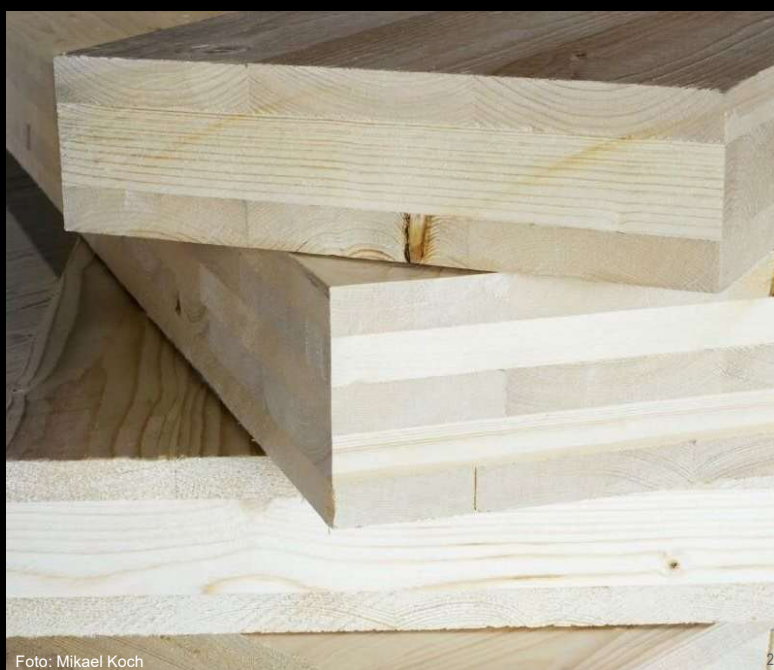




Hvad er CLT?

Massive træelementer til
bærende konstruktioner



Træinformation

TRÆ

Fremstilling

Iht. producentens egen EAD/ETA

Produktstandard DS/EN 16351 er endnu ikke harmoniseret

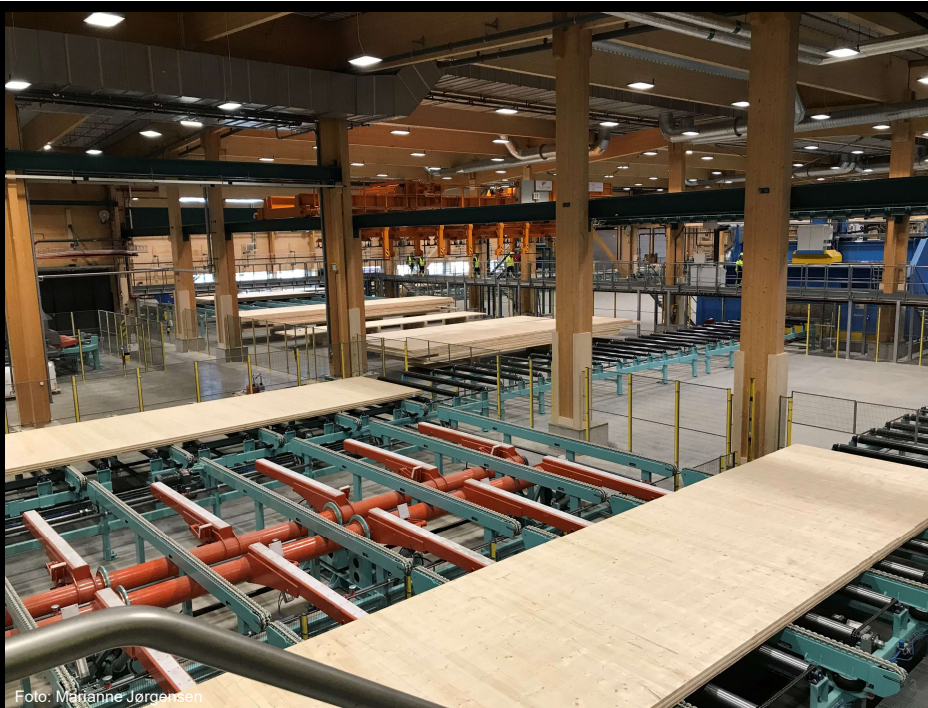


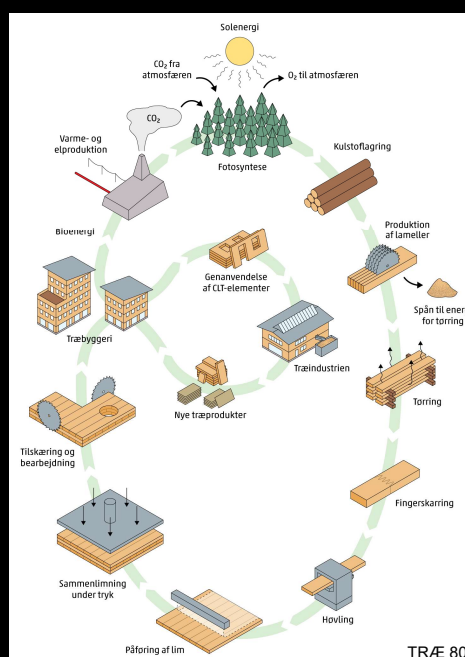
Foto: Mads Jørgensen

Træinformation

TRÆ

Fra skov til ...

- Lameller – 60 % af træstammen
- Kan genbruges 1:1 eller genanvendes til nye træprodukter
- Restmaterialer til møbelindustri m.m.
- Spån til energi eller træfiberplader osv.



TRÆ 80

Træinformation

TRÆ

Krydslimede trælameller

C24 evