max 15% | Max 15% |
| Blanding av tresorter | Ikke tillatt | Ikke tillatt | Tillatt med Gran, sølvgran, furu |
| Utbedring med plugger | Tillatt | Tillatt | Tillatt |

standard norge

# Norsk Standard
# NS-EN 13353:2008+A1:2011

ICS 79.060.99
Språk: Engelsk

# Plater av heltre
# Krav

Solid wood panels (SWP)
Requirements

© Standard Norge. Henvendelse om gjengivelse rettes til Standard Online AS. www.standard.no

standard norge

# Norsk Standard
# NS 3512:2014

ICS 79.040
Språk: Norsk

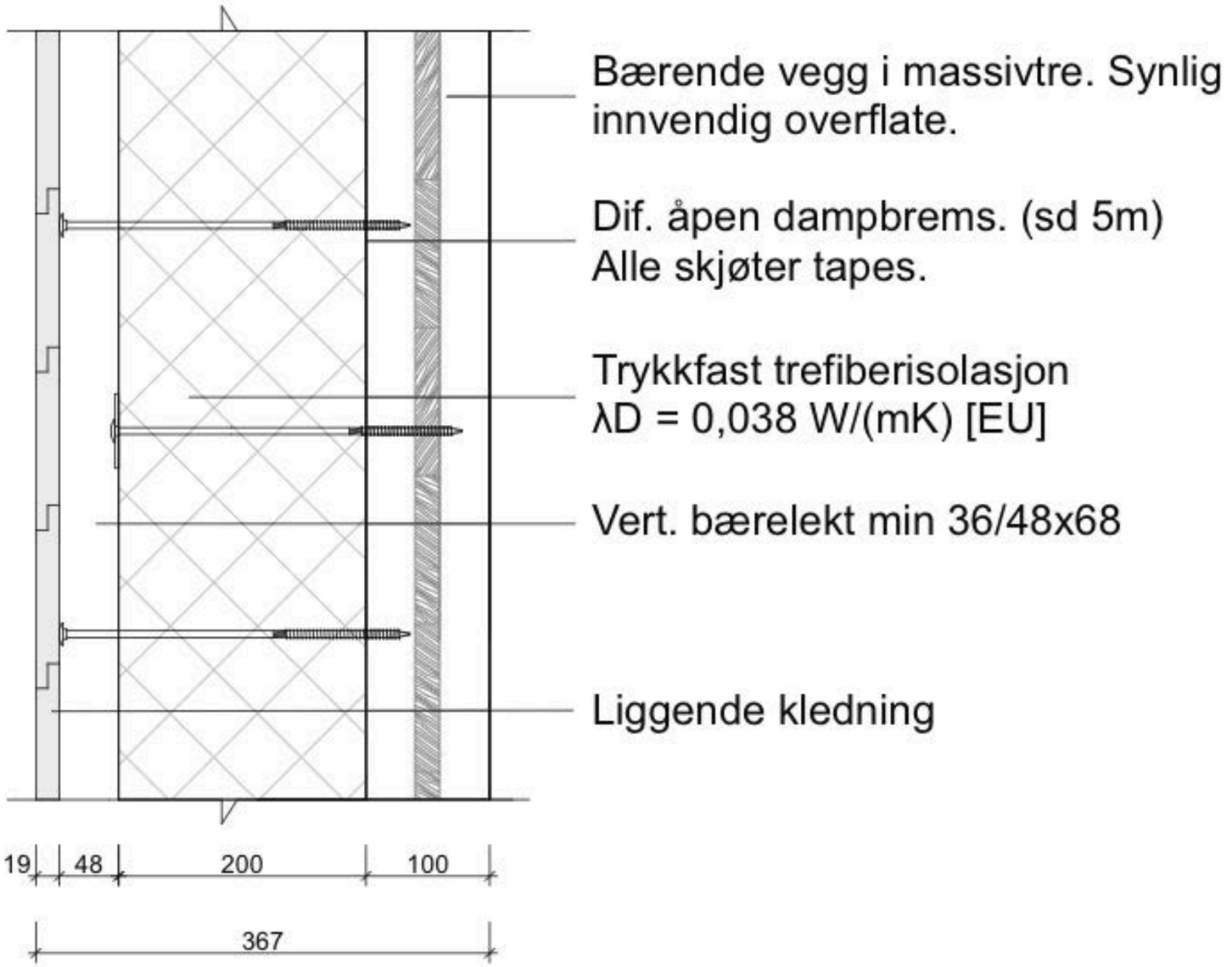
# Måling av fukt i trekonstruksjoner

Measurement of moisture in timber structures

© Standard Norge. Henvendelse om gjengivelse rettes til Standard Online AS. www.standard.no

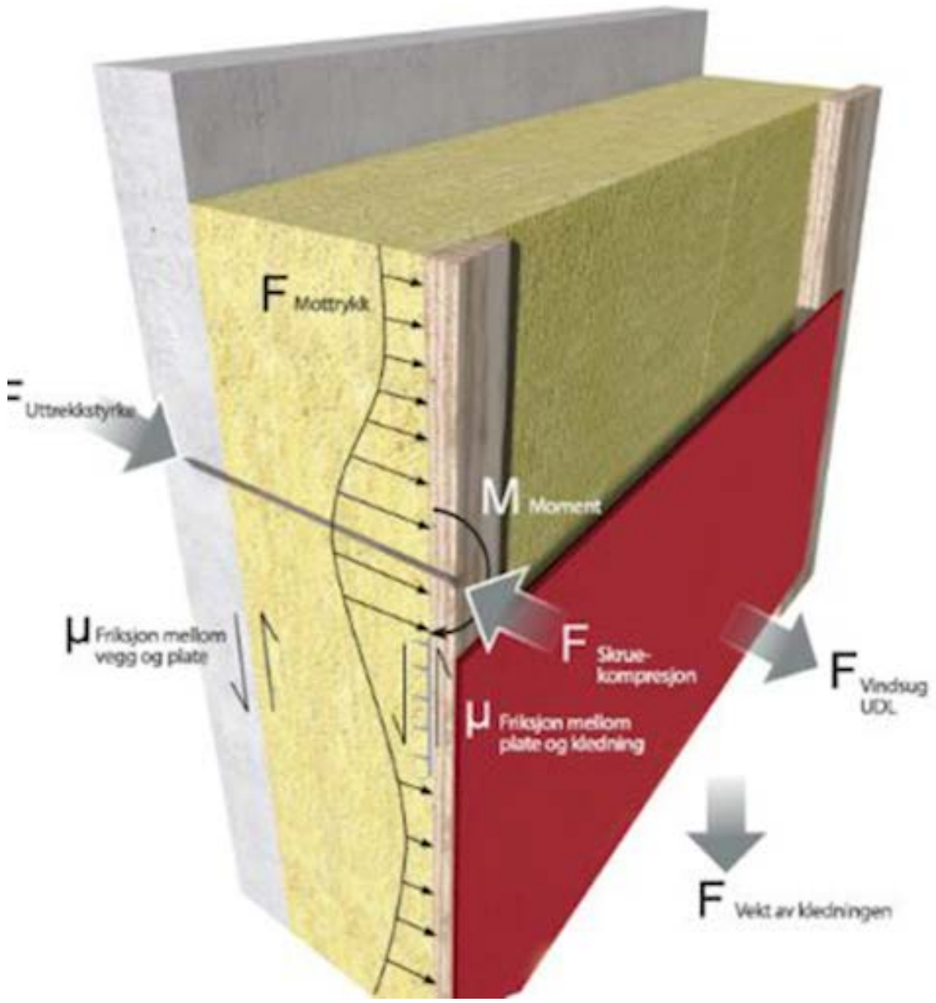
Provided by Standard Online AS for Norsk Treteknisk Institutt 2015-03-26

Massivtrevegg med trefiberisolasjon
U-verdi = 0,162 W/(m²K)

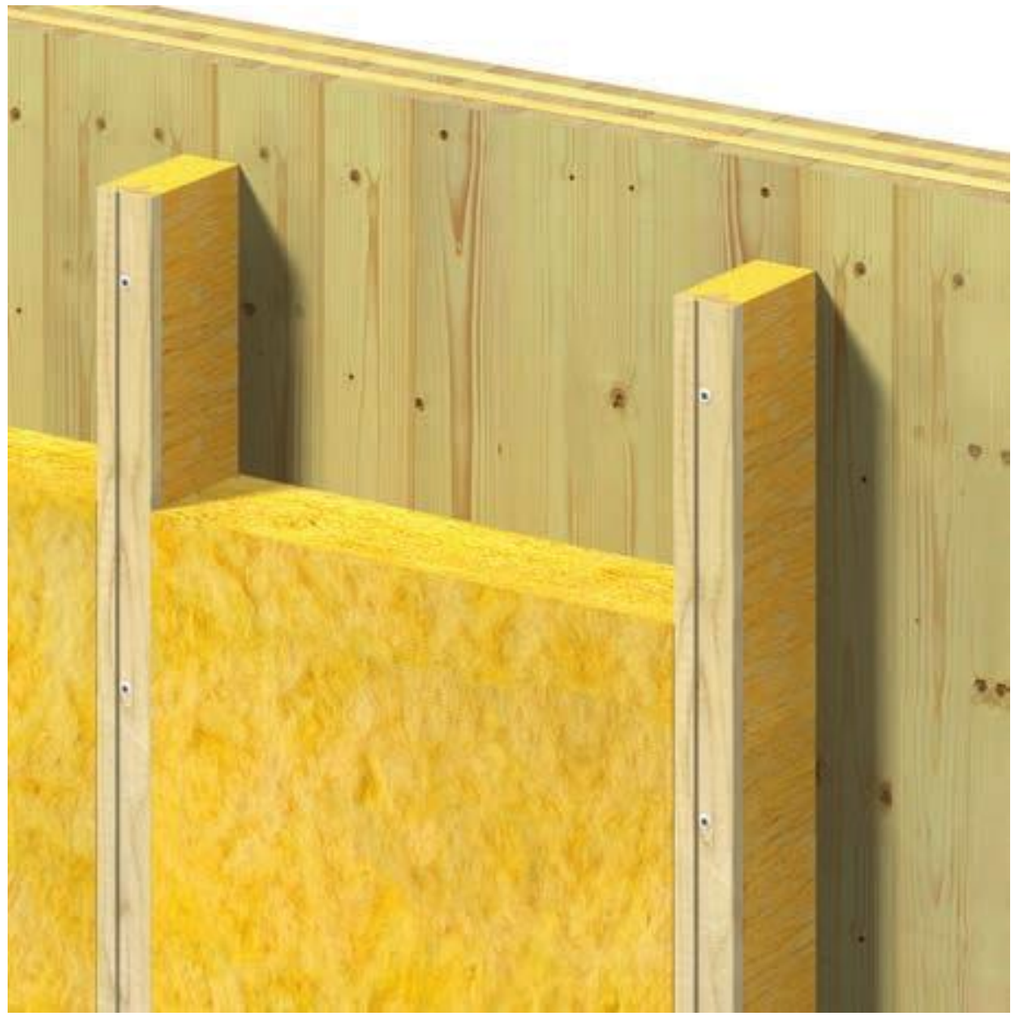


Mineralull

ROCK
WOOL


F Mottrykk
Utrekkstyrke
M Moment
μ Friksjon mellom vegg og plate
F Skrue-kompresjon
F Vindsug UDL
μ Friksjon mellom plate og kledning
F Vekt av kledningen

Glassull



# Trefiberisolasjon

fleksible matter

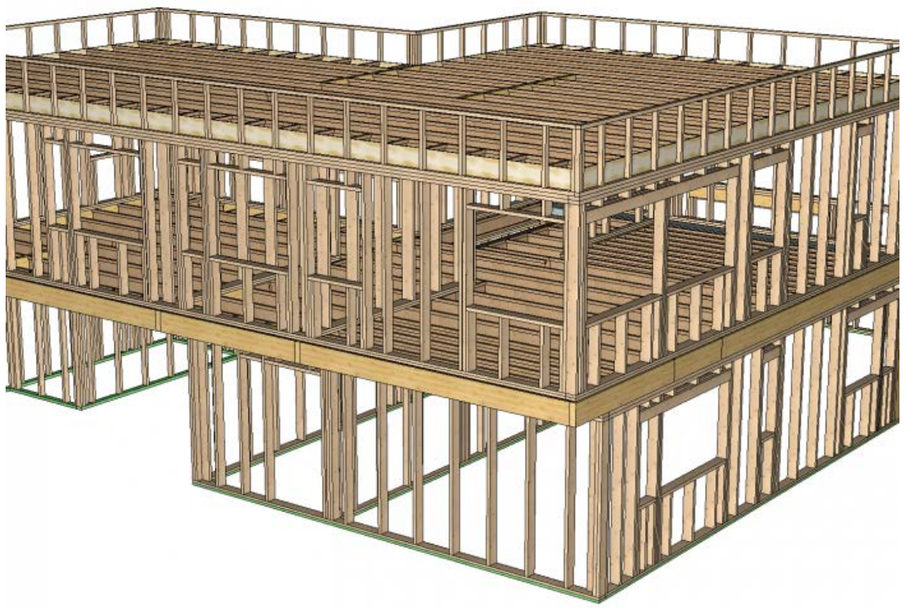
underdekk/ -tak plater

trykkfaste plater

løs trefiber

Kilde: LIGNATEC TREBYGG & TAKTEKNIKK

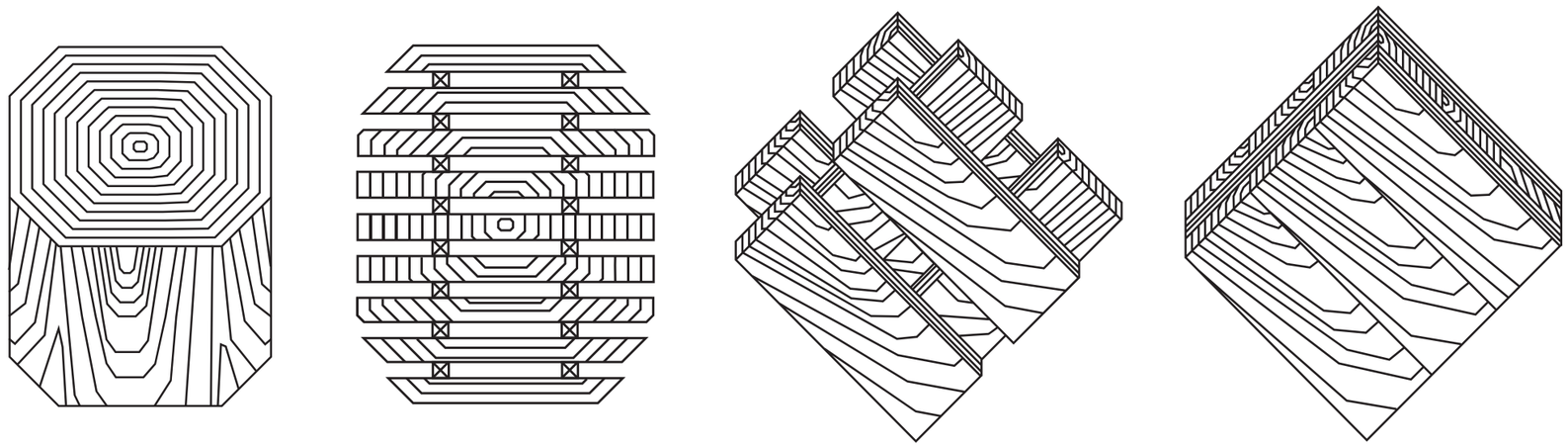
# Pre-Cut



# Pre-Fab MODULER

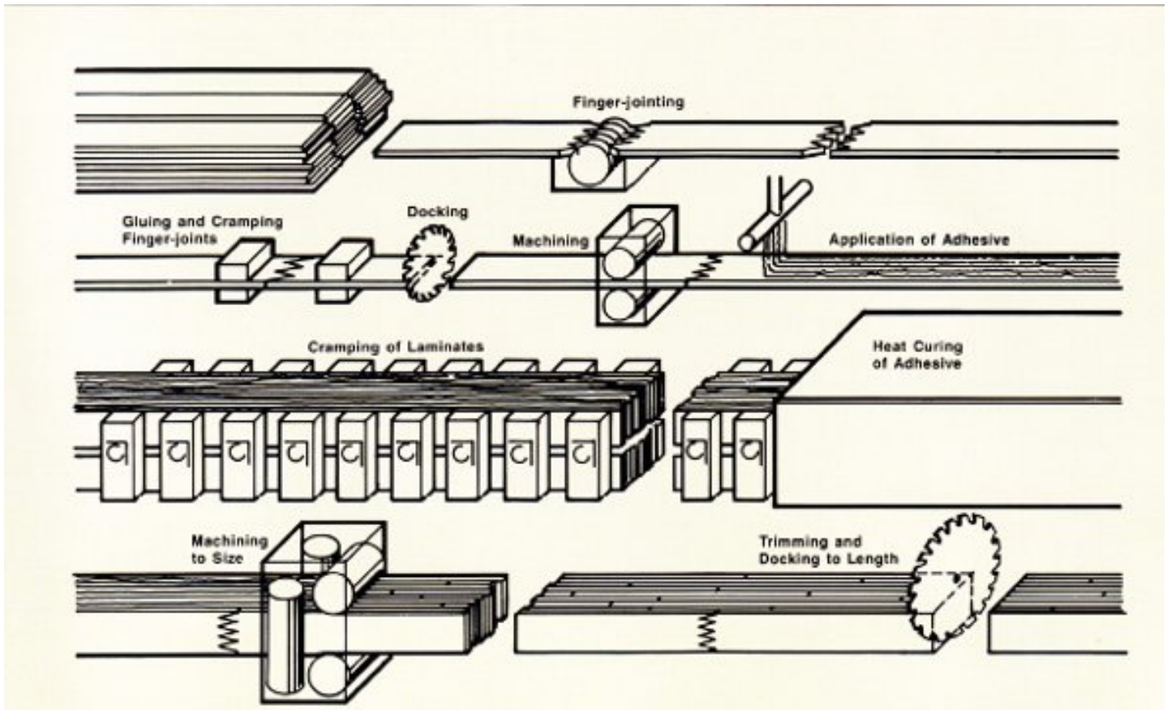
# Pre-Fab MODULER

# Konstruert tømmer



# Historie

# Limtre



OSLOTRE.NO

Den første industrielle patenterte bruken var i Weimar, Tyskland i 1872

# Moelven Limtre AS

**Limtre - milepæler og suksesshistorier.**

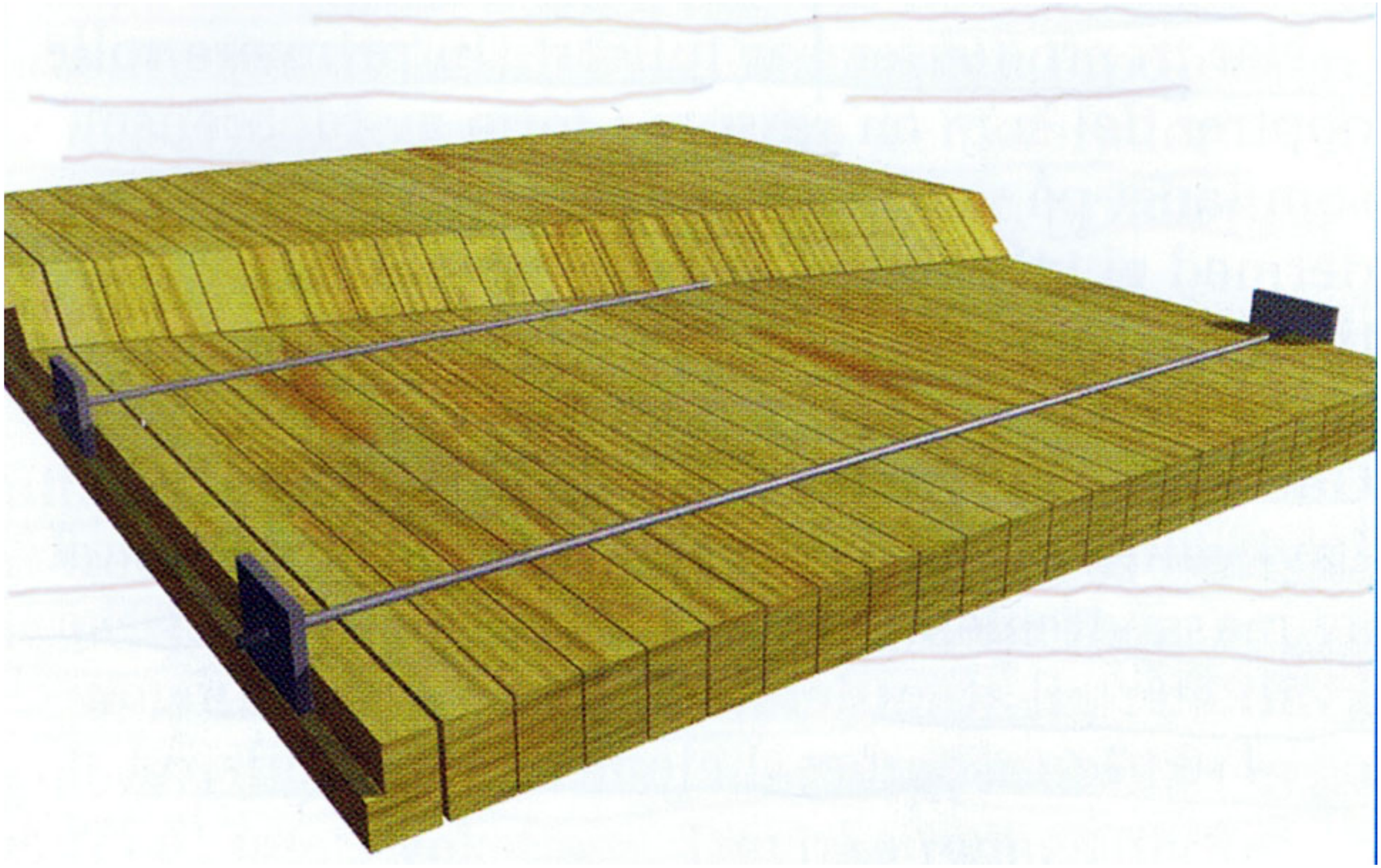
1959: Norges første limtrefabrikk A/S Laminator ble etablert i et  samarbeid mellom Moelven Brug A/S og Ringsaker Almenning.

I perioden 1960-1973 arbeidet A/S Laminator seg opp til å bli en klar markedsleder på rette og krumme limtrekonstruksjoner i Norge. Buekonstruksjoner med spennvidde 50-60 m til idrettshaller og hangarer var et spesialitet fra fabrikken.

1960 tallet

Massivtrebroer - 1970 tallet - Canada

Planke på høykant lagt inntil hverandre og føyd sammen ved hjelp av et gjennomgående stålstag.



Massivtreelementet slik vi kjenner det i dag ble utviklet på
Høgskolen i Graz (Østerrike) på midten av 1990 tallet av Professor Gerhard Schickhofer

2005 - 2010 Tidlig Norsk produksjon av kryslimt massivtre på Moelven

1000KG
1000KG

Hundegger
Panel Cutting Machine
PBA

# MASSIV LUST AS
massivtre i Luster

2011 - 2016

KLH®

martinsons

SPLITKON

MAYR MELNHOF HOLZ

binderholz

tiptop timber

SKONTO
CROSS TIMBER SYSTEMS

# Storformat plater

ZÜBLIN TIMBER CONSTRUCTION COMPETENCE

ZÜBLIN STEPHAN MERK

ZÜBLIN

DERIX
HOLZ IN NEUER DIMENSION

storaenso

SPLITKONS MASSIVTREFABRIKK PÅ ÅMOT

# Splitkon åpner verdens største massivtrefabrikk

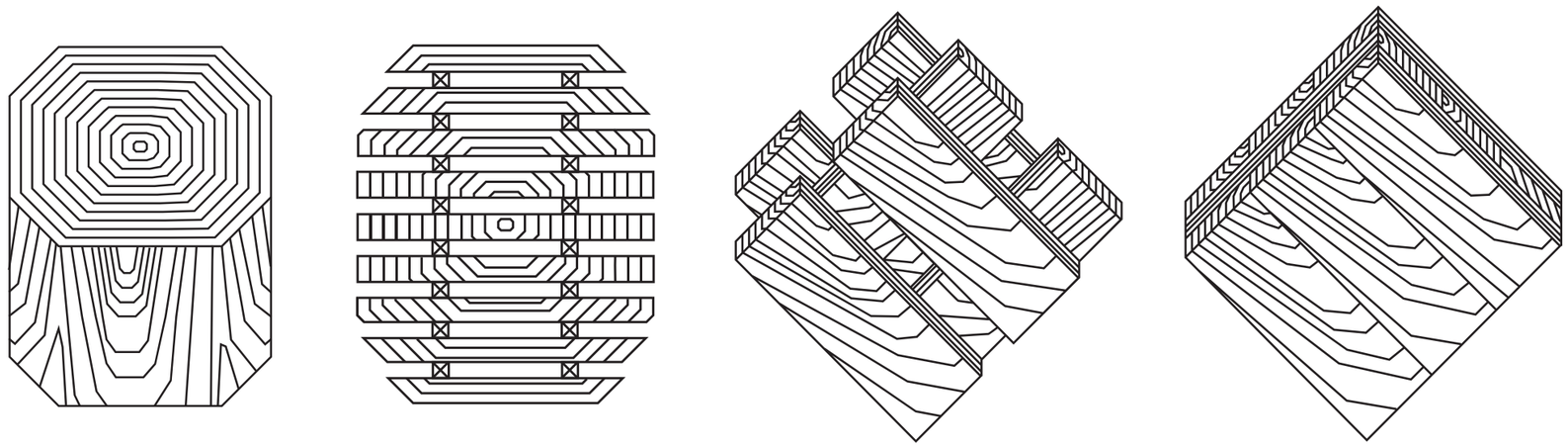
2019

**– Fyller et gap i norsk treindustri, sier Aasmund Bunkholt i Trefokus.**

# DERIX

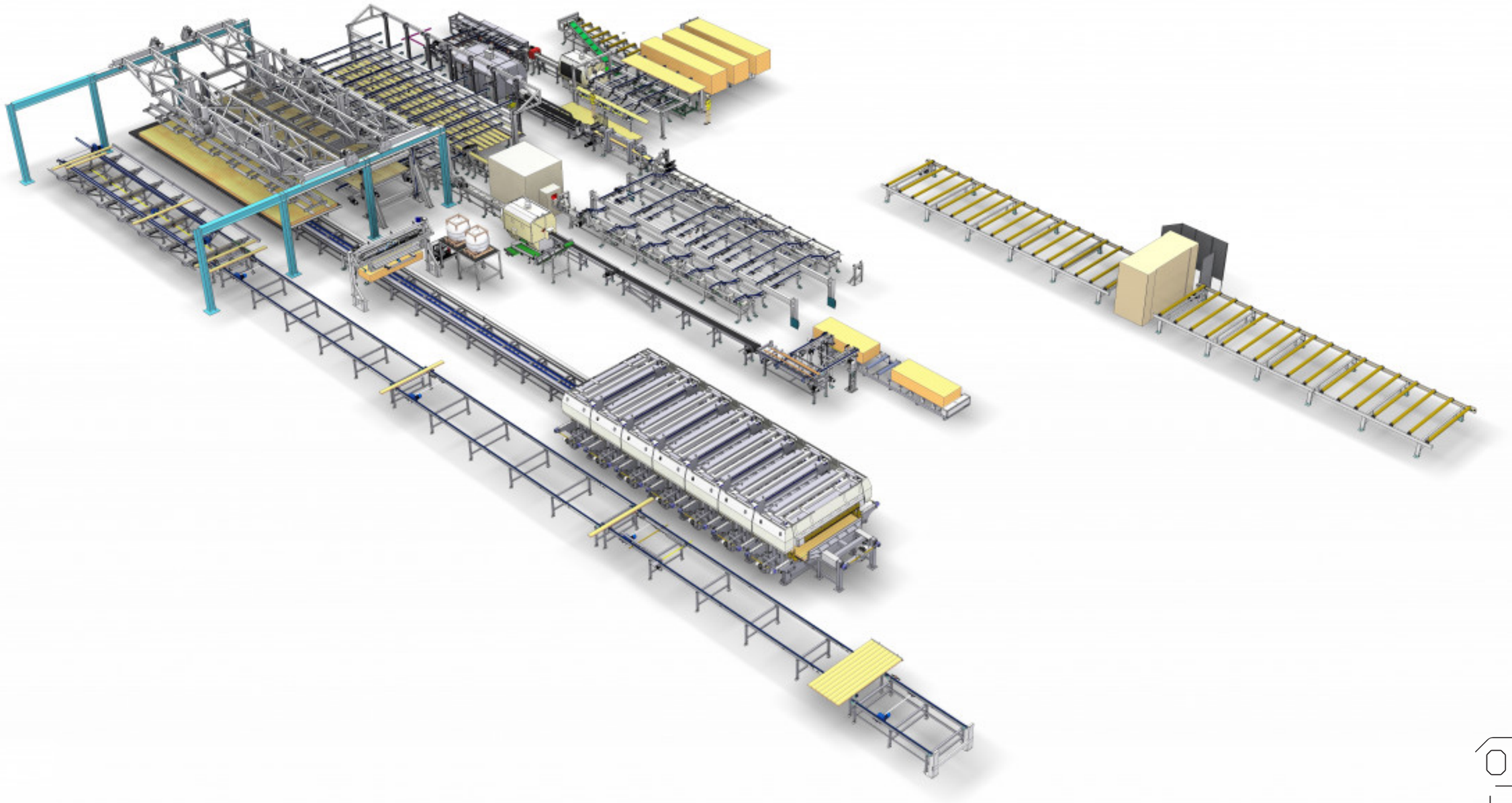
## HOLZ IN NEUER DIMENSION

# Konstruert tømmer



Automatisering av produksjon, BIM og CNC Maskinering

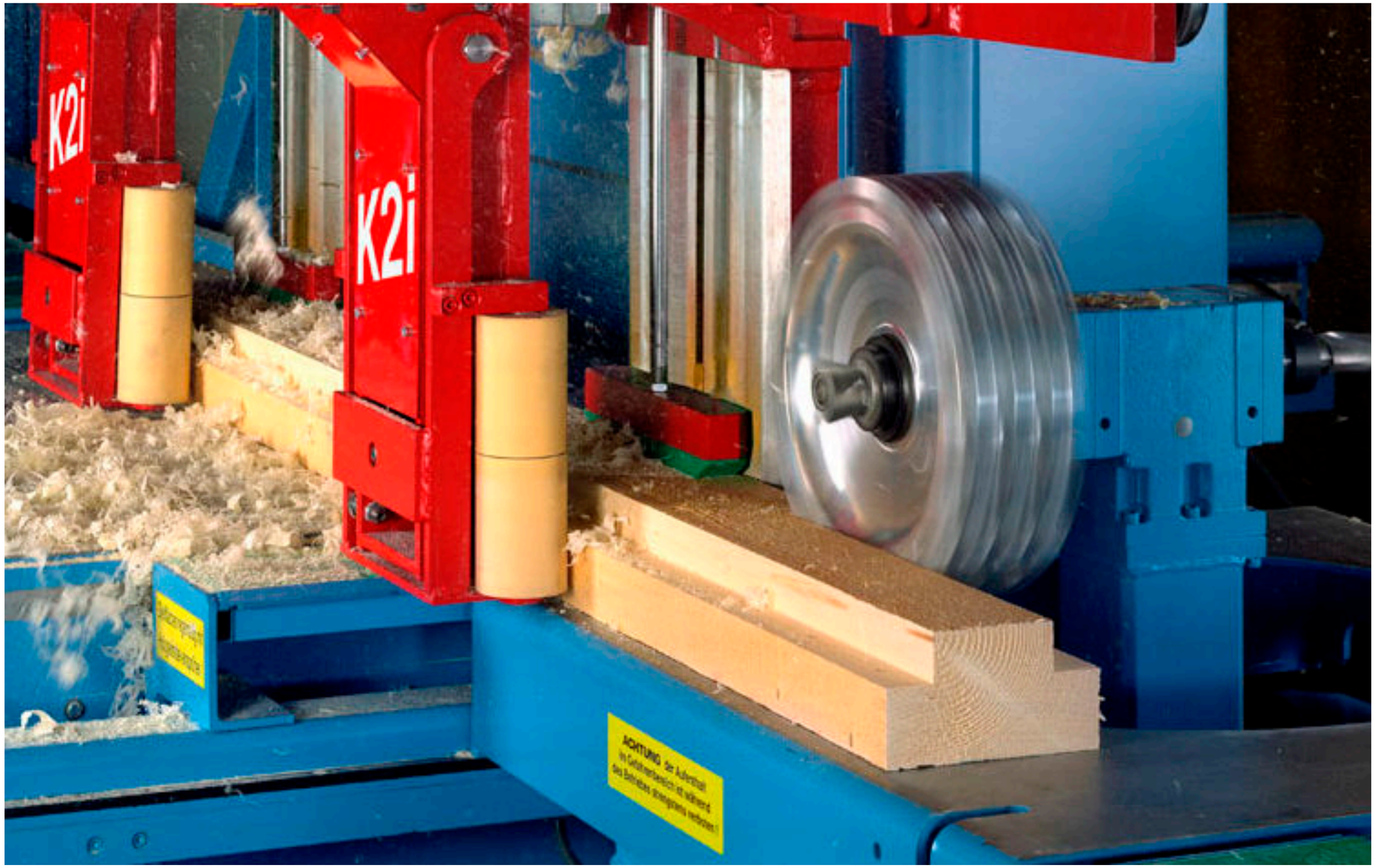
OSLOTRE.NO

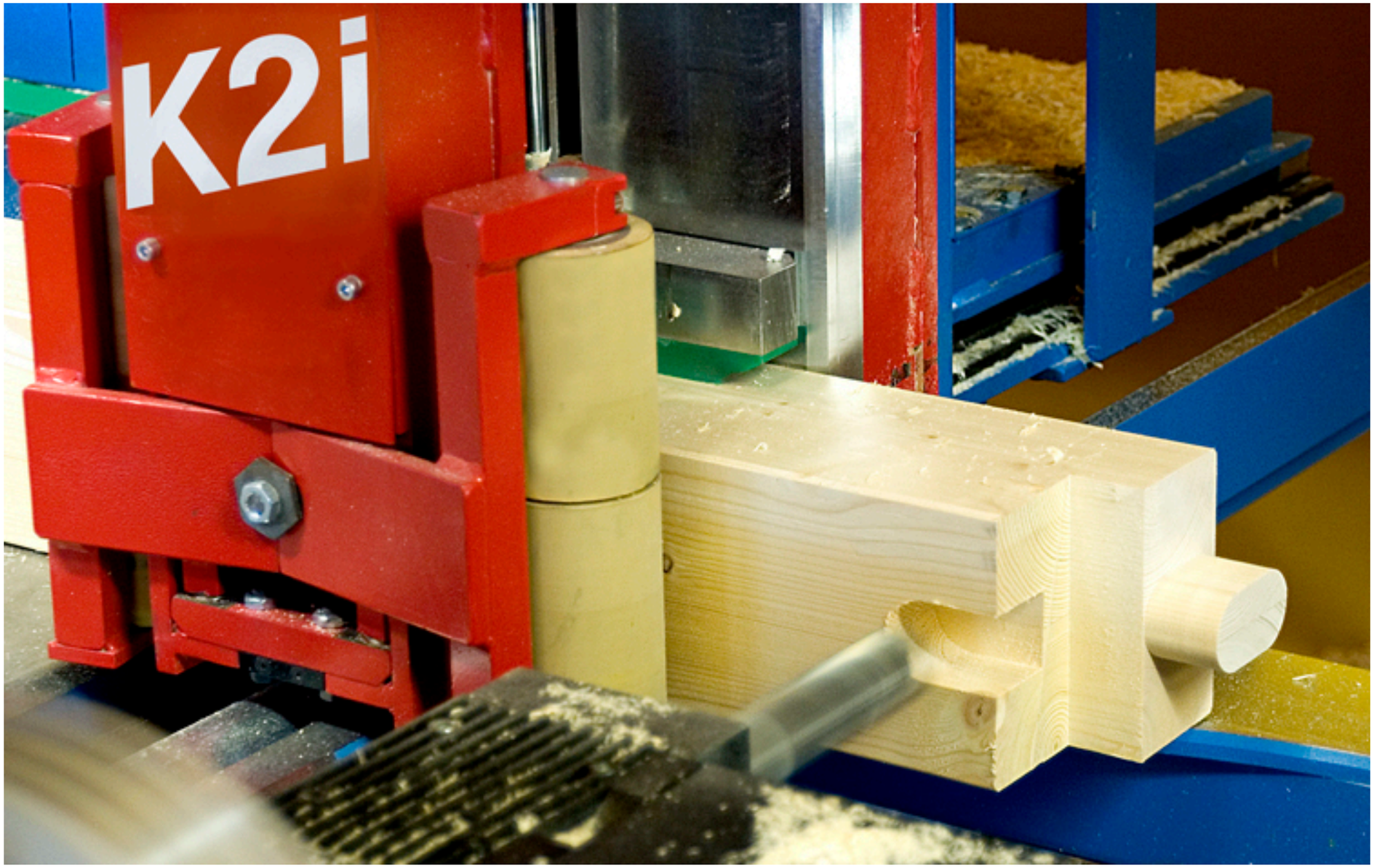


LEDINEK

X-PRESS

Hundegger
Portāla tipa kokmateriālu
apstrādes iekārta
PBA
LEDINEK


K2i
K2i
ACHTUNG


K2i

MASSIV LUST AS
massivtre i Luster

# YME vegg

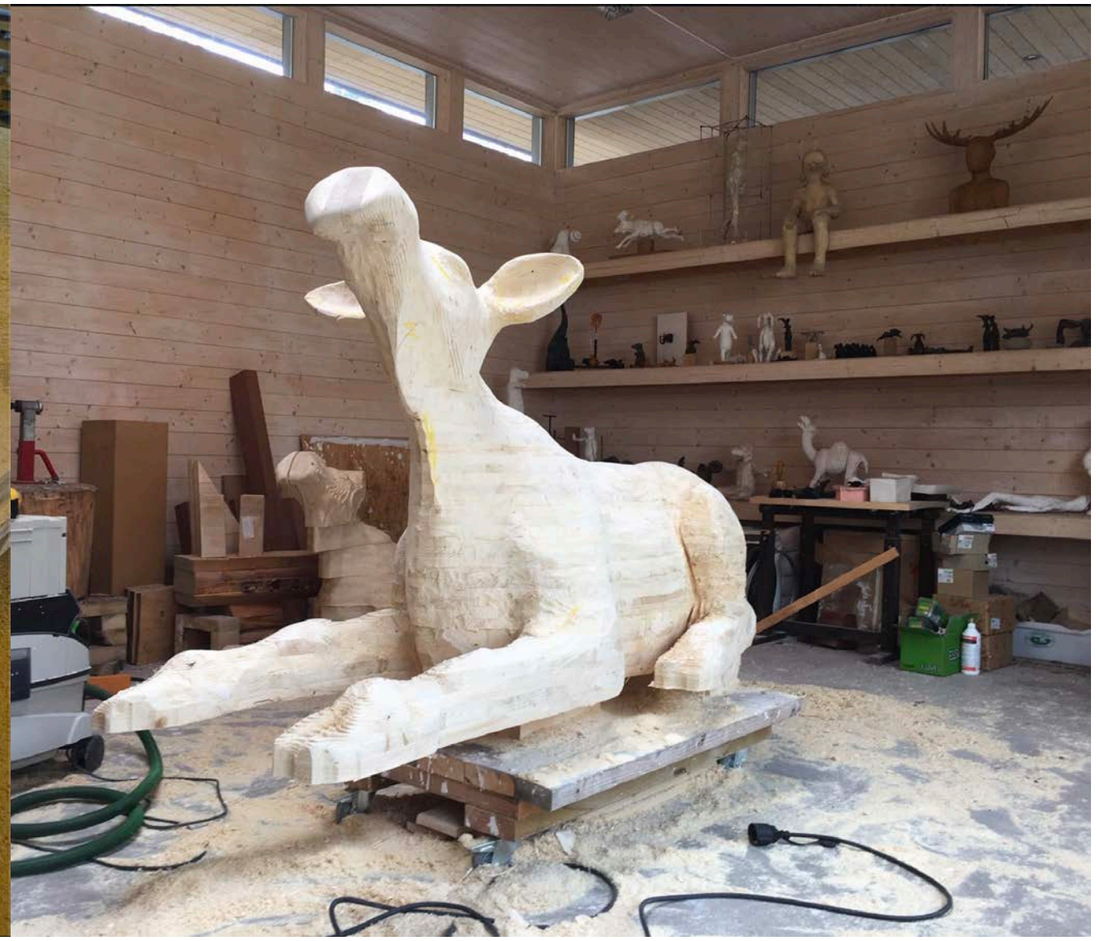
Architect Snøhetta

MASSIV LUST AS
massivtre i Luster

# Risa Meyer spiral staicase

http://risameyer.no/

Architect Tron Meyer

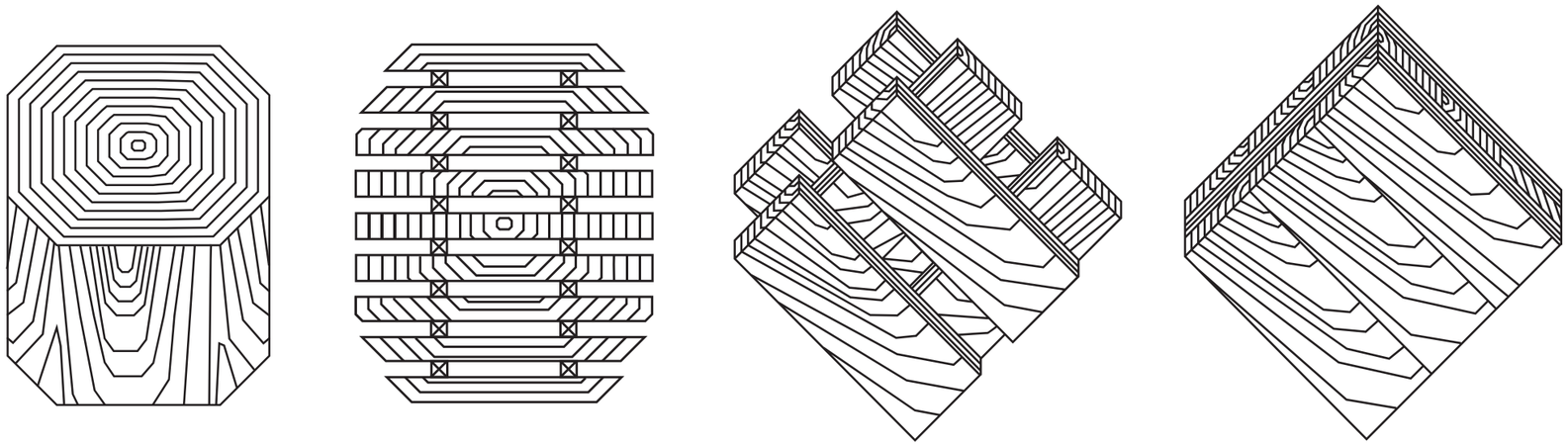


Nordisk Massivtre AS

OSLOTRE.NO

Pos 103/8

# Konstruert tømmer



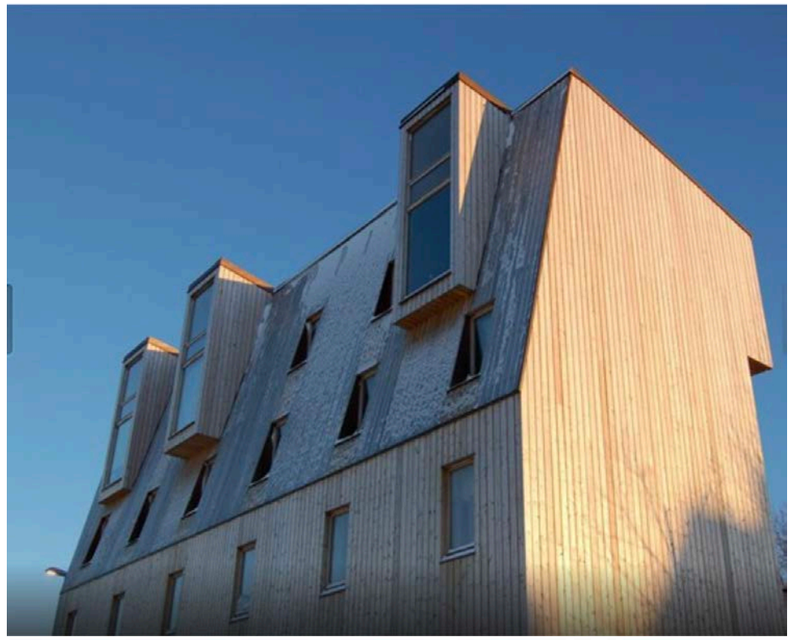
## Arkitekturhistorie

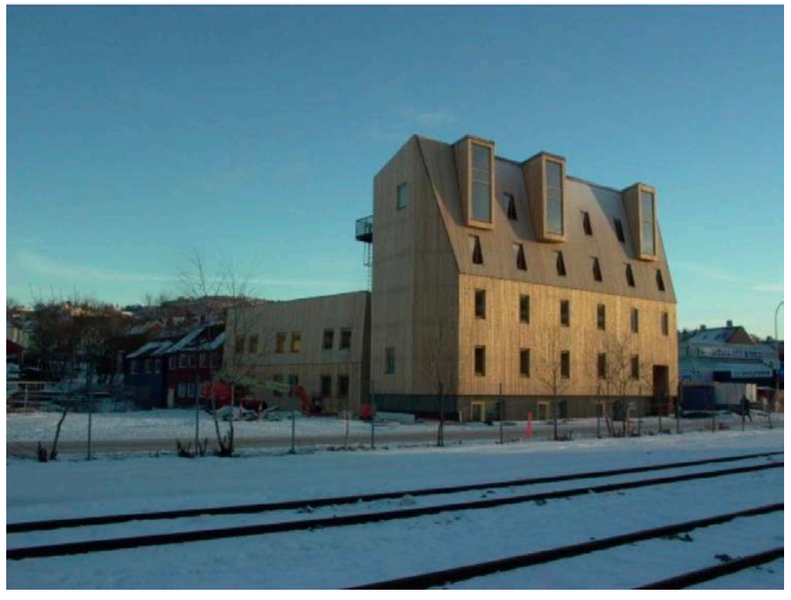
# Forbud mot trebyggeri i nesten 100 år

Ålesund 1904

# 1998 – Oslo Lufthavn – Narud Stokke Wiig

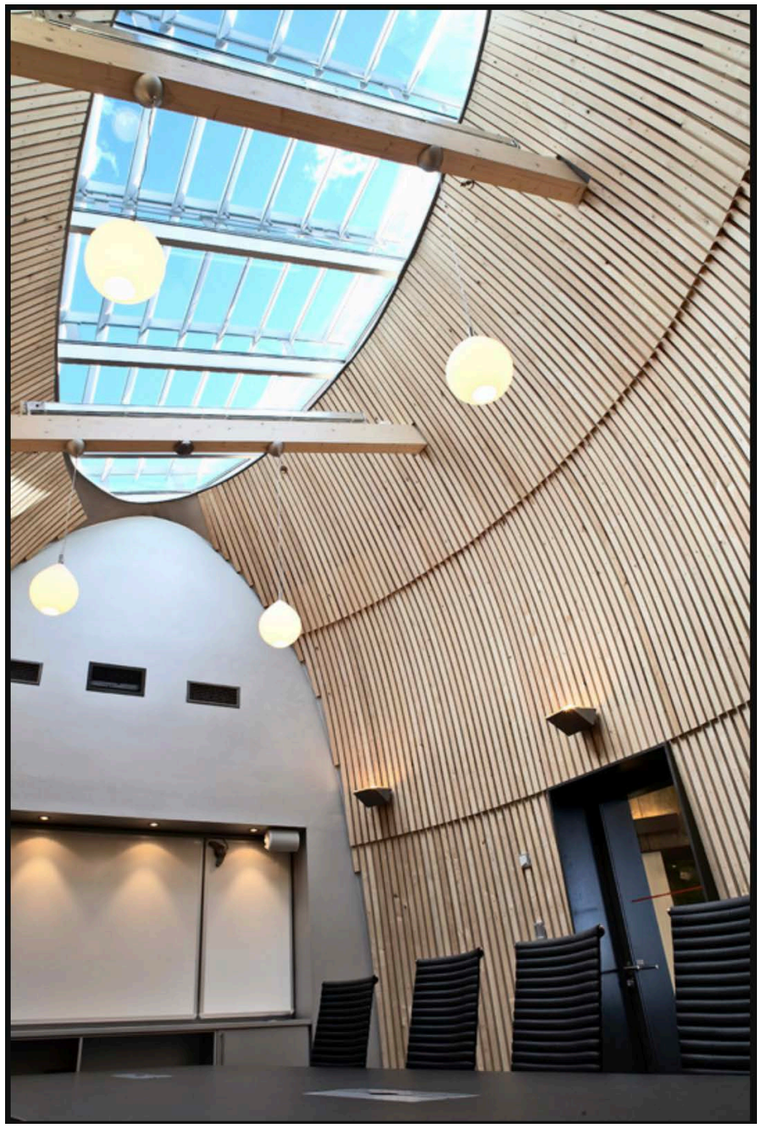
# 2005 Svartlamoen Studenthus, Brenland & Kristoffersen - 5 etasjer

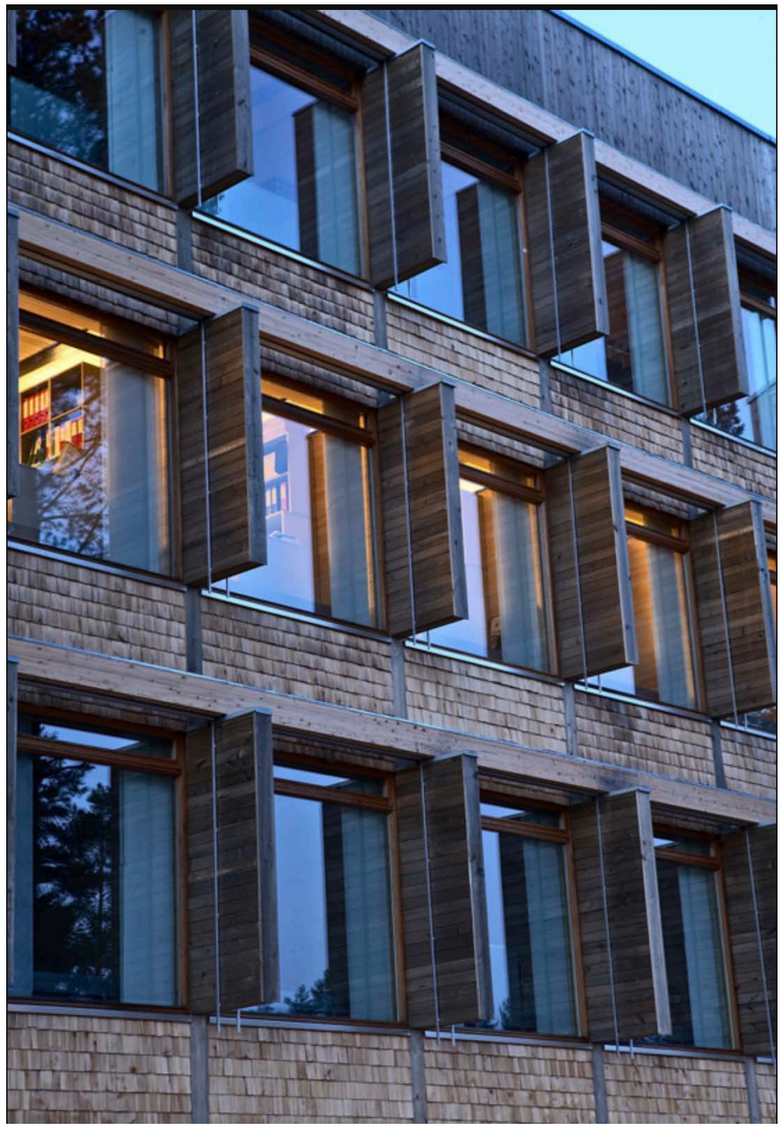


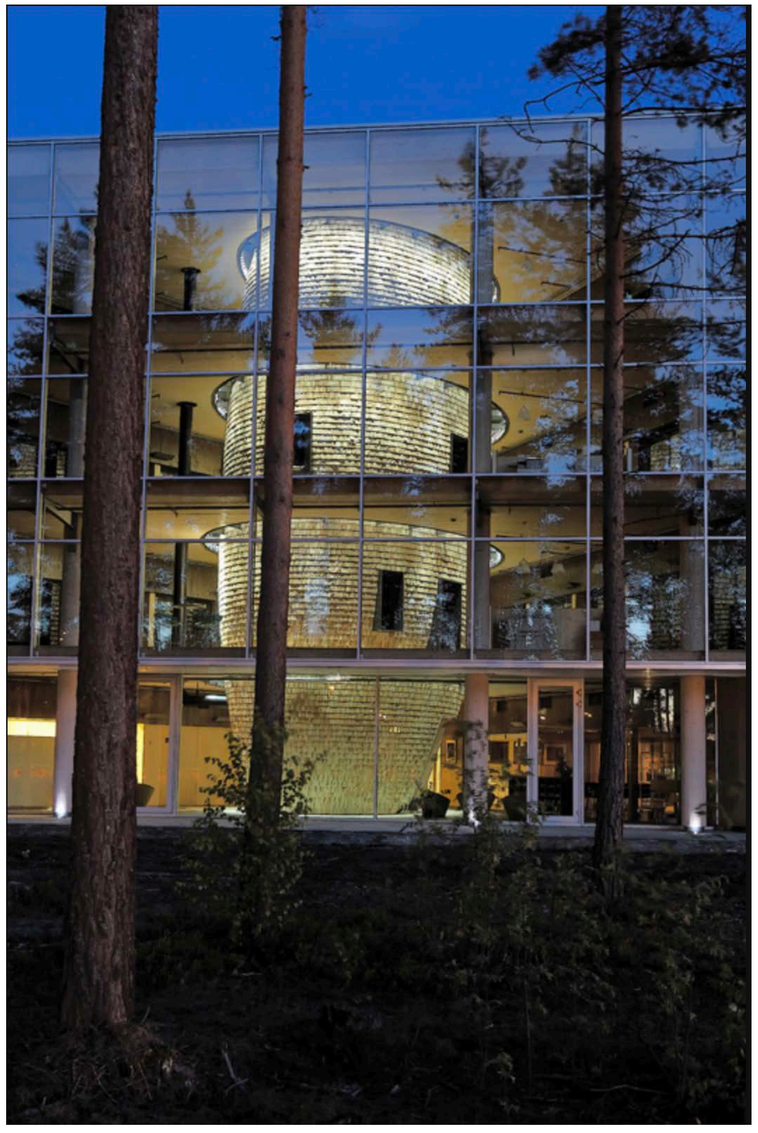


# 2007 Viken Skog Hovedkvarter, Stein Halvorsen - 4 etasjer

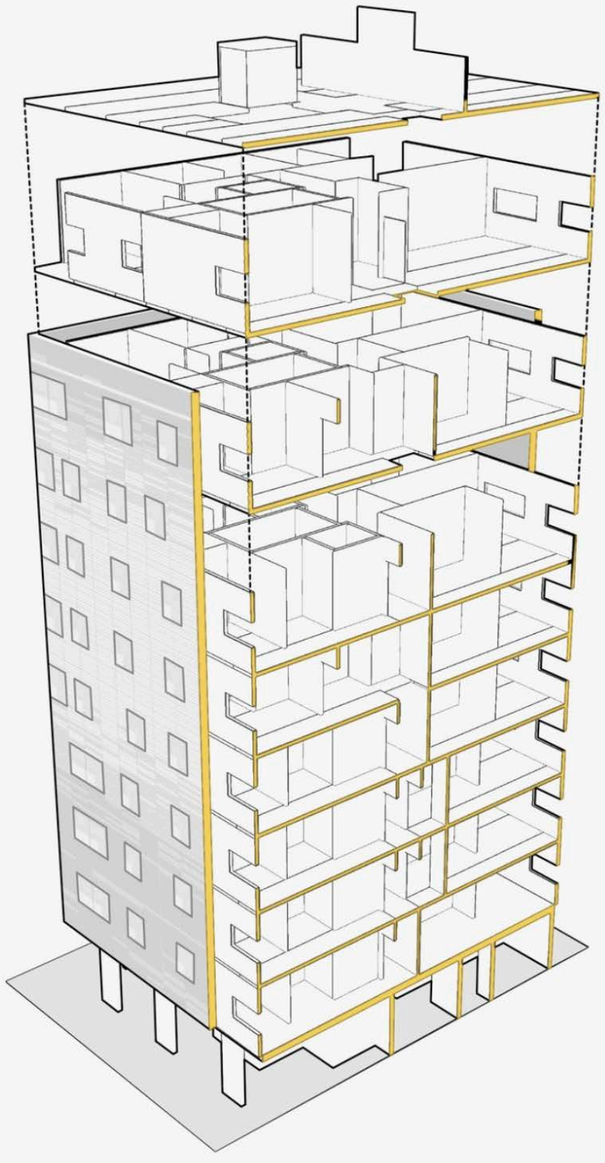
# 2007 Viken Skog Hovedkvarter, Stein Halvorsen - 4 etasjer



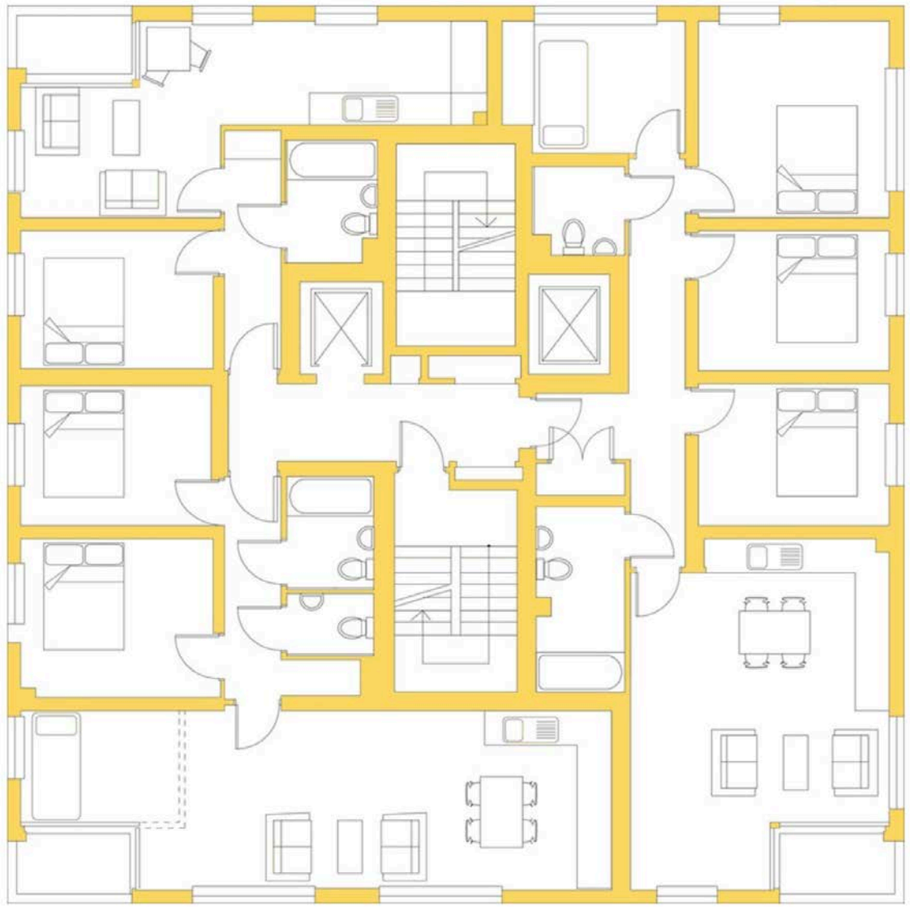


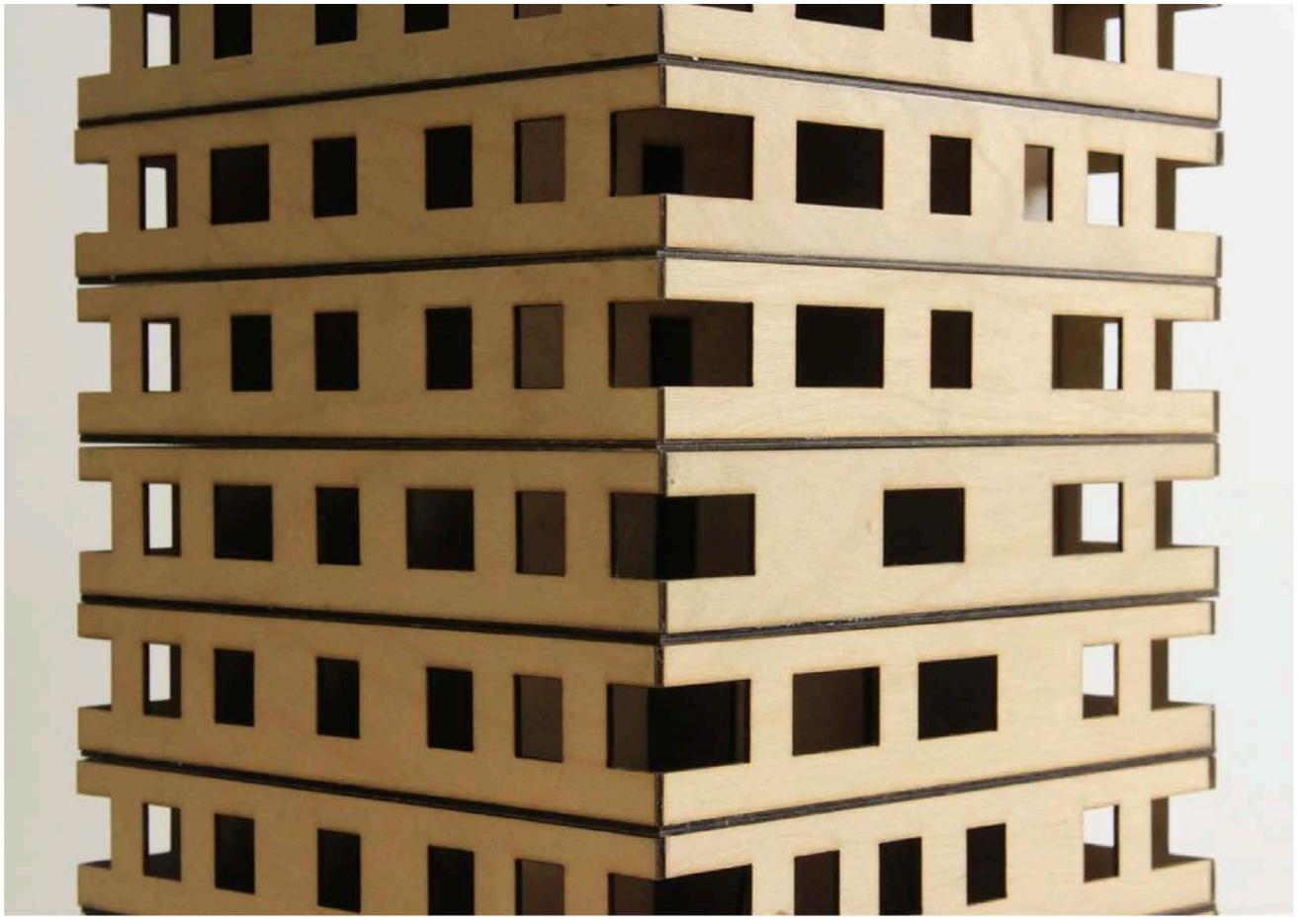


# 2007 Murray Grove Tower – Waugh Thistleton Architects, London, UK – 28 meter – 9 Etasjer



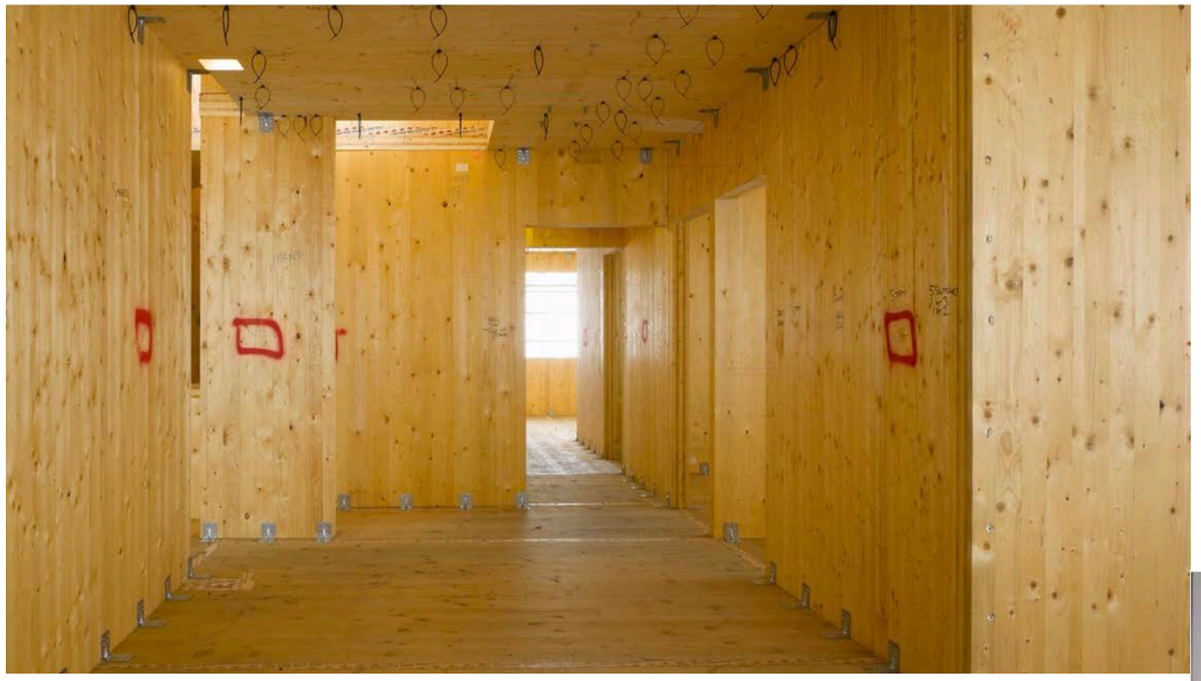
2007 Murray Grove Tower – Waugh Thistleton Architects, London, UK – 28 meter – 9 Etasjer

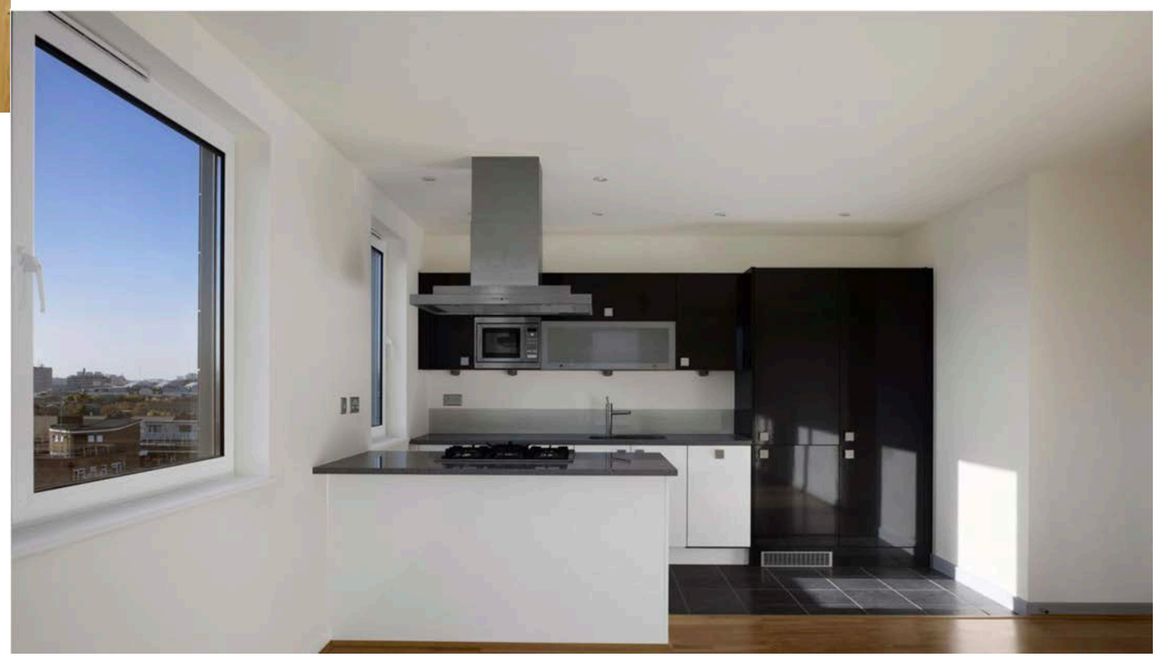




2007 Murray Grove Tower – Waugh Thistleton Architects, London, UK – 28 meter – 9 Etasjer

2007 Murray Grove Tower – Waugh Thistleton Architects, London, UK – 28 meter – 9 Etasjer





# 2008 - Leiligheter ved storelva, Steinsvik Arkitektkontor

2008  - Prekestolen - Helen og Hard

# 2008 - Prekestolen - Helen og Hard

Holz100 NORGE

Holz100 NORGE AS
N-2435 Braskereidfoss
Telefon: +47 62429880
www.holz100norge.com

## Produktfakta

***Mål:***

**Veggelement:** Bredde: inntil 800 cm
Høyde: inntil 300 cm

**Tak/ gulvelement:** Bredde: inntil 300 cm
Lengde: inntil 680 cm avhengig av takhelling og spennvidde

**Tykkelse element:** 114 mm - 320 mm

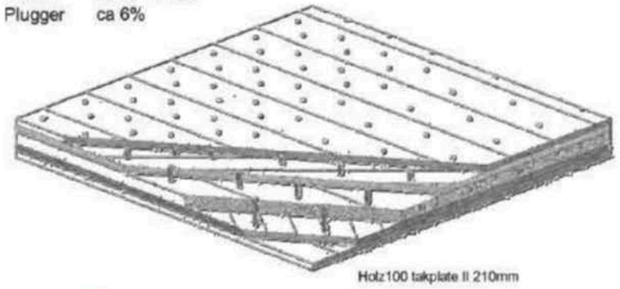
**Oppbygging av elementet:** 4-9 bordlag legges lagvis på kryss og tvers, satt sammen med treplugger. Til utvendige vegger brukes bordlag med termospor og et lag natronkraftpapir.

**Produksjonstoleranse:** +/- 2,0 mm

***Treslag:*** Gran og furu, trepluggen er av bøk

***Overflater:*** Maskinfrest overflate; fugebredde inntil 3 mm; like trepluggmønster.
Synlig overflate med vertikale bordlag uten skjøt.

***Fuktighet:*** Trelast 12 % +/- 2%
Plugger ca 6%



Holz100 takplate ti 210mm

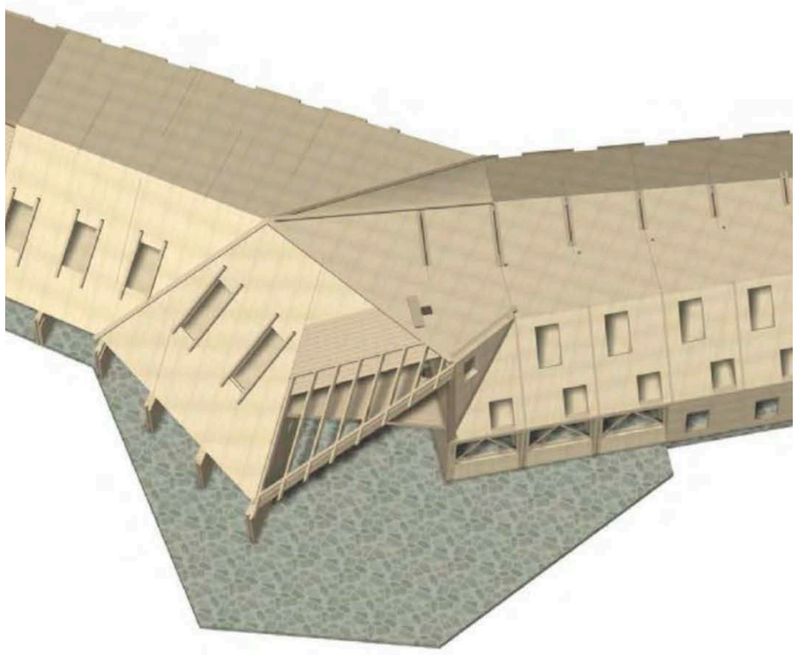
***Innervegger:***

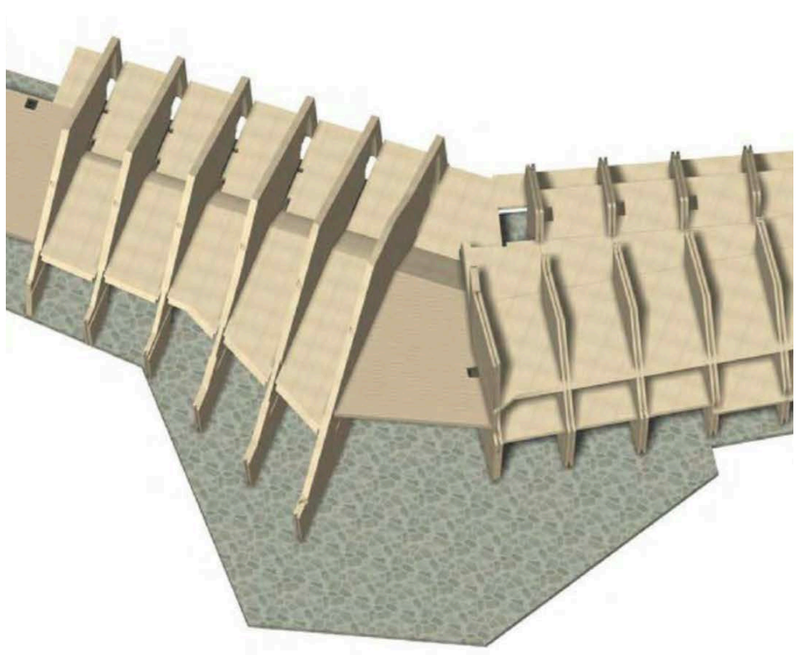
| Vegg-typ *[mm]* | Brannklasse *REI* | $CO_2$-magasin *[kg/m²]* | Lyd-demping *Rw [dB]* | bærende *ja / nei* |
|---|---|---|---|---|
| 114 | | 100 | | nei |
| 148 | 30 | 130 | 39 | ja |
| 185 | 60 | 160 | 49 | ja |
| 320 lyd | 90 | 250 | 51 | ja |

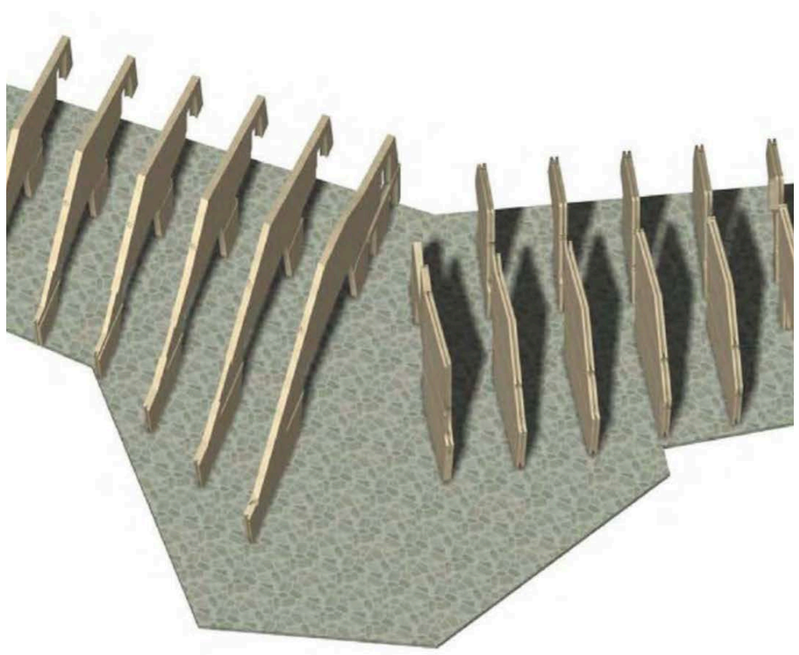
***Yttervegger:***

| Vegg-typ *[mm]* | Brannklasse *REI* | CO2-magasin *[kg/m²]* | U-verdi *[W/m² K]* | Struktur |
|---|---|---|---|---|
| 185 | 60 | 160 | 0,26 | 185mm Holz100 veggelement, 80mm trefiberplate |
| 250 | 60 | 220 | 0,29 | 250mm Holz100 veggelement, 35mm trefiberplate |
| 320 | 90 | 280 | 0,24 | 320mm Holz100 veggelement, 18mm trefiberplate |
| tak | 30 | 180 | 0,13 | 210mm Holz100 takelement, 180+35mm trefiberplate |

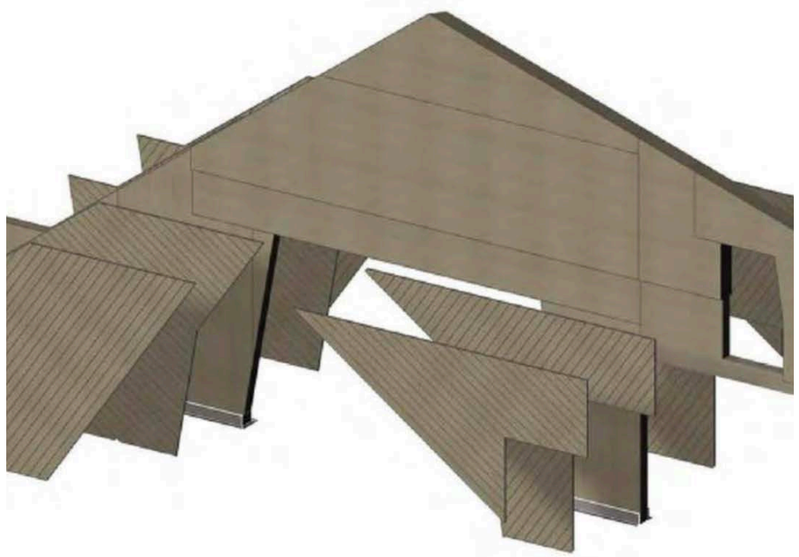
# 2008 - Prekestolen - Helen og Hard





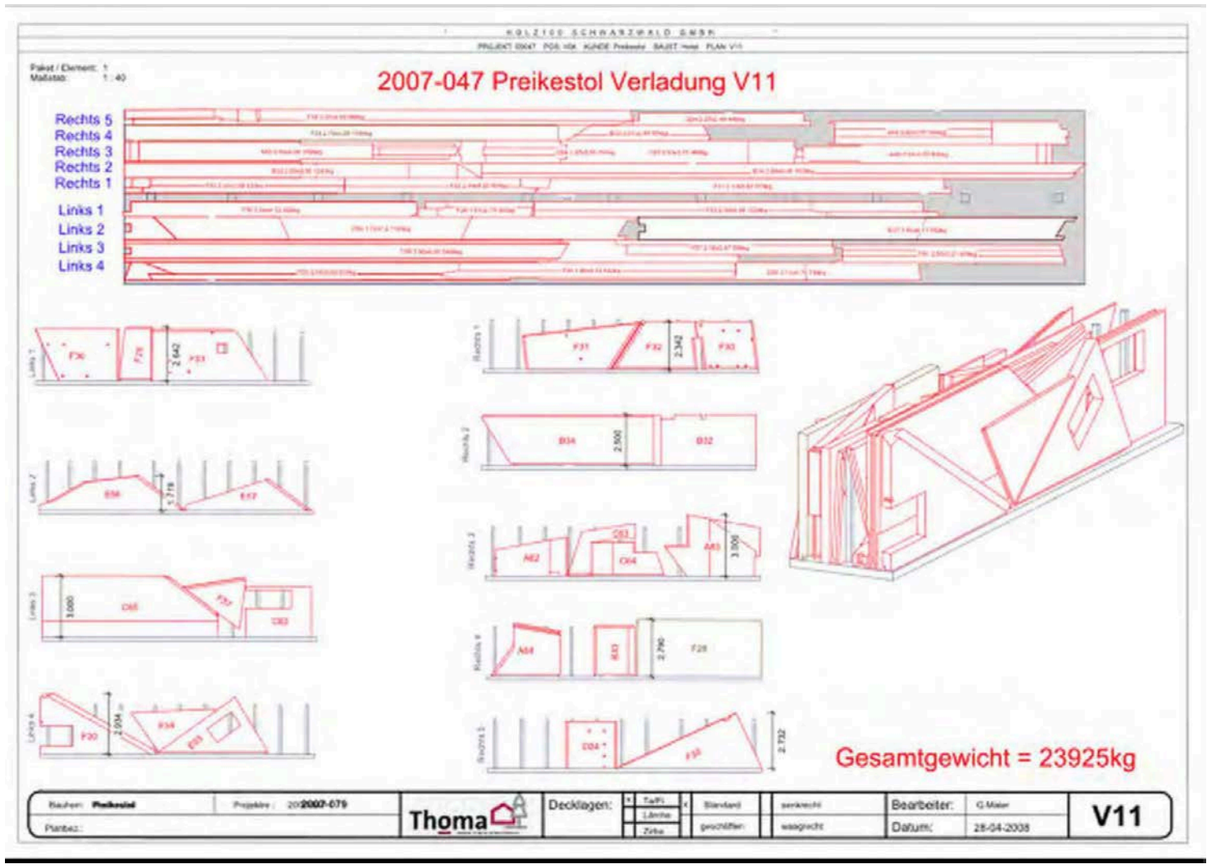


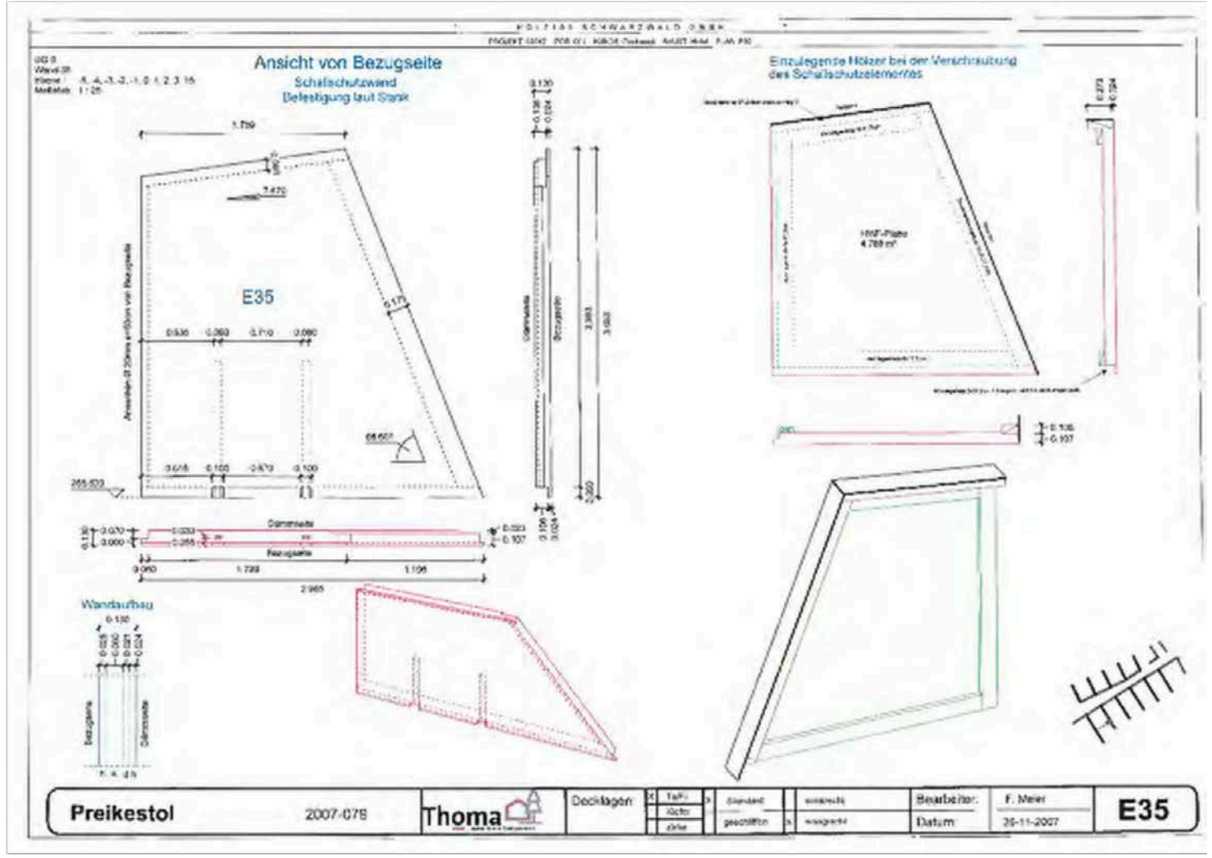
# 2008 - Prekestolen - Helen og Hard



# 2008 - Prekestolen - Helen og Hard

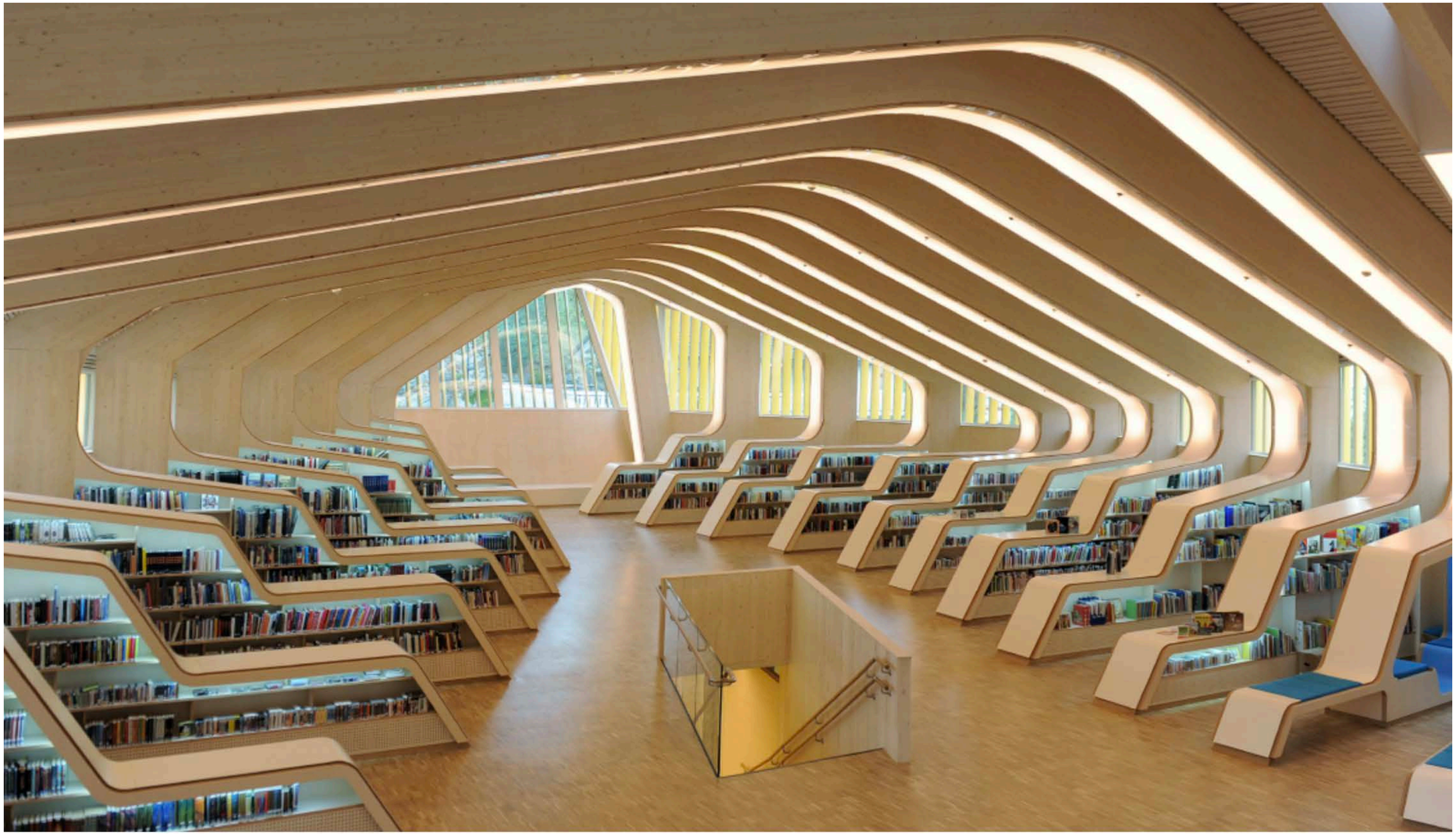
# 2008 - Prekestolen - Helen og Hard



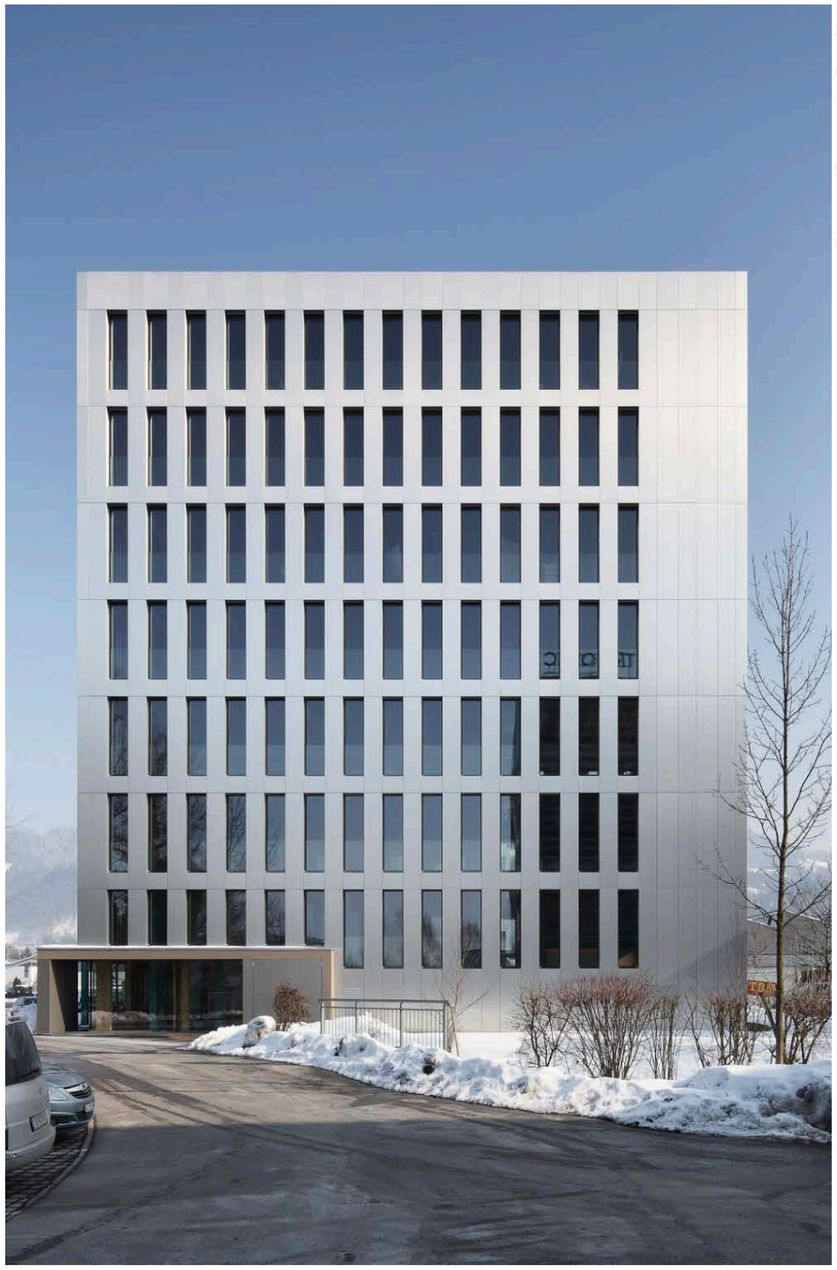



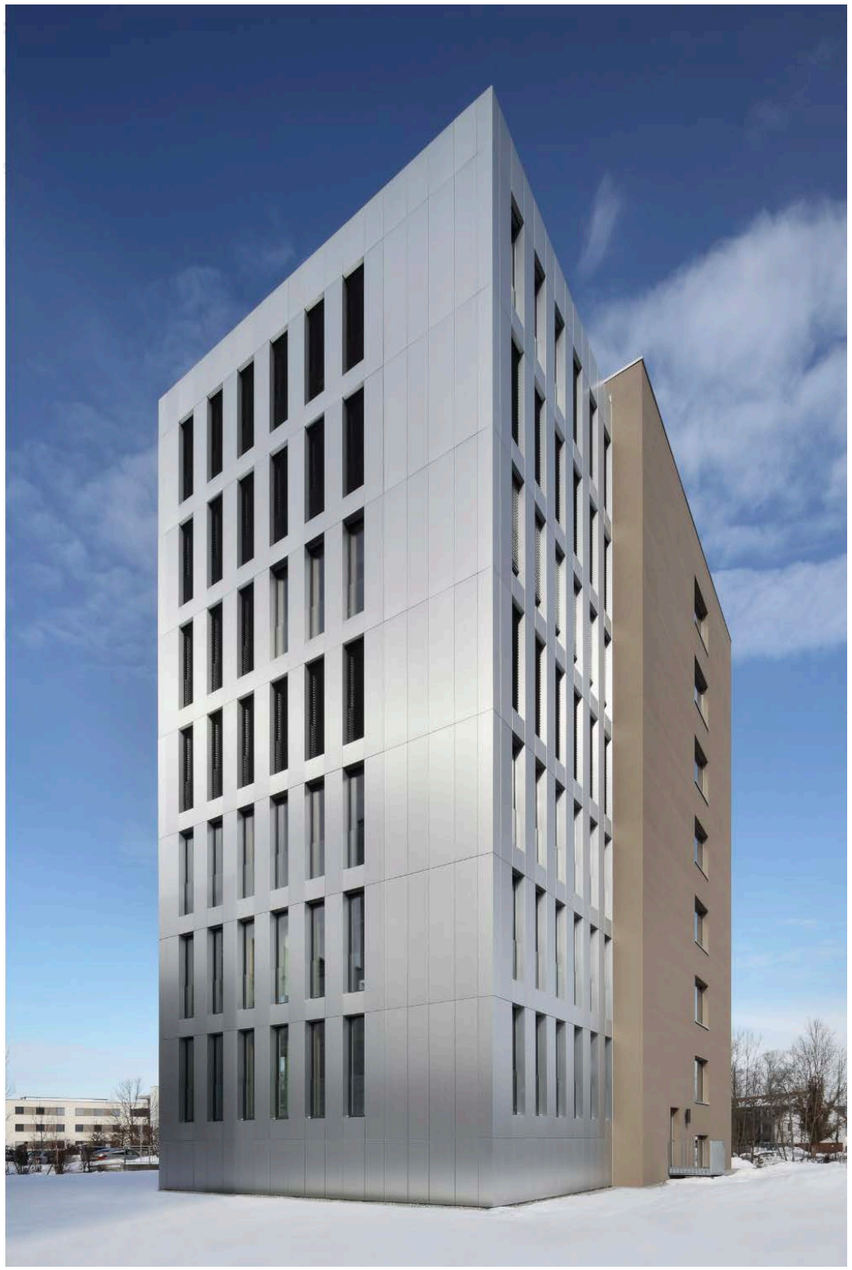
# 2008 - Prekestolen - Helen og Hard

2011  - Vennesla Bibliotek - Helen og Hard



2012 - LCT ONE – LifeCycle Tower, Dornbirn – Herman Kaufmann Architekten – 8 etasjer





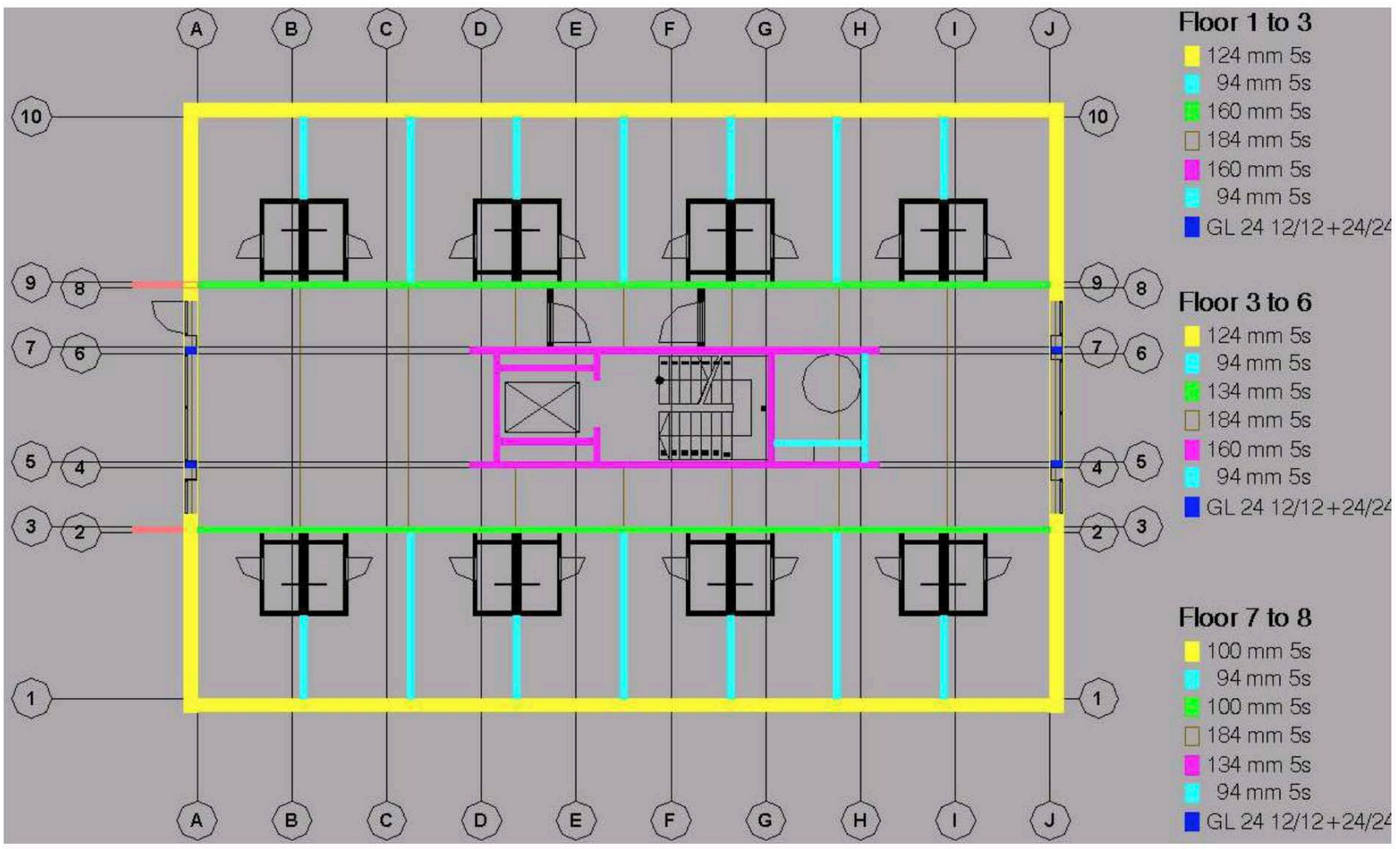
# Utvikling - Etter 100 år med forbud

- **Funksjonsbasert forskrift 97**
  **Åpnet for høyere trebygg**

- **Satsning gir resultat**
- **Treprogrammet**
- **Stor interresse !**
- **I produksjon 15.000 m2**
- **Prosjektering 100.000m2**

INNOVASJON NORGE

2013 Nye Pentagon – BAS arkitekter, Ås– 8 Etasjer




**Prinsipp for bæresystem i massivtre**

2013 Nye Pentagon – BAS arkitekter, Ås– 8 Etasjer

**plan 5**

**plan 3**

# Hvorfor Studentboliger ?

Stort behov,  mangler min 15.000 stk

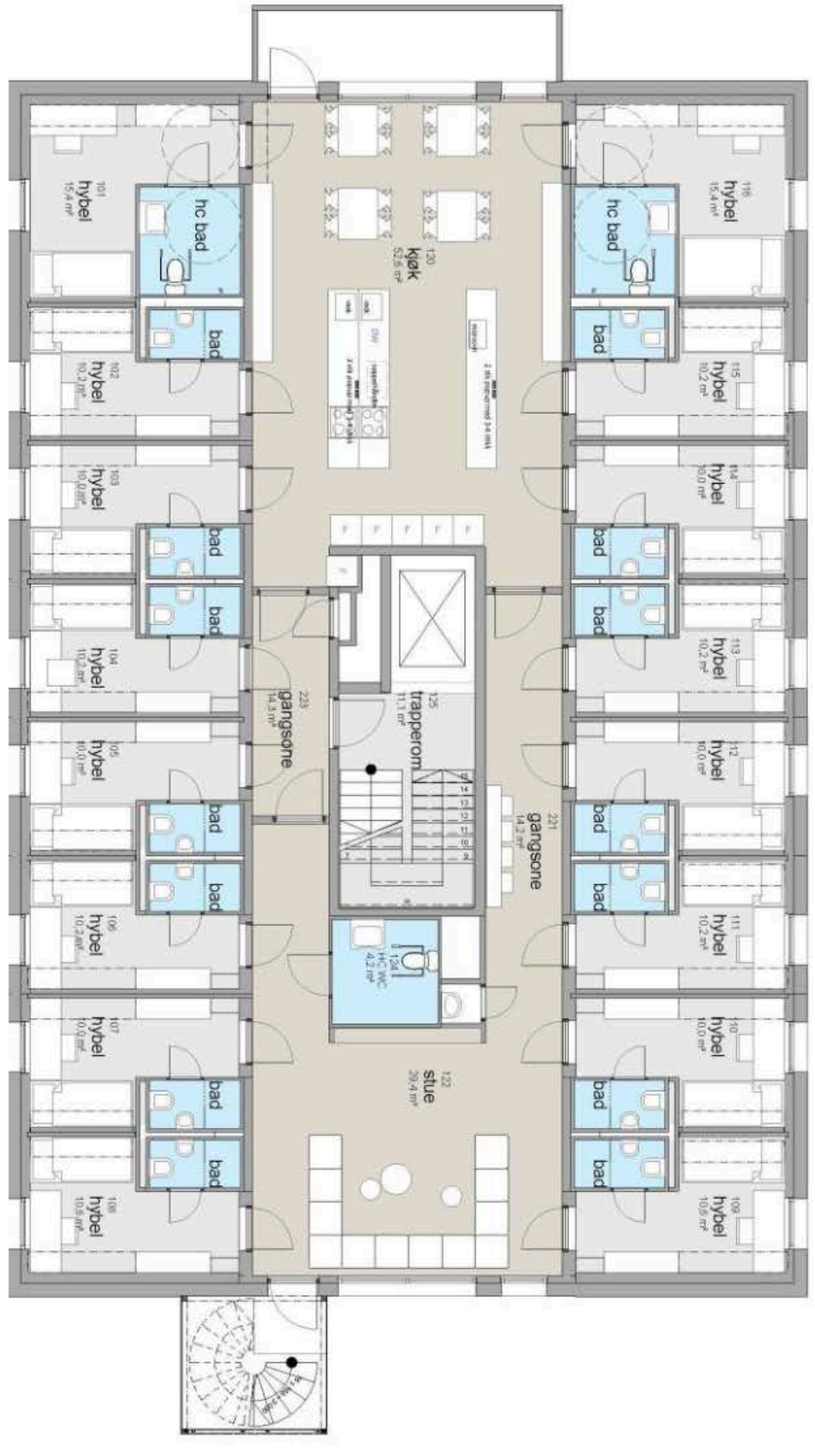
Kostnadsramme 600.000,- inkl mva

**1 hybelenhet  = 10 m3 massivtre**

**Behov på ÅS -  > 5.000 m3**

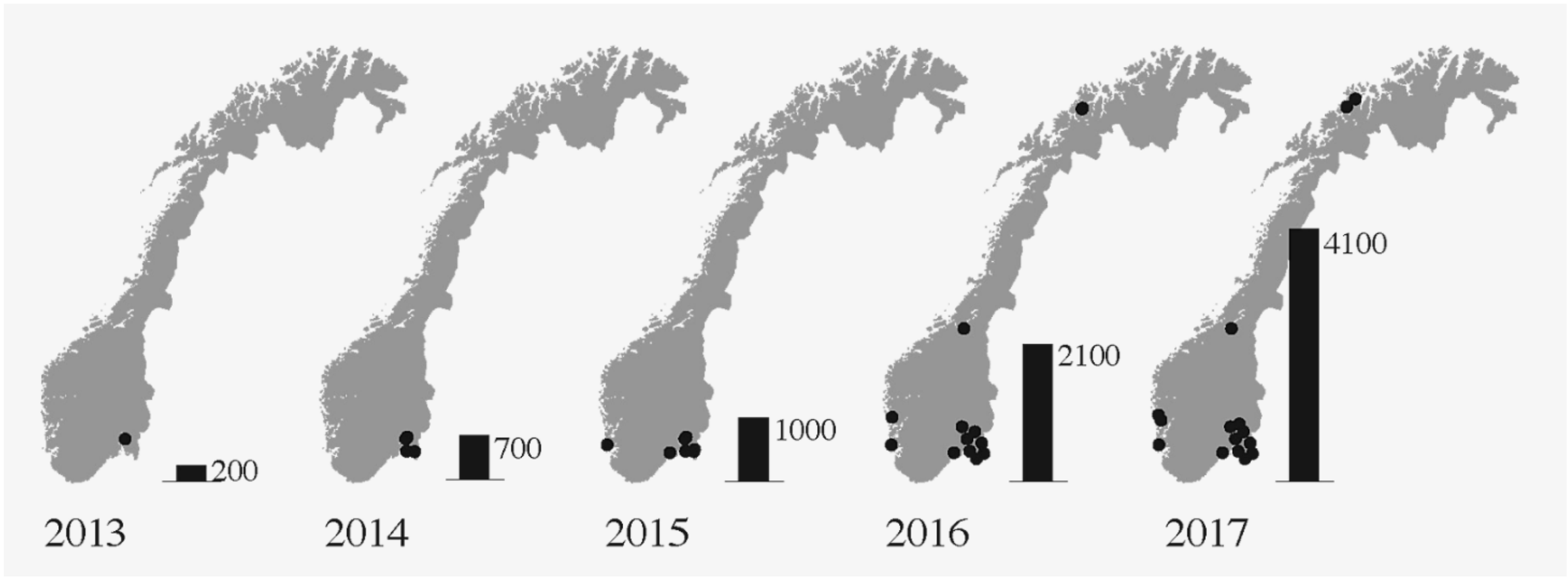
**Like enheter = industriell produksjon** ✔

**Miljøfokus** ✔



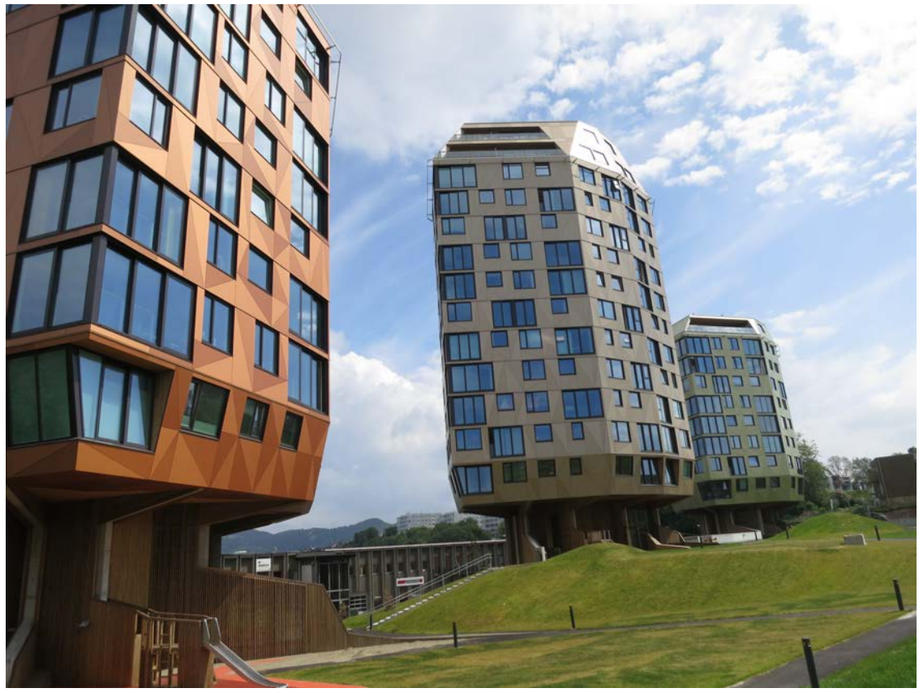
# Pionerarbeid gir tusenvis av studentboliger

- Ås, Pentagon studentby
- Halden, Remmen studentboliger
- Porsgrunn (SSN), Skiensgate
- Porsgrunn (SSN), Kjølnes
- Drammen (SSN), Øvre Sund
- Tromsø, Dramsveien
- Haugesund, Sørhauggate 100
- Fredrikstad, Bjølstad studentboliger
- Trondheim Moholt 50/50 studentboliger
  «bydelshus-bibliotek» og Barnehage
- Hønefoss, Campus Ringerike
- Bergen, Fosswinckelsgate studentboliger
- Bergen, Jektevikstbakken studentboliger
- Bergen, Fantoft studenboliger
- Oslo, Kringsjå studentboliger
- Bø, Gullbring studentboliger
- mfl


200
700
1000
2100
4100
2013
2014
2015
2016
2017

2014 - Forté Building -Australia -Lend Lease Architecture – 10 floors

# Stavanger gjør seg bemerket med nyskapende, miljøvennlig trearkitektur. Nå markeres det med utstilling.



OSLOTRE.NO

Stavanger – Norges trehovedstad?

Langs Nidelva har Anders Gunleiksrud og John Haddal Mork, begge masterstudenter i arkitektur ved NTNU bygget «Piren». Det har blitt en ny turistattraksjon i bartebyen. **FOTO: Arve Henriksen**

# Vil bygge Trondheim i tre

**Trondheim ønsker å frata Bergen hegemoniet som landets ledende treby.**

Trondheim – Norges neste trehovedstad?

VIL FØLGE MED: Ordfører Erik Hanstad (H) i Elverum mener at satsing på et kompetansesenter innen skog og tre i Elverum er en svært god idé. (Foto: Anita Høiby Gotehus)

Kjøp bilde

## Elverum kan bli Innlandets trehovedstad

Elverum står foran flere store utbygginger, både boliger og næringsbygg. Store private utbygginger, Smart Clubs nye anlegg og ikke minst nytt Flerbruksanlegg er noe av det som ligger på tegnebrettet. Flere av planene har intensjoner om å bruke tre.

Elverum kan på denne måten blir Innlandets trehovedstad. Prosjekt Trebruk i Innlandet setter fokus på nettopp dette. Les mer i Østlendingen på vedlagte link.

Elverum som Treby!

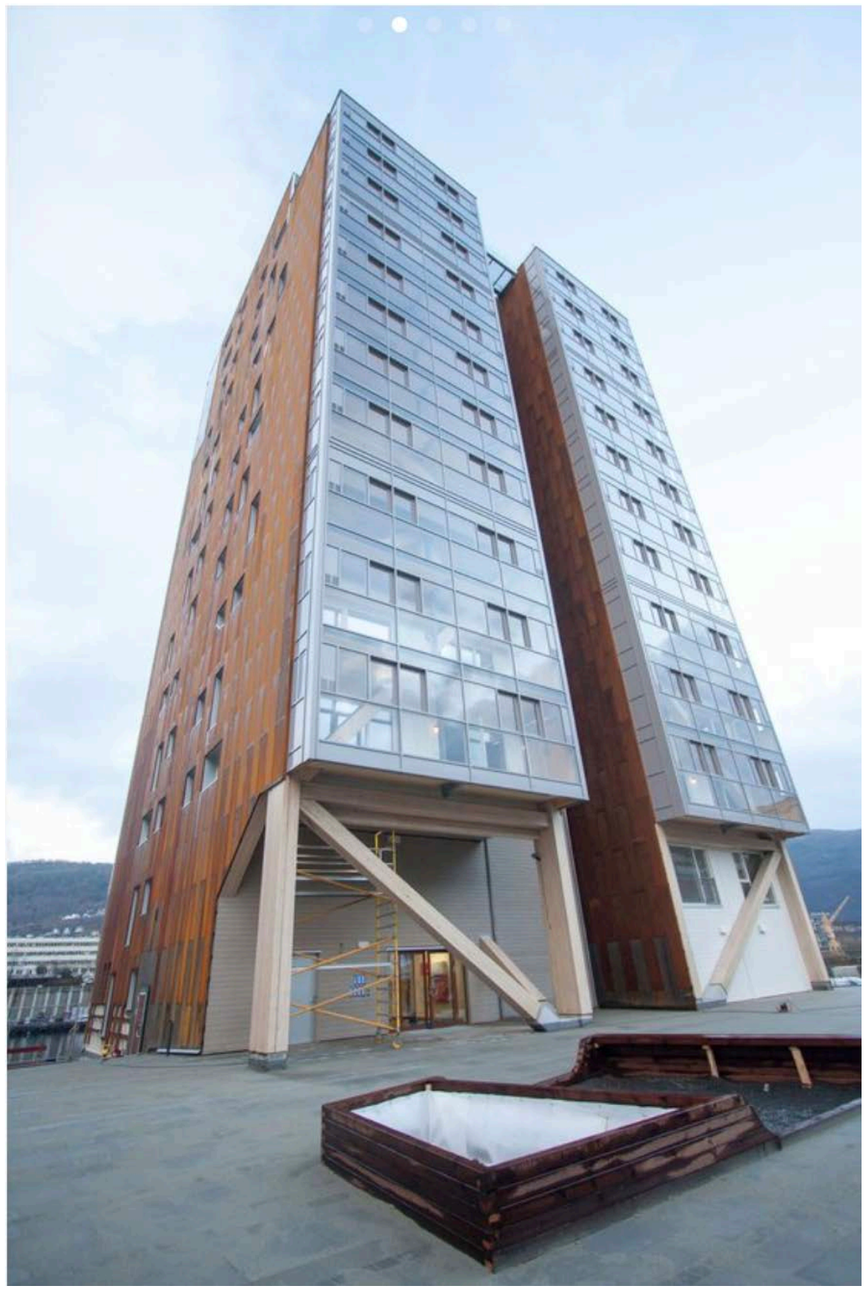
# Klasserom i massivtre

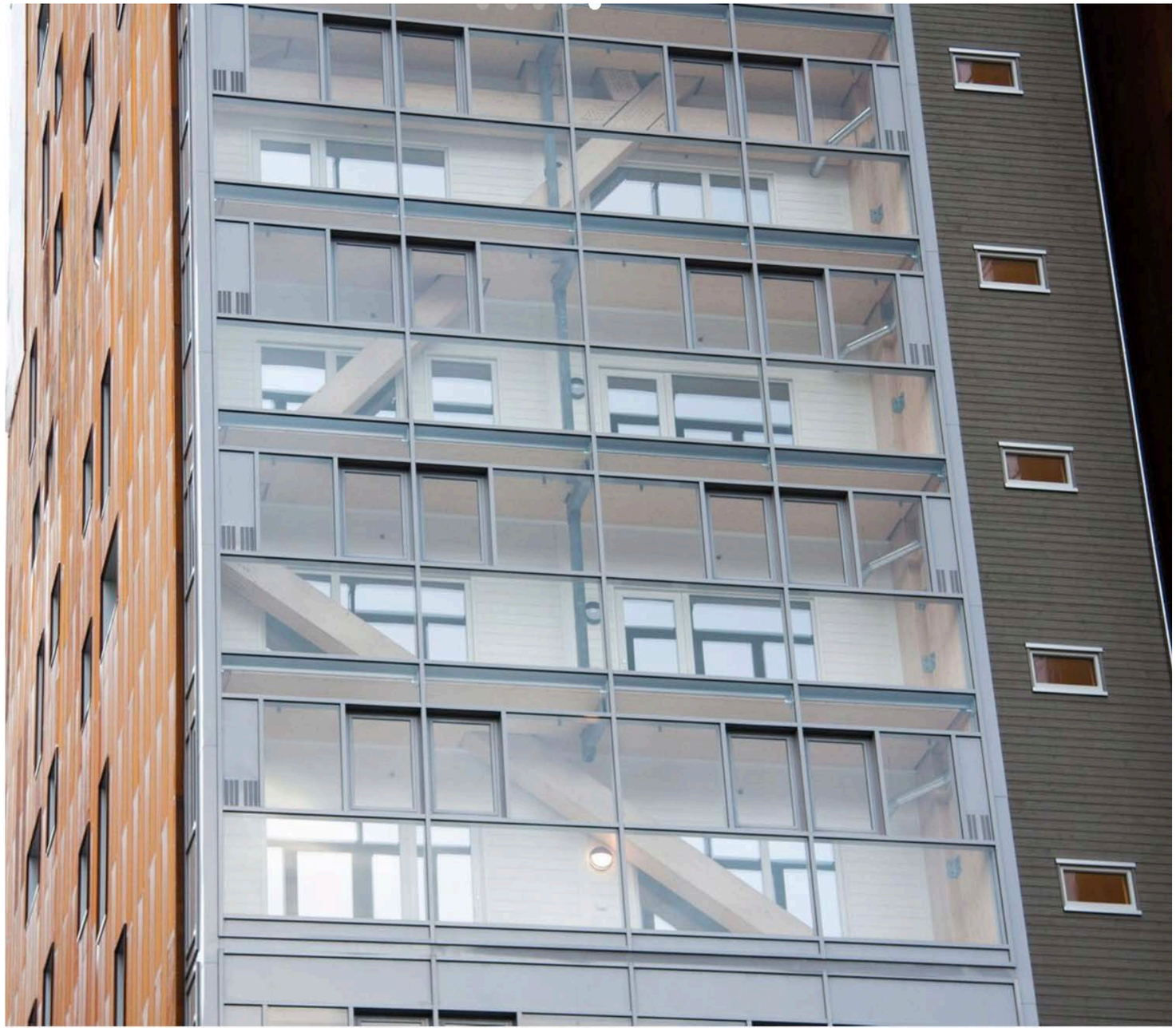
Elverum – Norges trehovedstad?

OSLO

OSLOTRE.NO

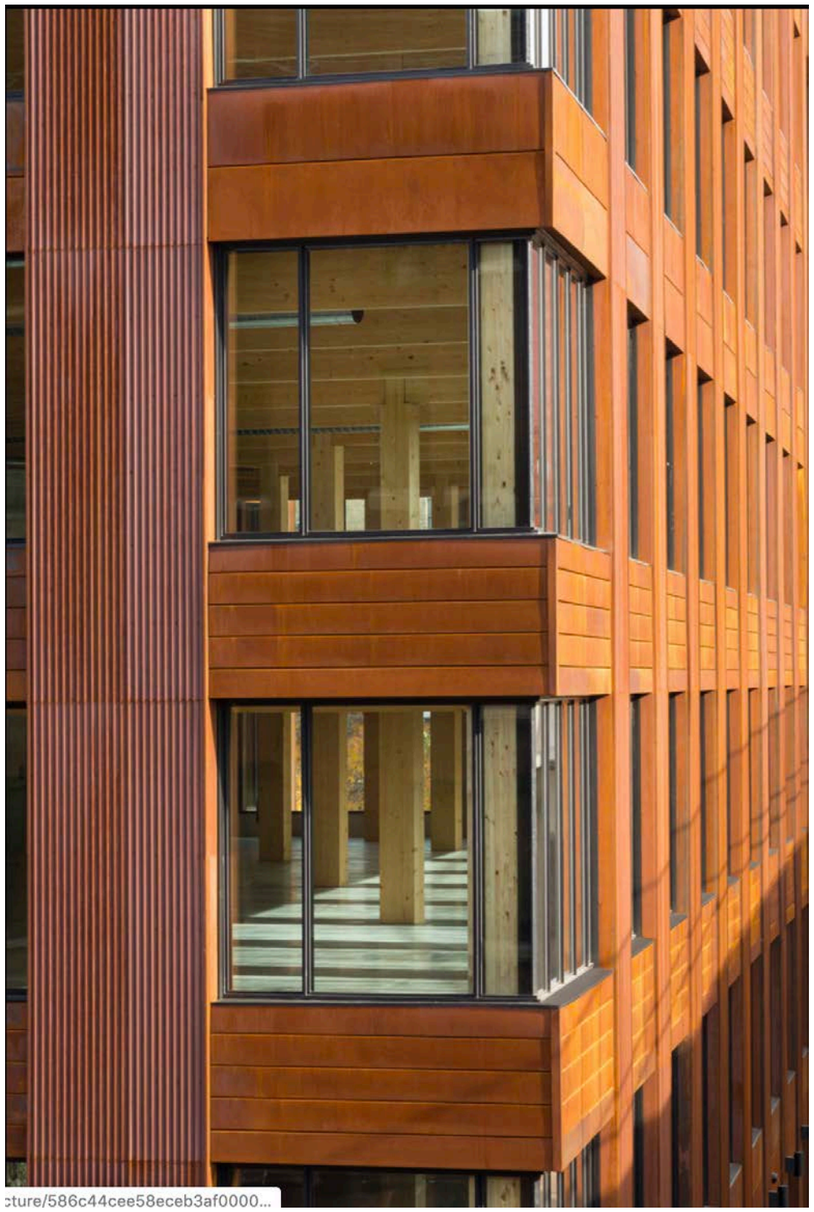
# 2015 – Treet i Bergen – Artec Arkitekter – 51 meter – 14 etasjer



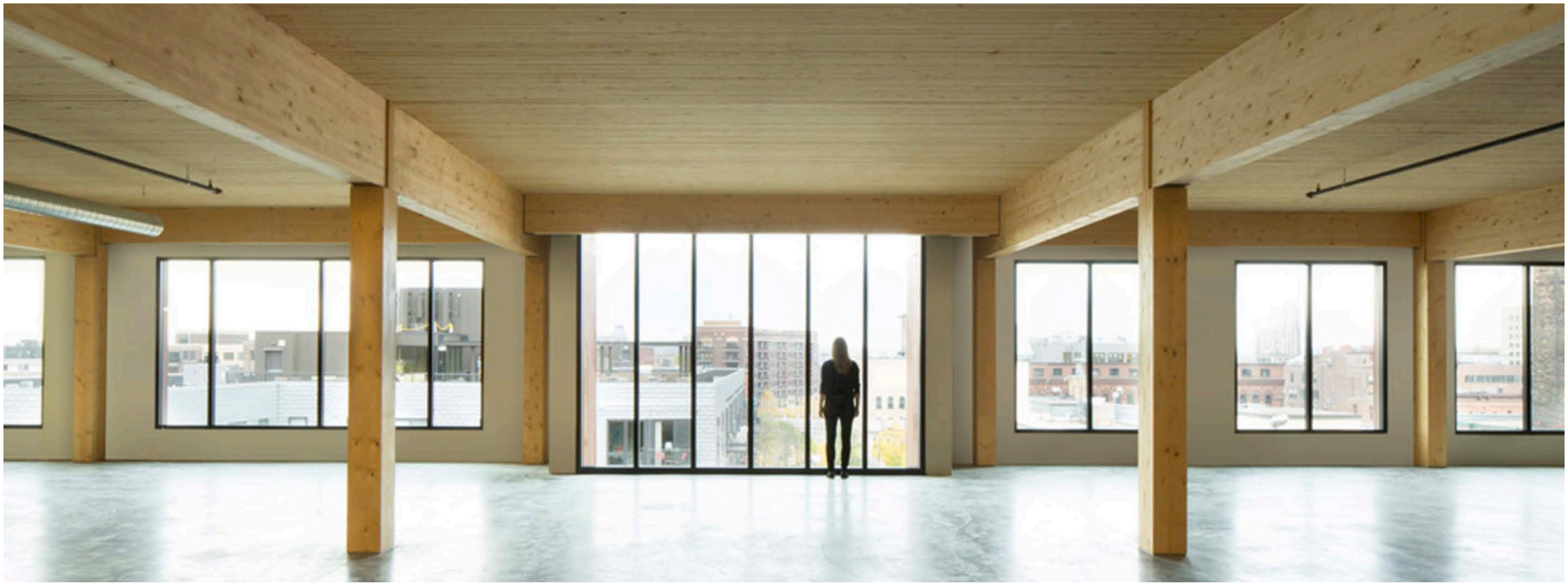


# 2015 – Treet i Bergen – Artec Arkitekter – 51 meter – 14 etasjer

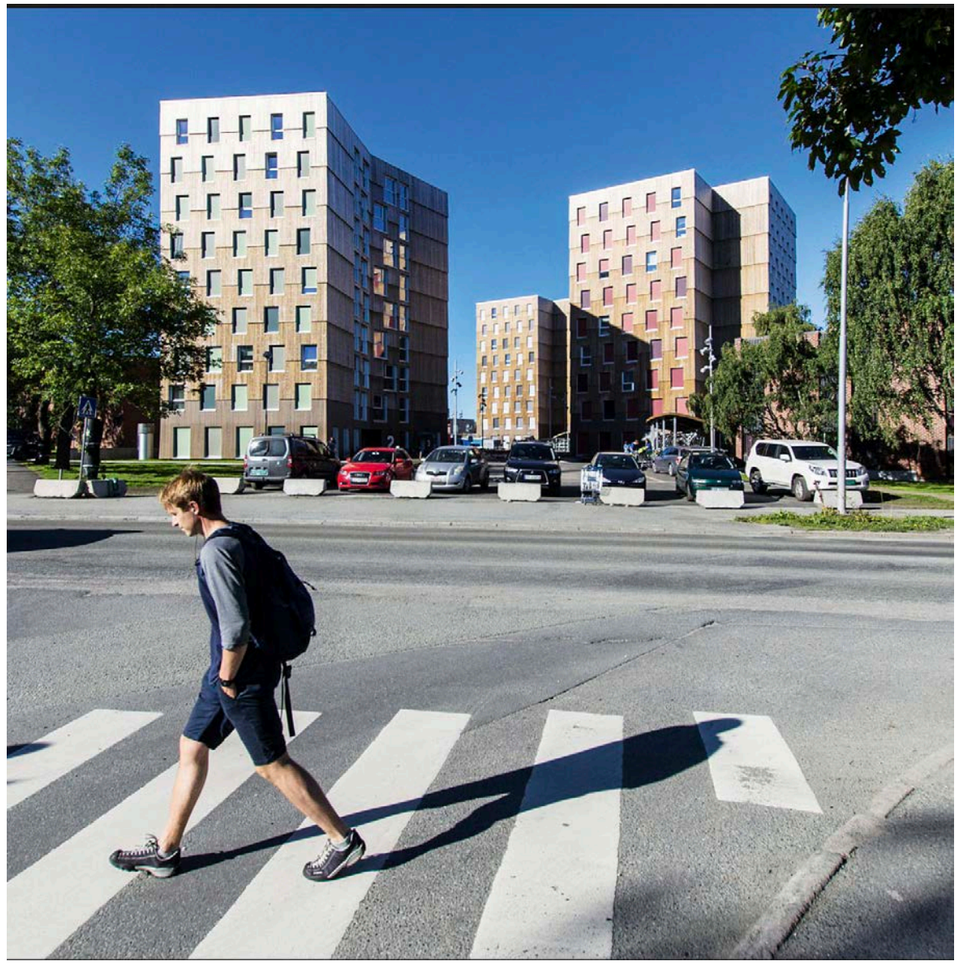
# 2016 T3 Michael Green Minneapolis – 7 etasjer



2016 T3 Michael Green Minneapolis – 7 etasjer

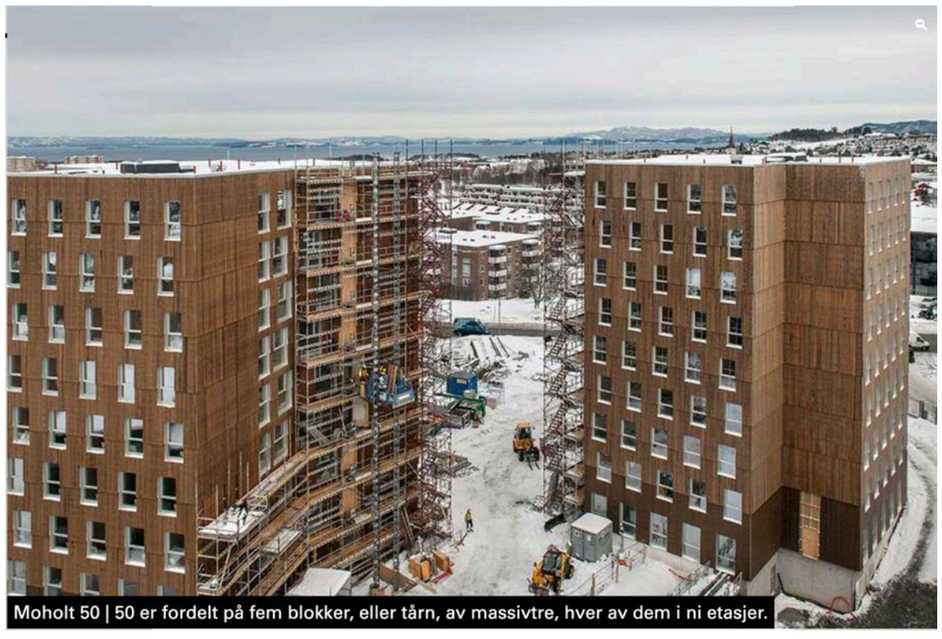


# 2016 Moholt 50/50 – MDH Arkitekter – 9 etasjer



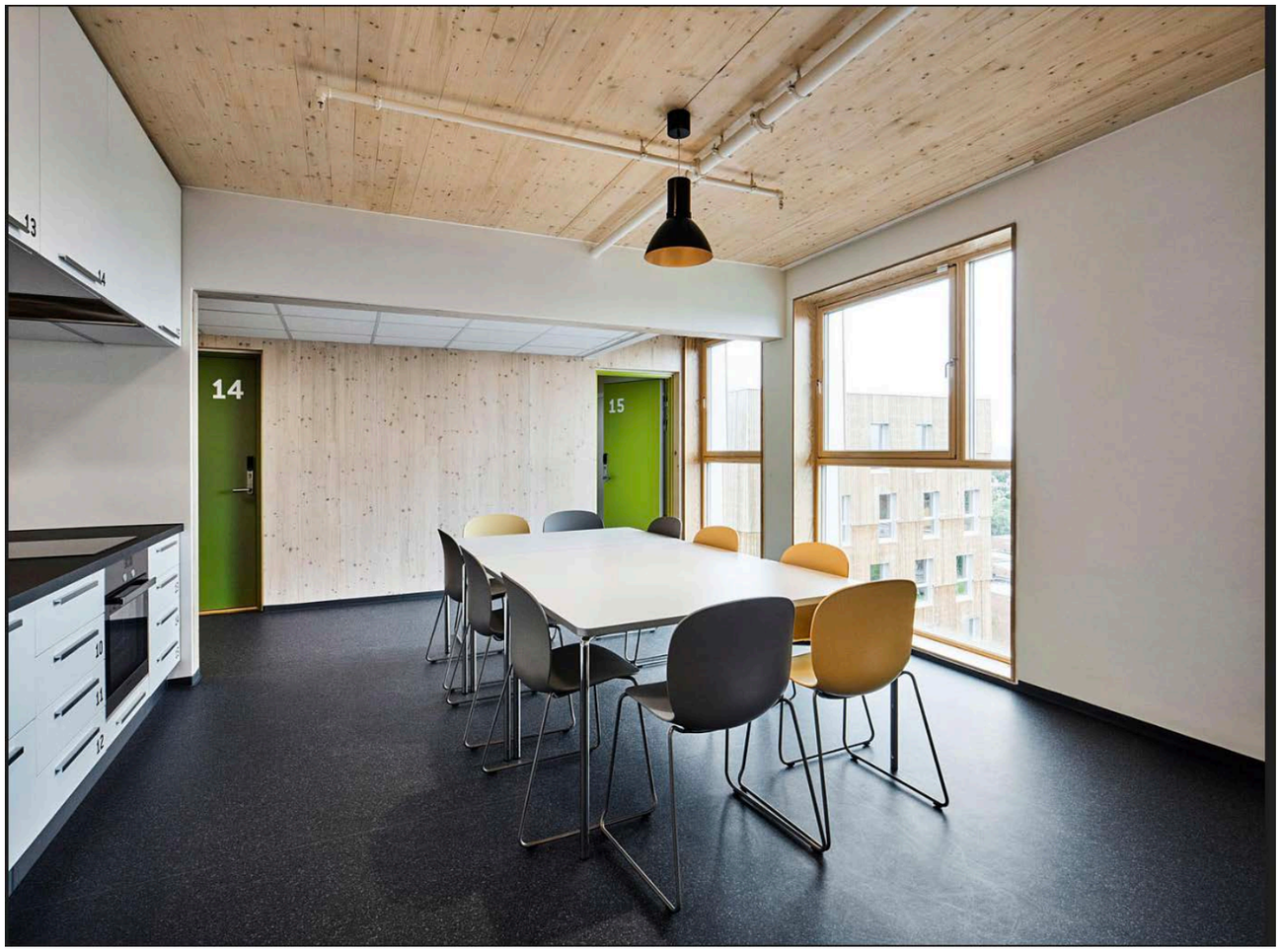
# 2016 Moholt 50/50 – MDH Arkitekter – 9 etasjer

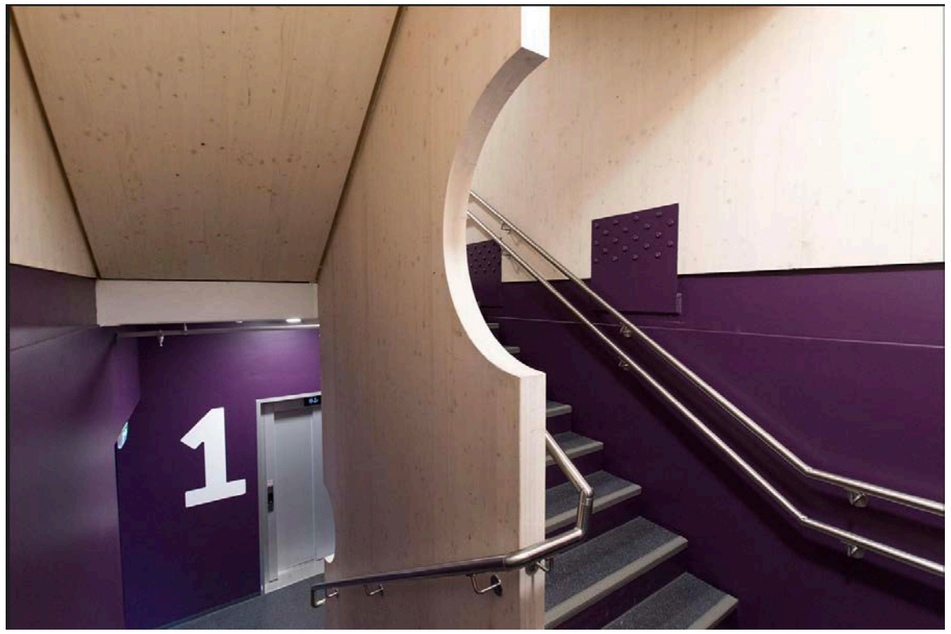
Moholt 50|50 studentboliger, Trondheim

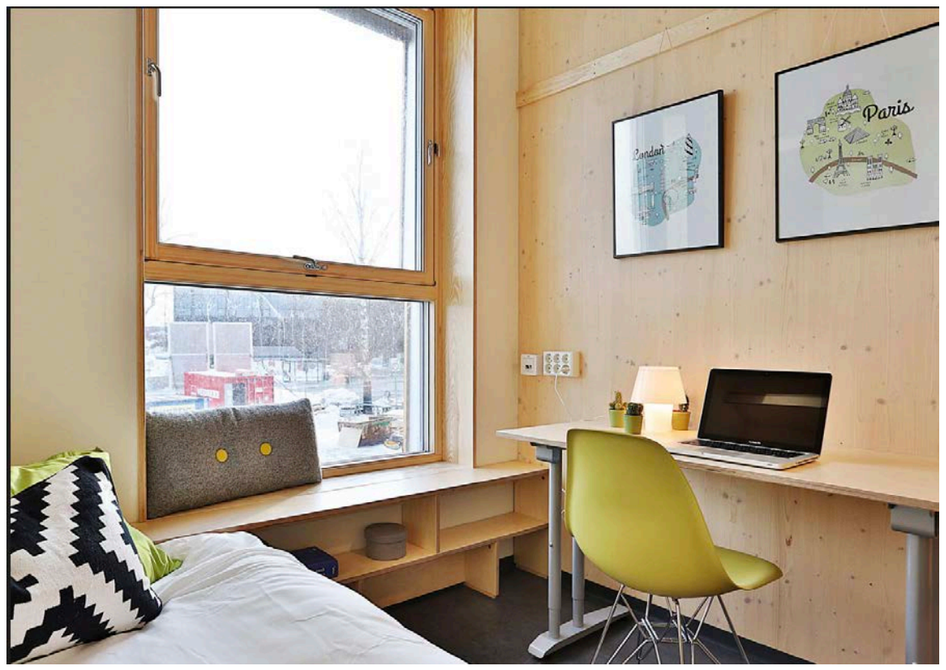


Moholt 50 | 50 er fordelt på fem blokker, eller tårn, av massivtre, hver av dem i ni etasjer.

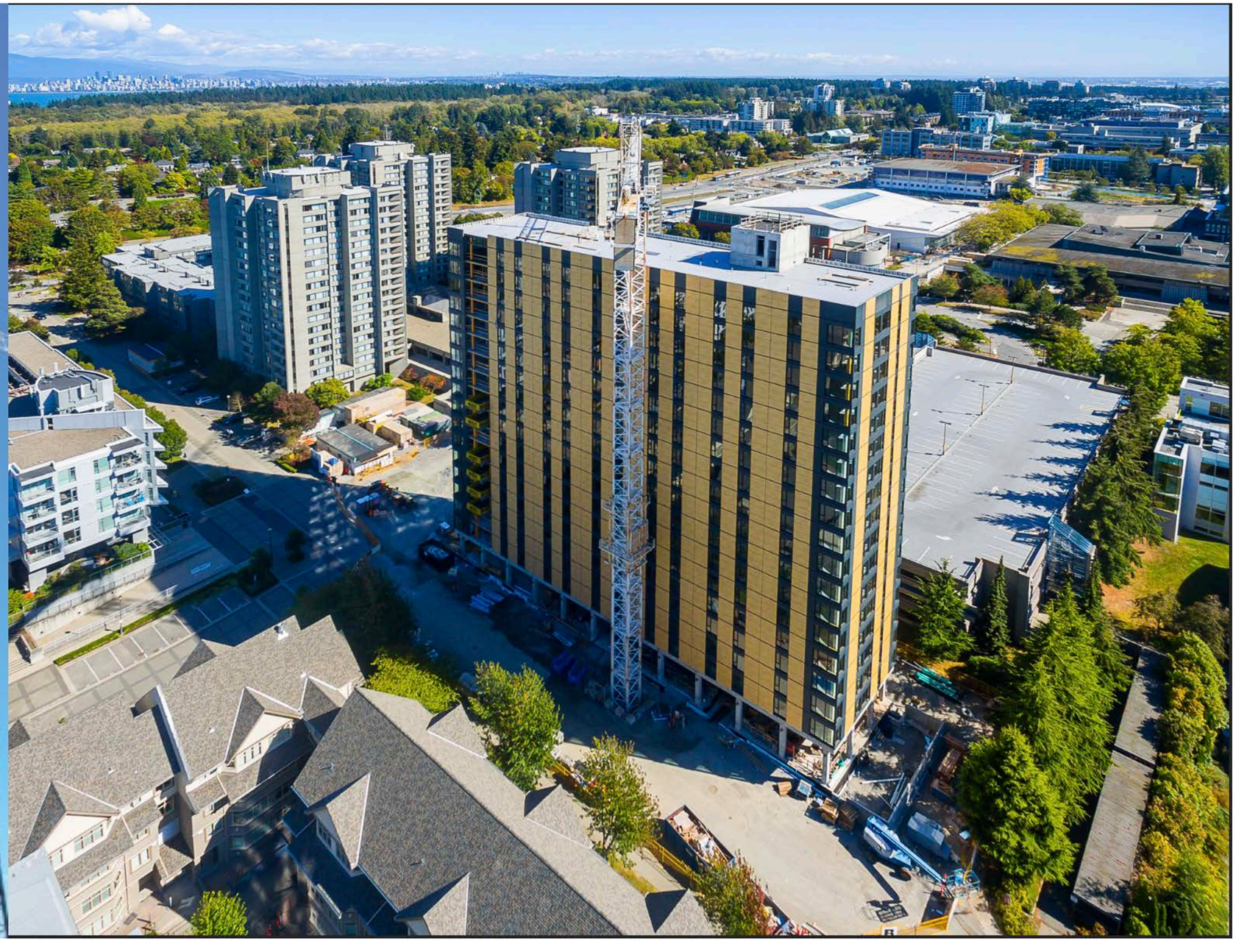
# 2016 Moholt 50/50 – MDH Arkitekter – 9 etasjer



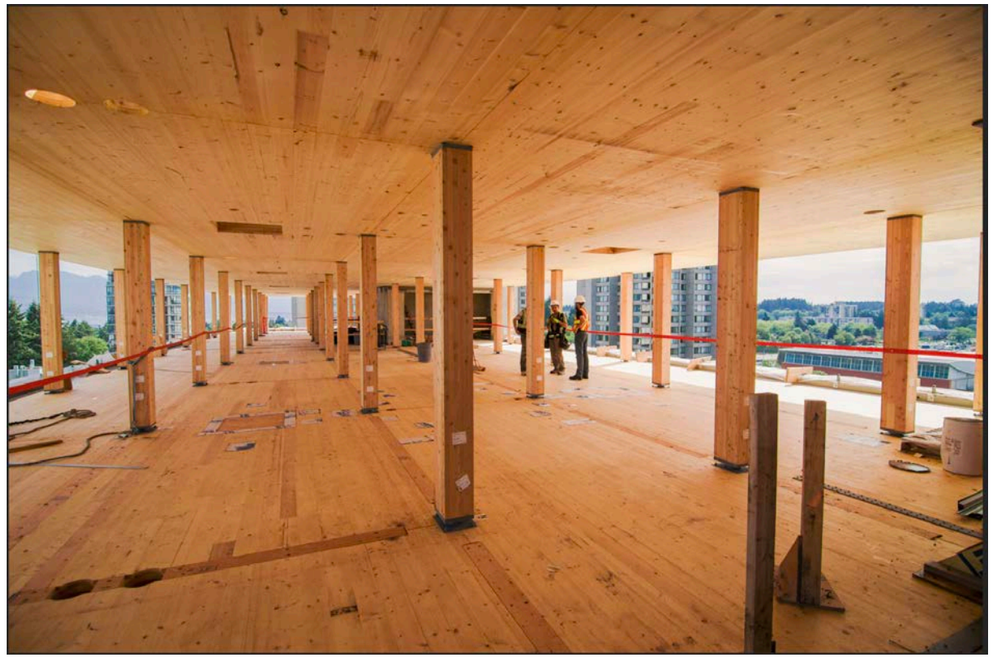



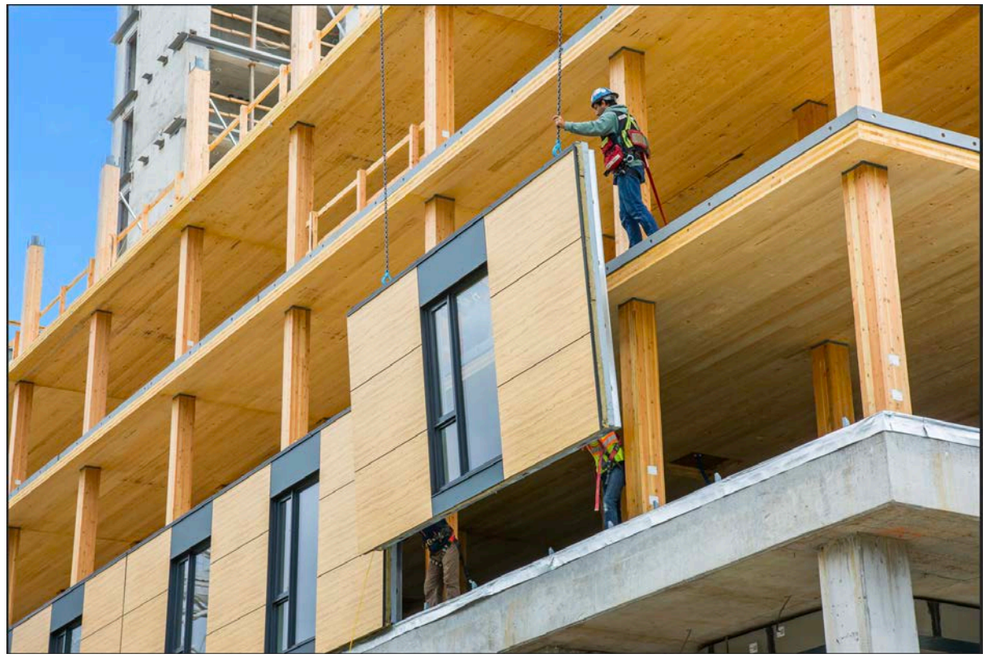



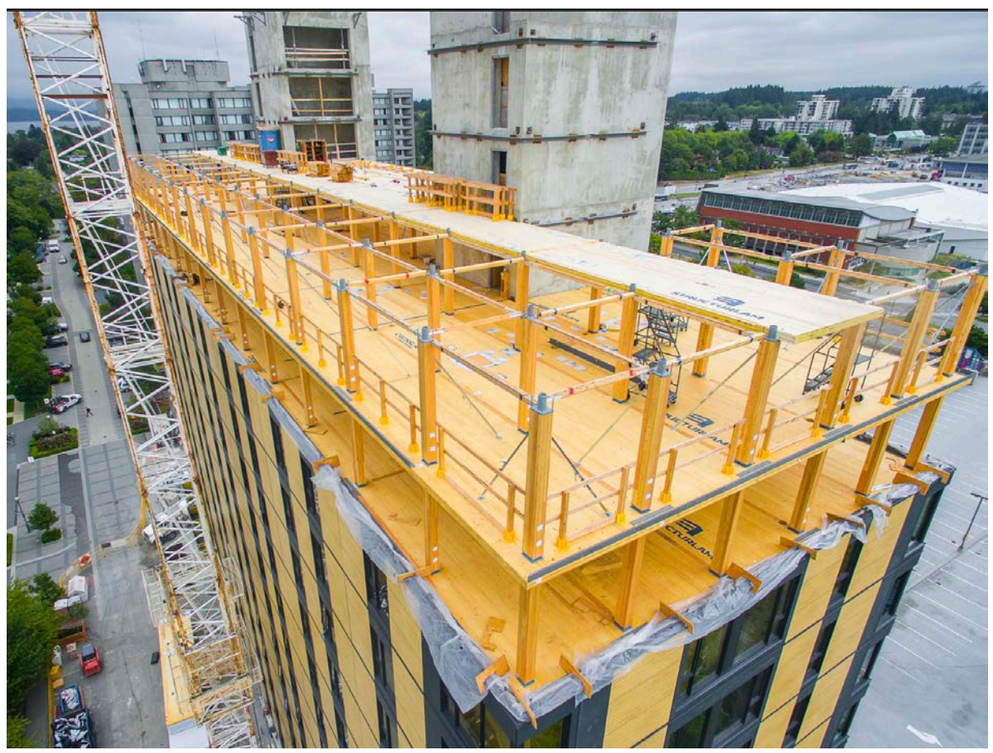
2017 Brock Commons – Acton Ostry Architects– 53 meter - 18 etasjer



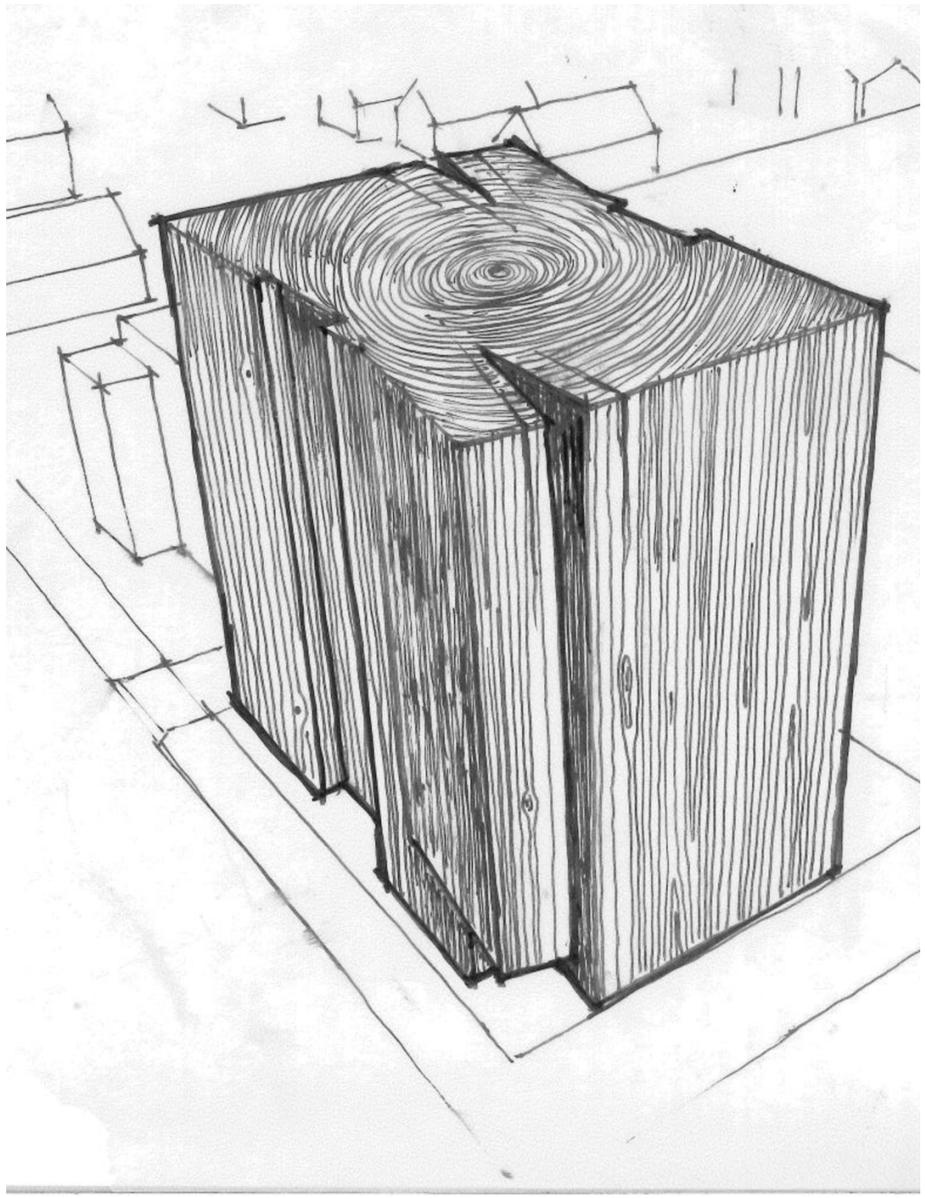
# 2017 Brock Commons – Acton Ostry Architects– 53 meter - 18 etasjer







2018 Carbon 12 – Kaiser Group - Minneapolis – 8etasjer



2019 Mjøstårnet – Brumunddal - Voll Arkitekter – 81 meter – 18 etasjer

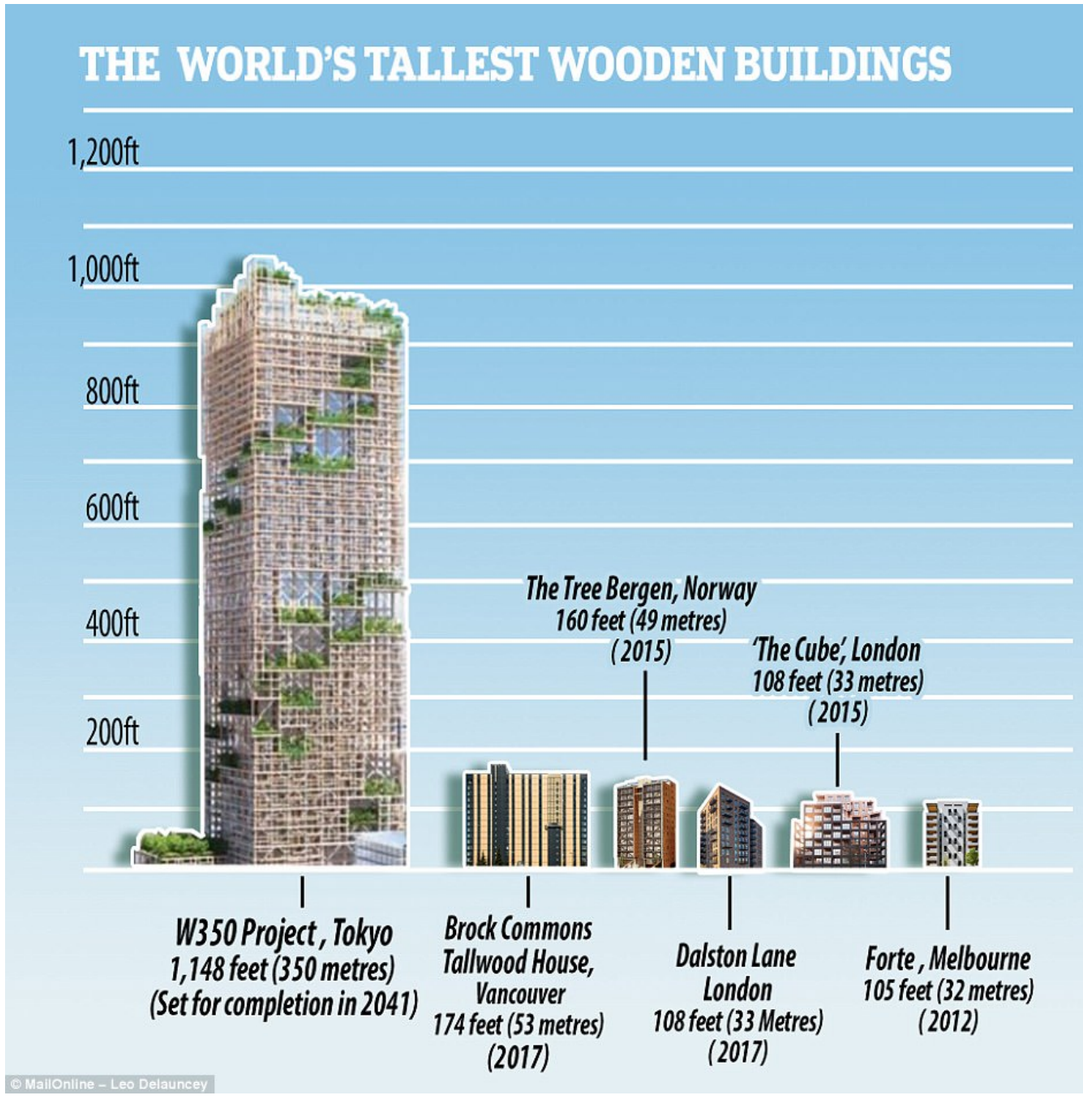
2019 Mjøstårnet – Brumunddal - Voll Arkitekter – 81 meter (84.5 meter) – 18 etasjer

2020  - HoHo Vienna – Woschitz Group – 83 meter

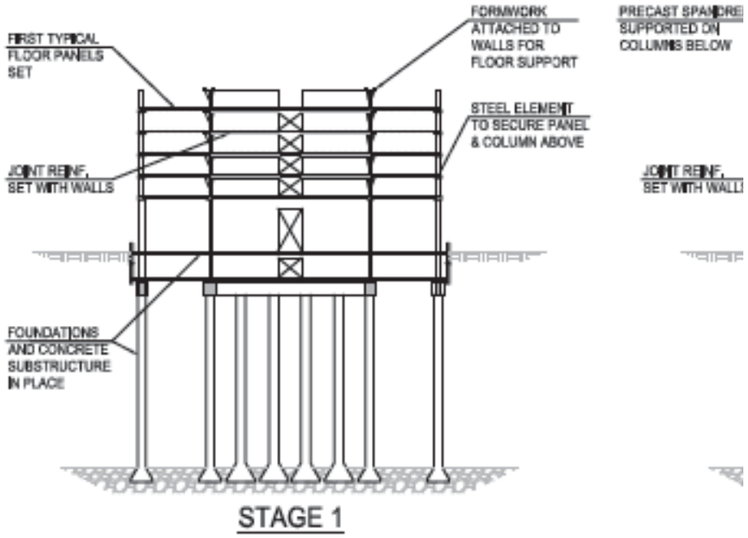
2020  - Skellefteå Kulturhus- White arkitekter – 76 meter

# Fremtidige store trekonstruksjoner

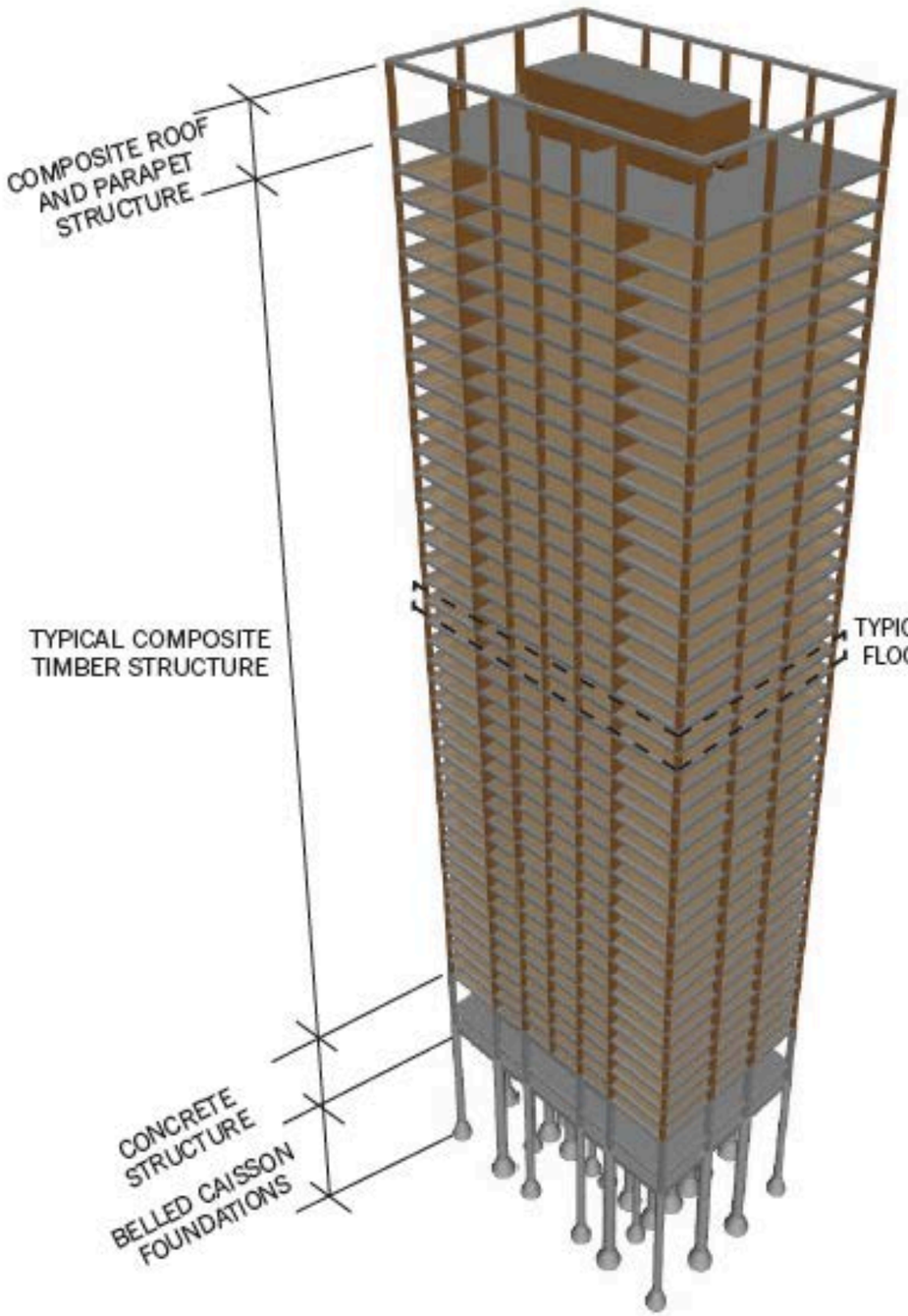
Tokyo Plyscraper – Nikken Sikkei Architects -350 meter



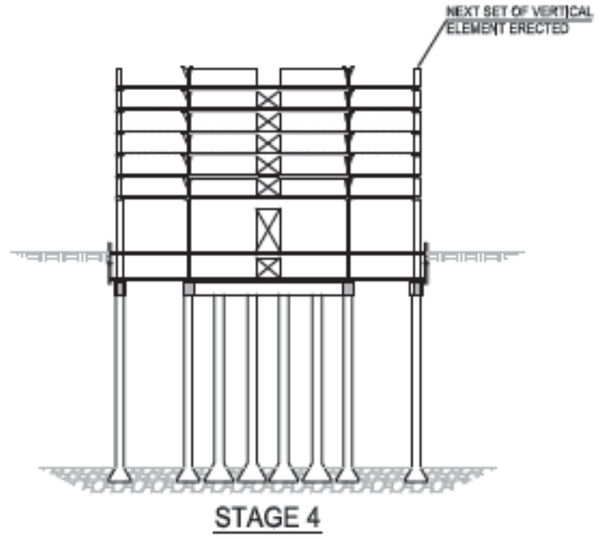
Designed by Skidmore, Owings & Merrill LLP (SOM)



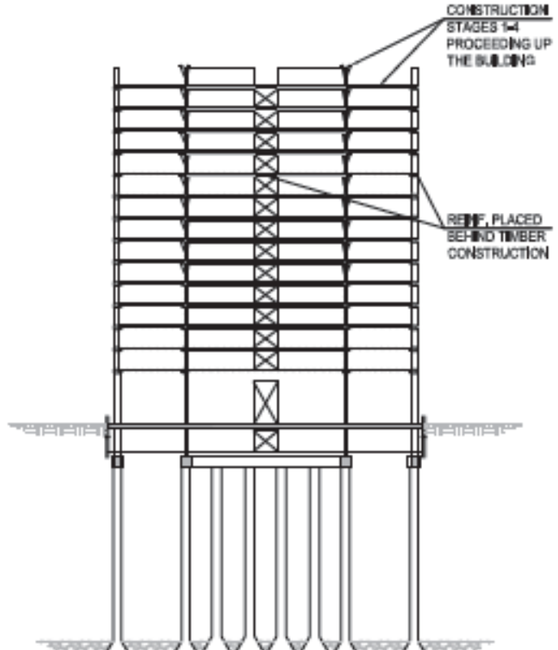

STAGE 1



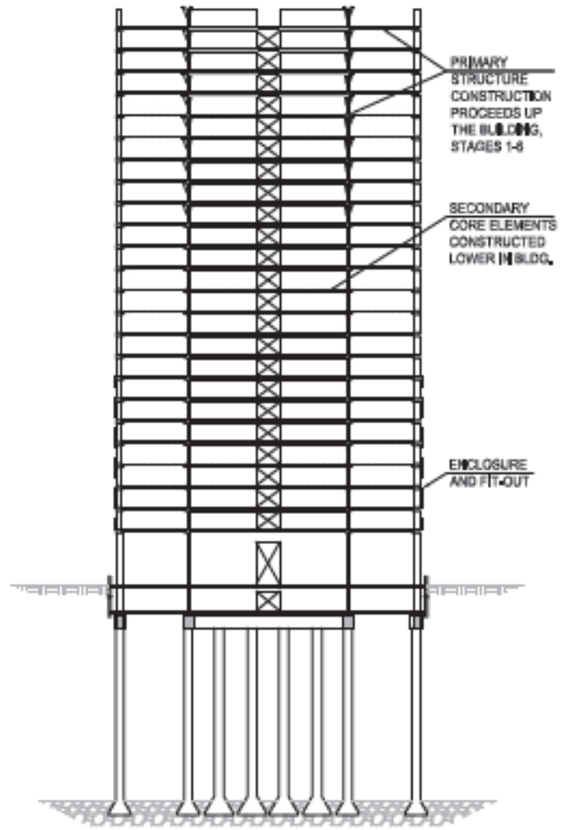

OVERALL STRUCTURE




STAGE 4




STAGE 5

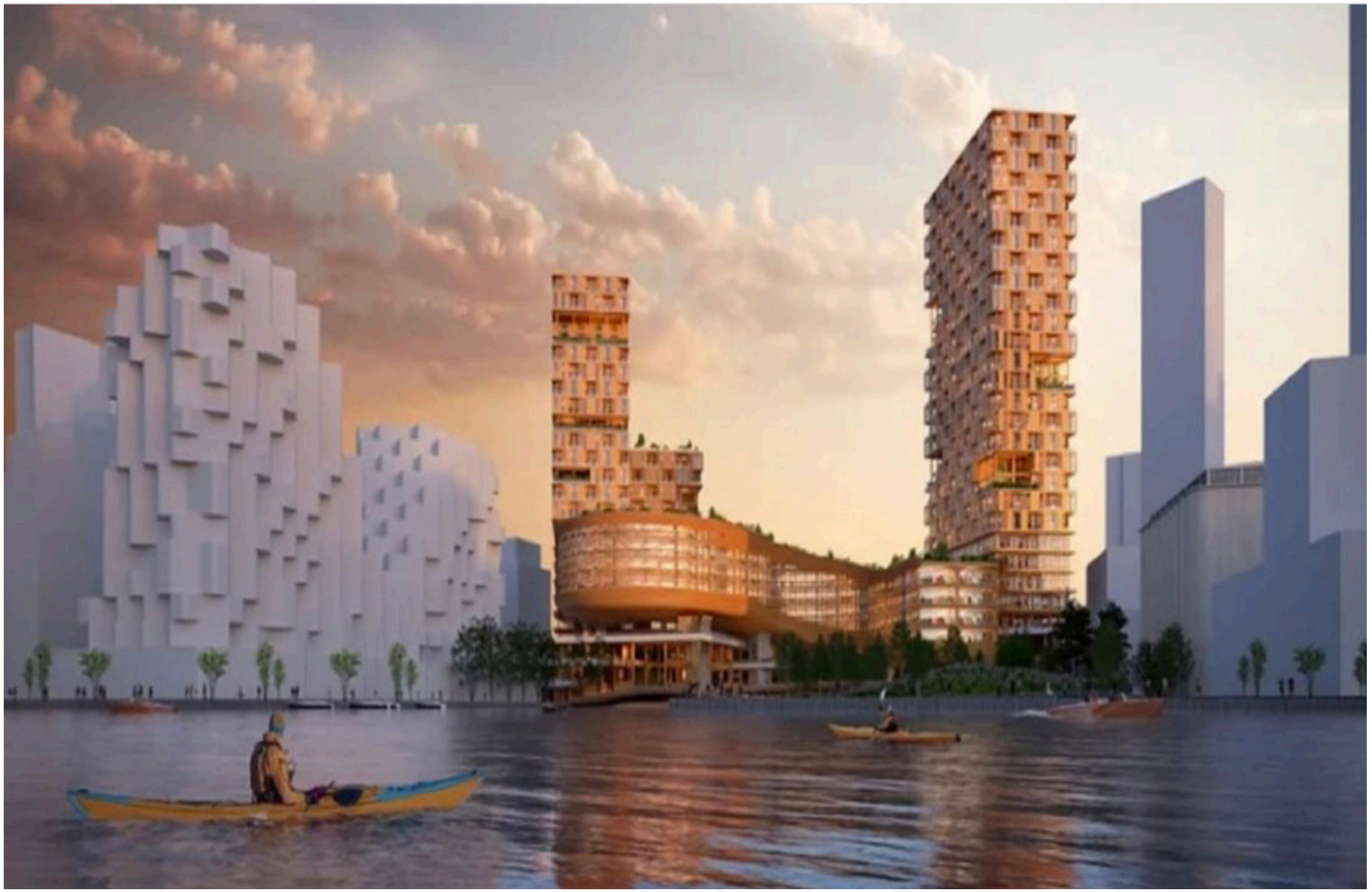



STAGE 8

# Ny trebydel i Toronto

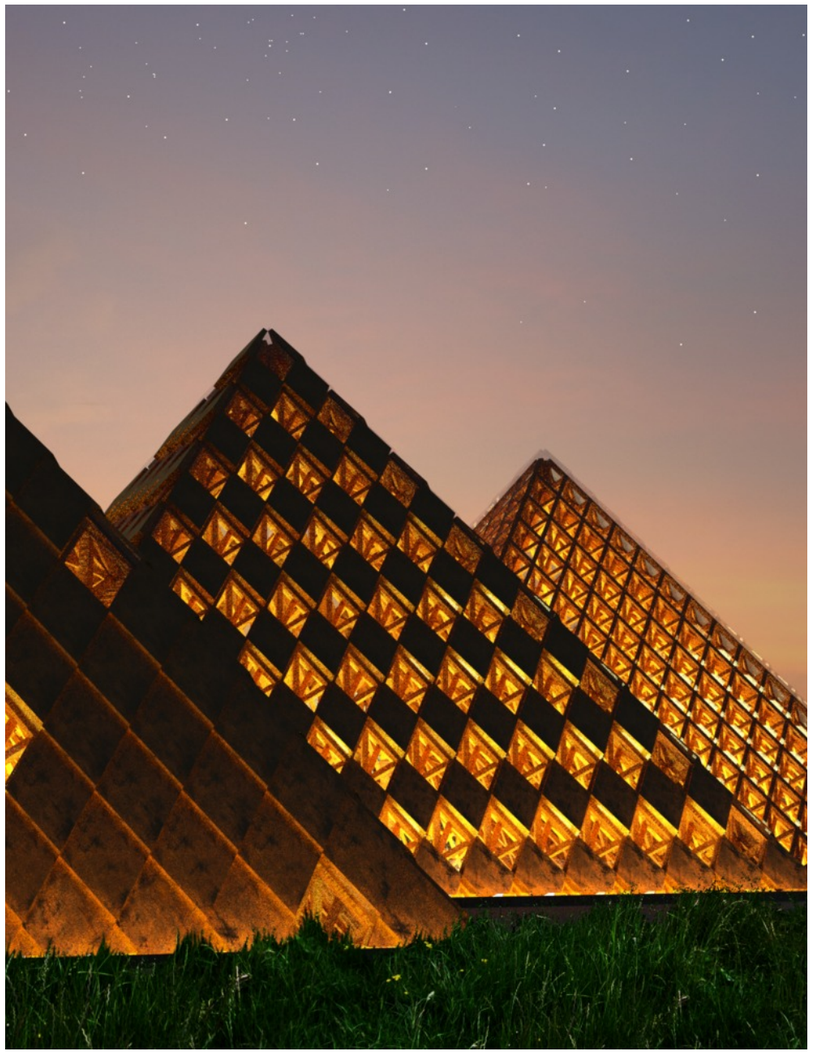
Sidewalk Labs er Alphabet Inc.s urban innovasjonsorganisasjon.
Målet er å forbedre den urbane infrastrukturen gjennom teknologiske løsninger, og takle spørsmål som levekostnader, effektiv transport og energibruk

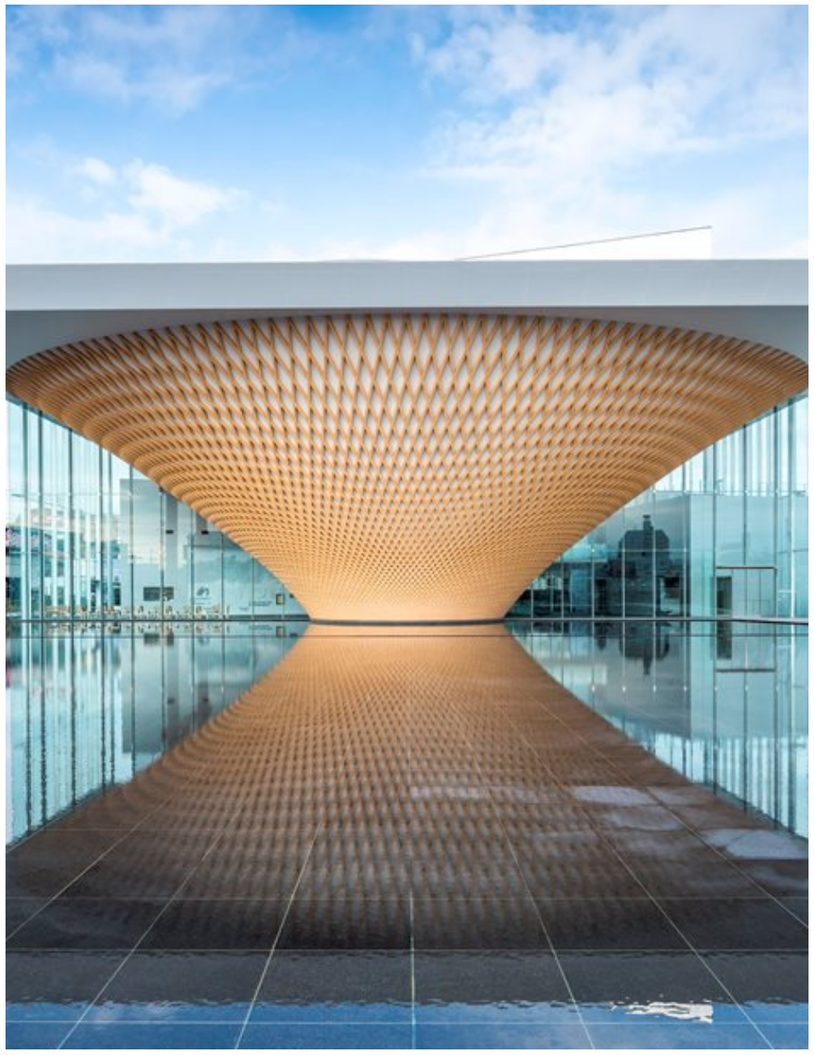
SIDEWALK LABS



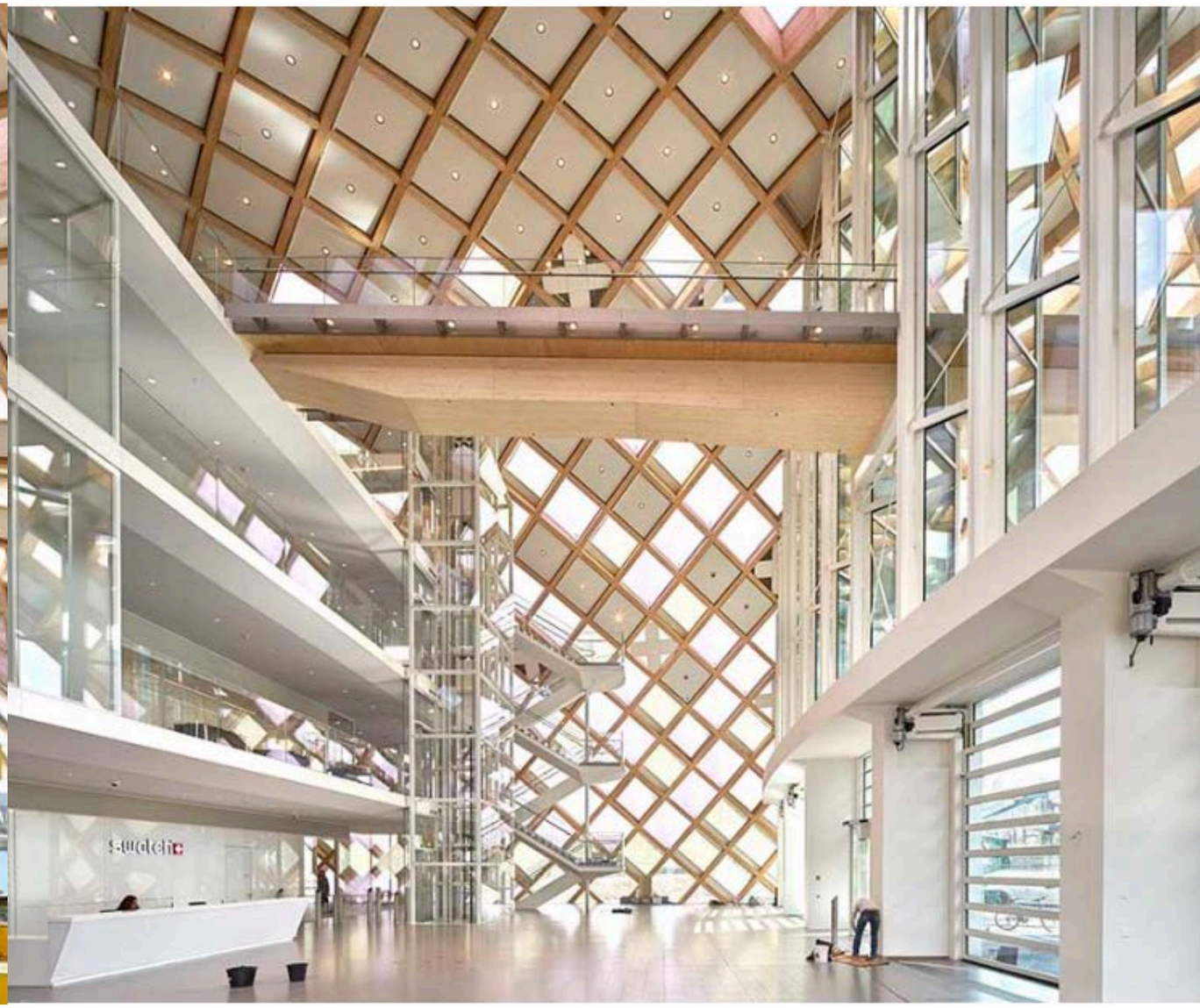
SIDEWALK LABS

# Parametrisk Design





2019 SWATCH OMEGA – Biel Sveits
–Shigeru Ban Arkitekter



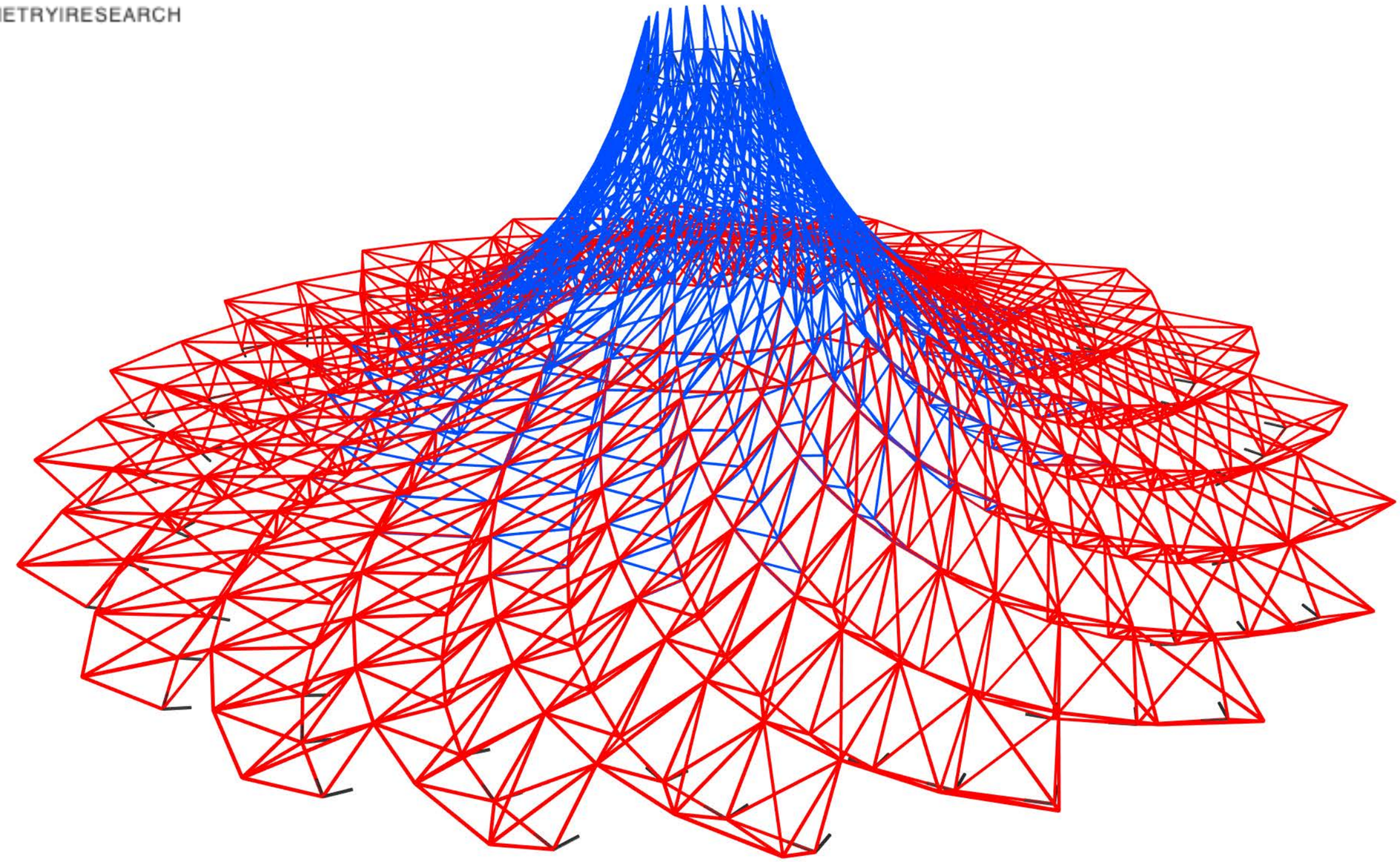
2019 SWATCH OMEGA – Biel Sveits
–Shigeru Ban Arkitekter

format

STRUCTUREIDESIGNIGEOMETRYIRESEARCH

4x4 inch

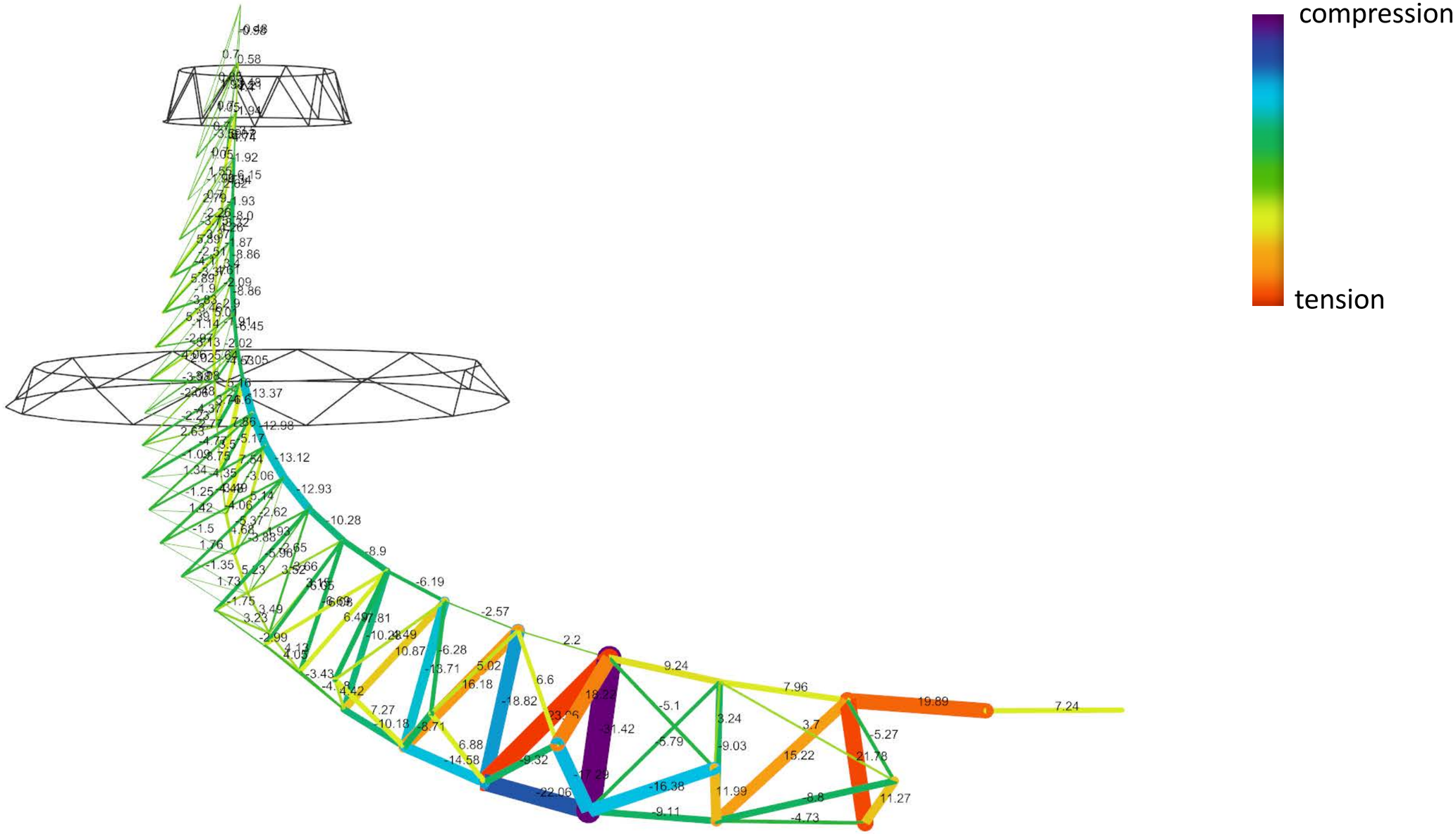
2x4 inch



Bottom Part optimized using ‘’Triangle’’
Mass: 61 810 kg

Galaxia 2019

Kilde: Format Engineers




Normal force on each element

Kilde: Format Engineers

Kilde: Format Engineers

Kilde: Format Engineers

Kilde: Format Engineers

Kilde: Format Engineers

Kilde: Format Engineers

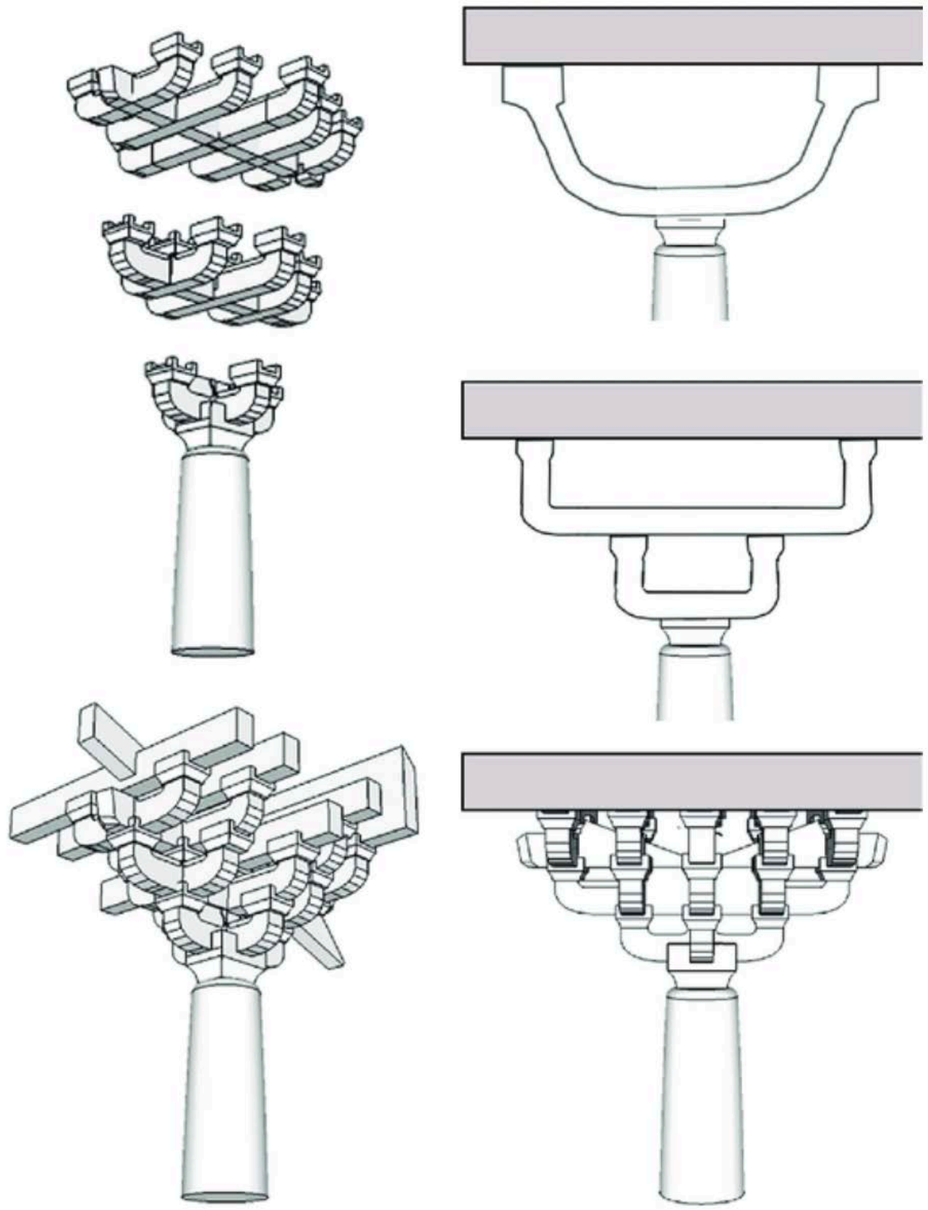
Kilde: Format Engineers

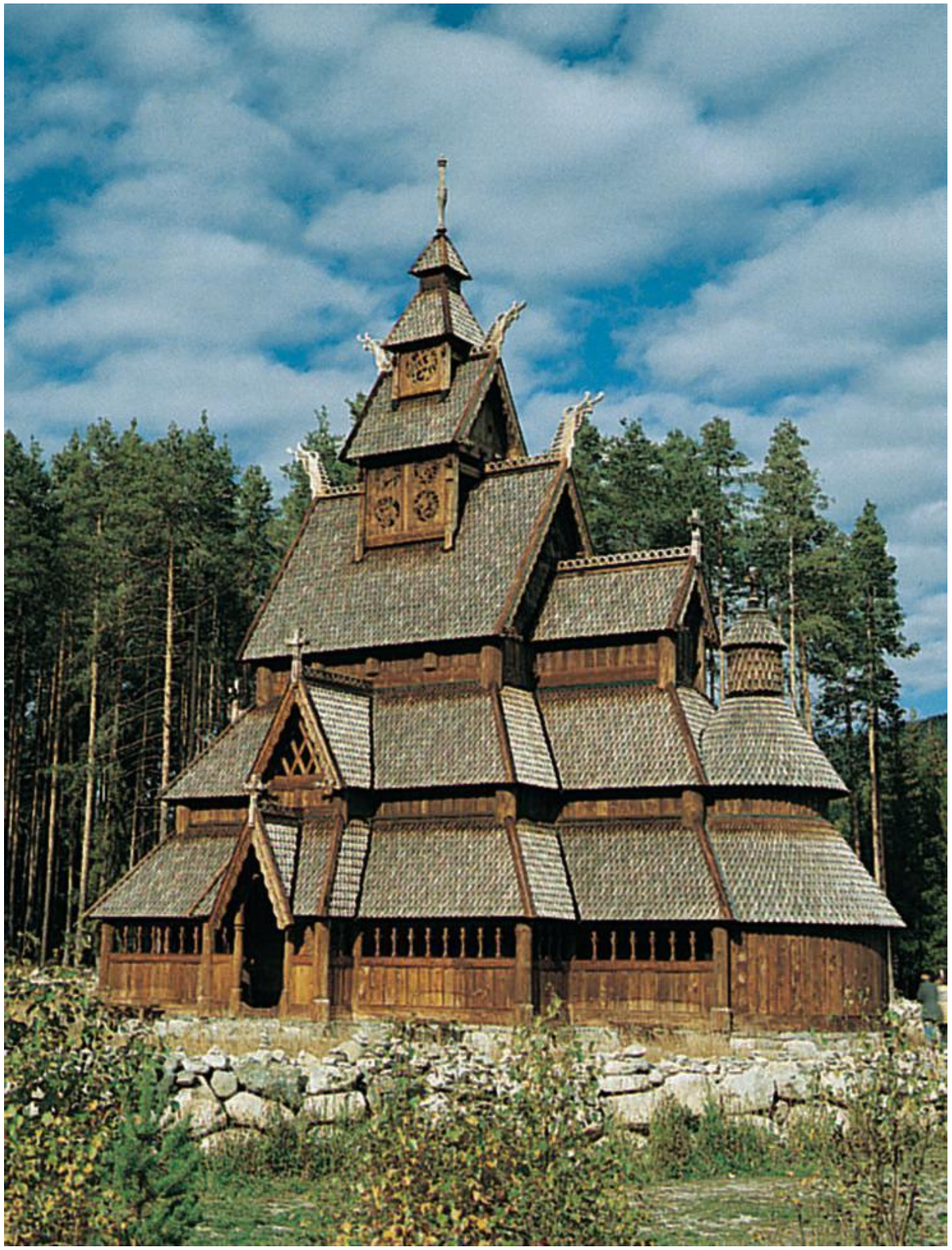
Kilde: Format Engineers

År 1056 Sakyamuni Pagoda in Kina – 63,5 meter

År 743 Todaiji-Tempel in Japan – 48 meter

# År 1056 Sakyamuni Pagoda i Kina – 63,5 meter – Kun treforbindelser





For at tre skal vare, må det detaljeres mot fukt

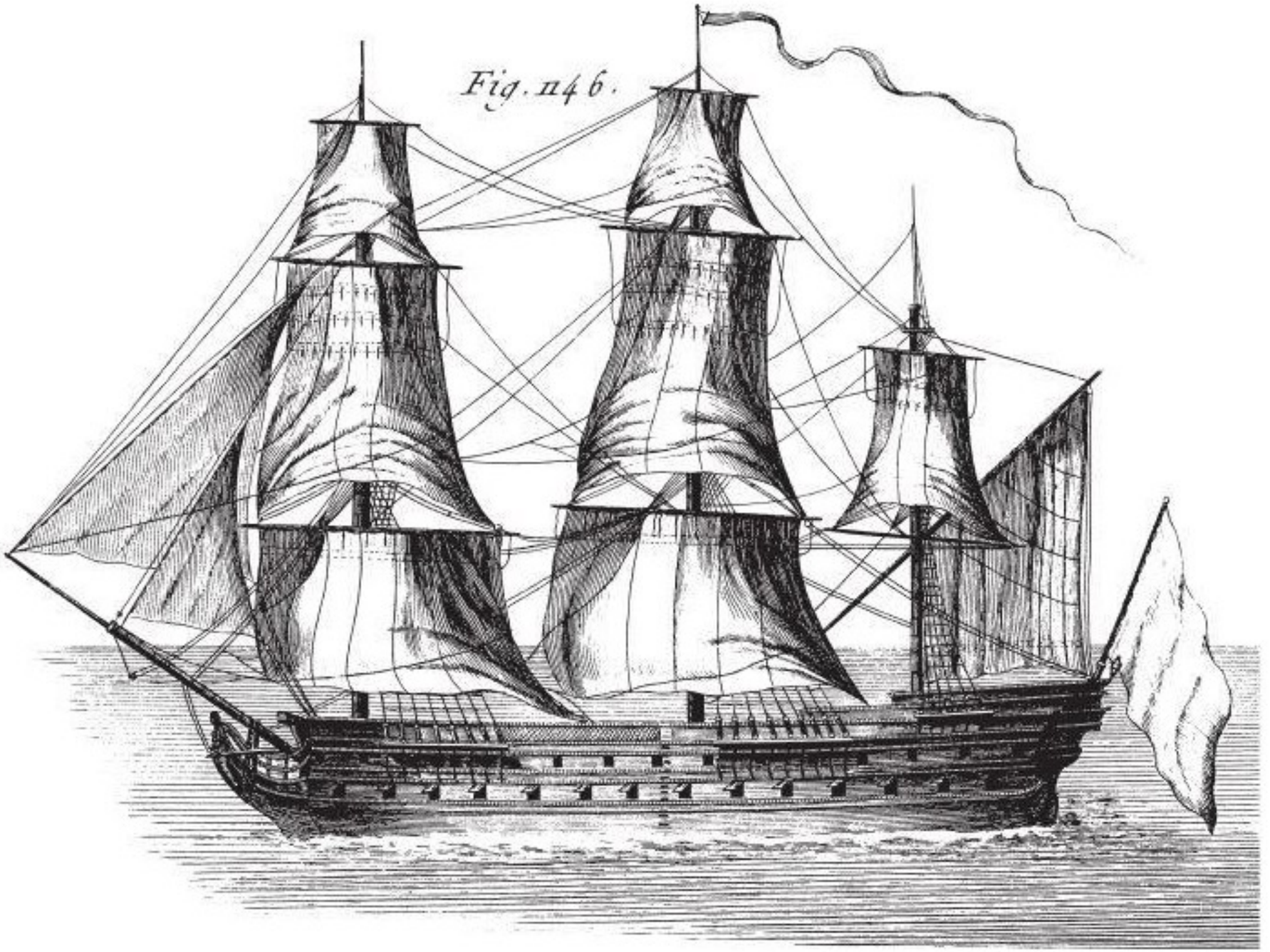


Fig. 1146.

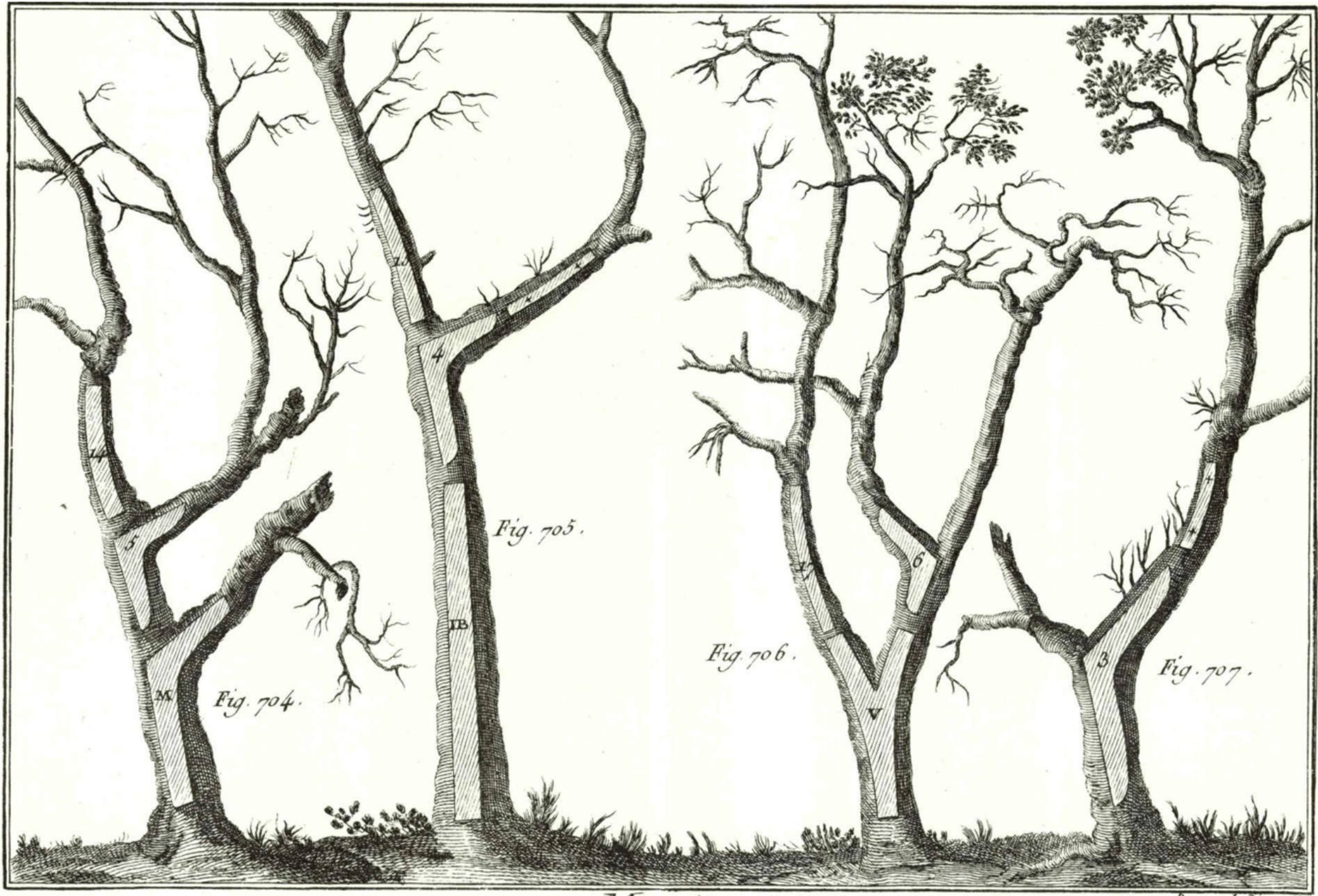



Fig. 704.

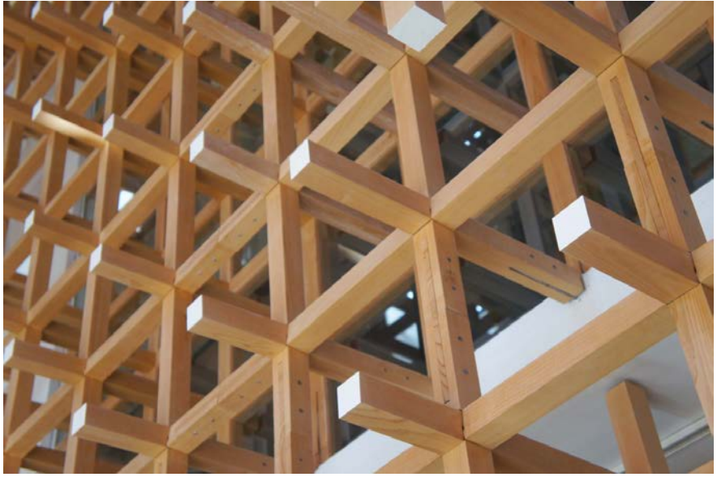
Fig. 705.

Fig. 706.

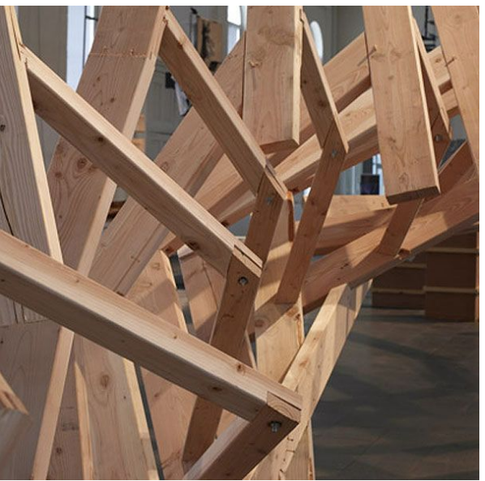
Fig. 707.

Benard direxit

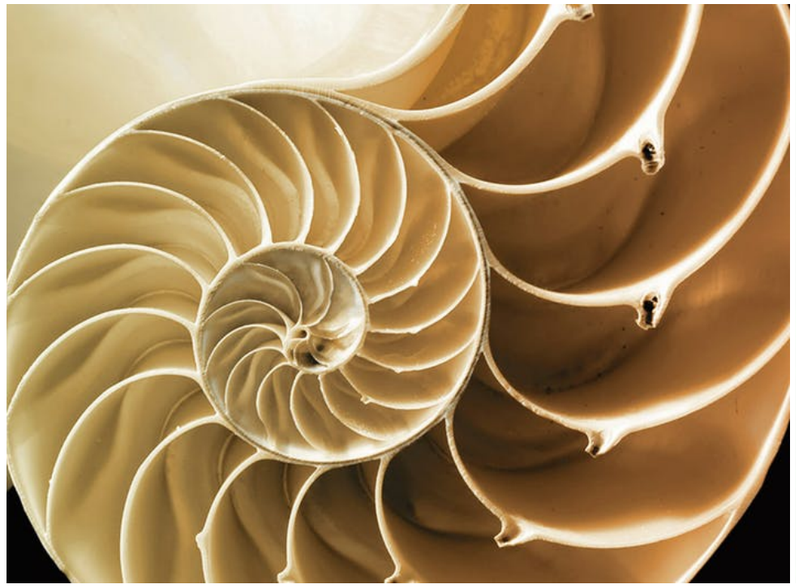
# Marine

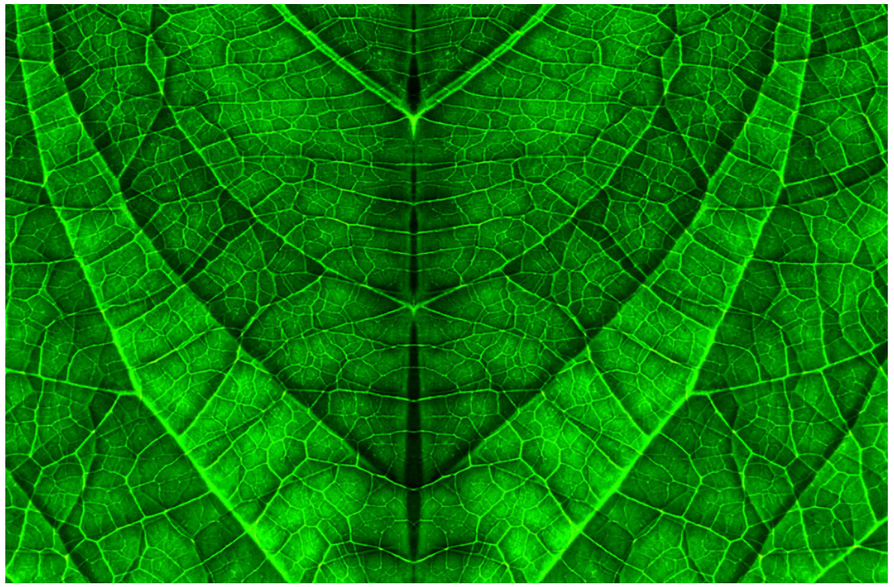


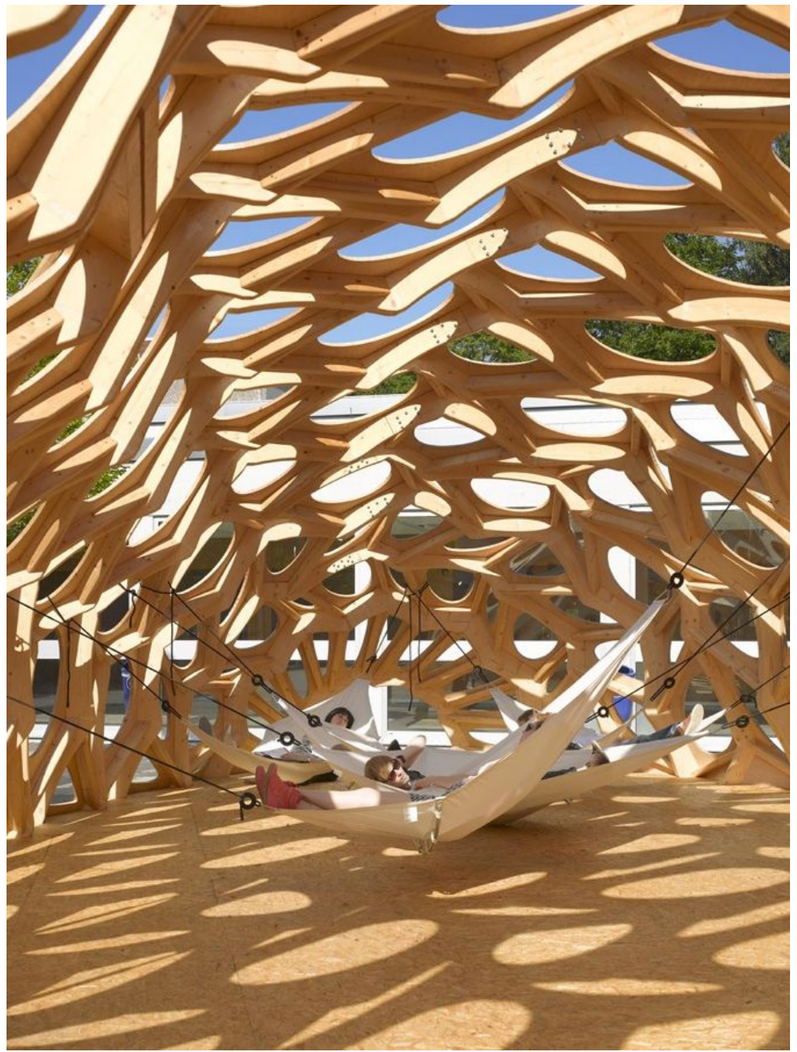
60564
30564

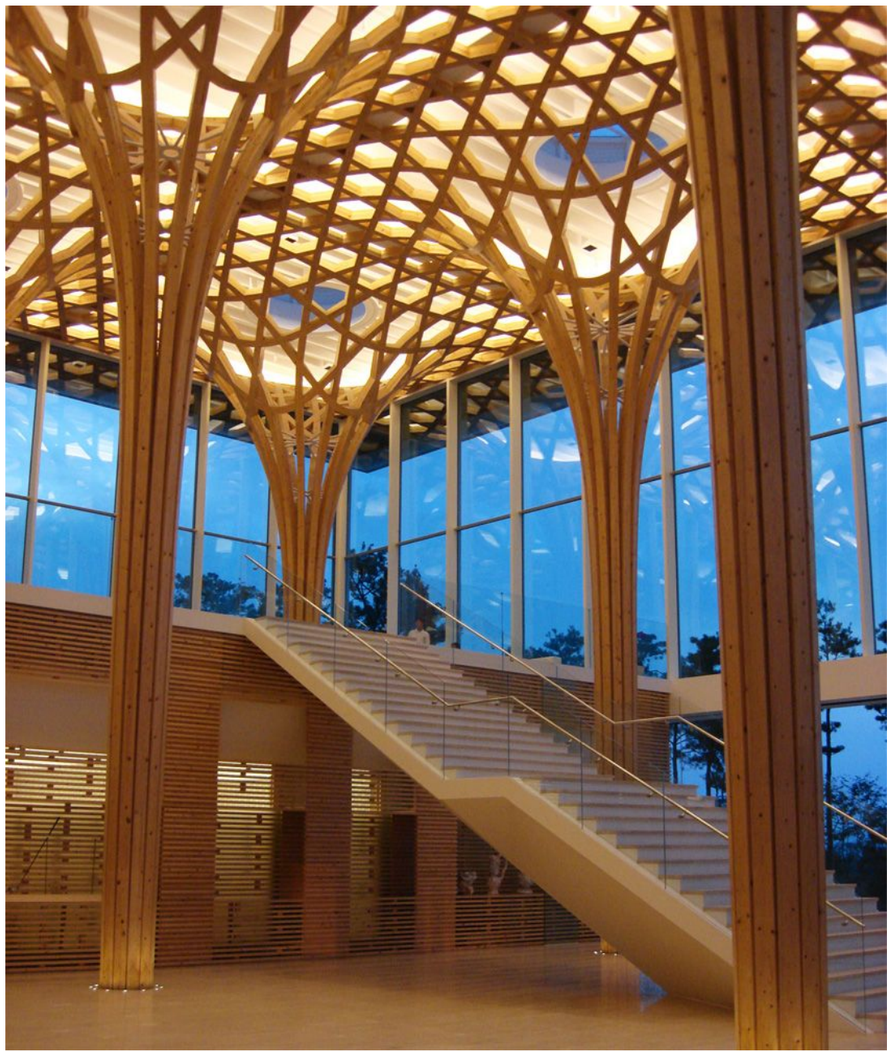


Biomimetikk studiet av naturlige fenomener og etterligning av modellene, systemene og elementene i naturen for å løse komplekse geometrier i arkitekturen









www.forumfortrekonstruksjoner.no

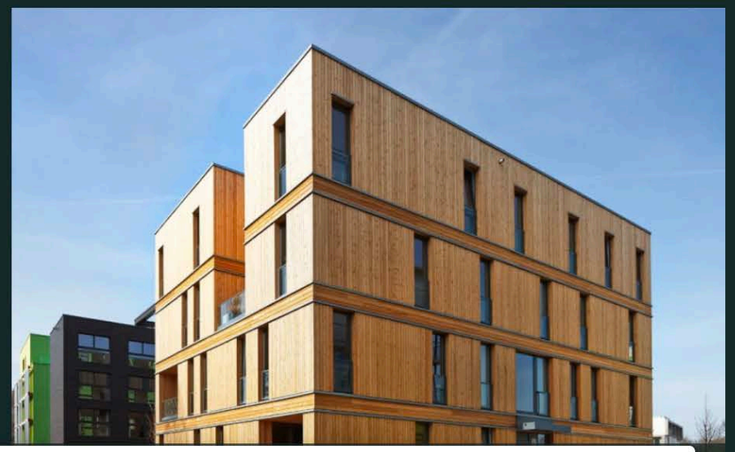
# FORUM FOR TREKONSTRUKSJONER

om FFT arrangementer kontakt

TREKONSTRUKSJONSDAGEN SEPT 2019

KURSDAGENE JAN 2019

TREKONSTRUKSJONSDAGEN MAI 2018



TREKONSTRUKSJONSDAGEN

TREELEMENTER TIL

ttps://www.forumfortrekonstruksjoner.no

OSLOTRE ARKITEKTER
TOLLBUGATA 6, 0152
OSLO
OSLOTRE.NO

JØRGEN TYCHO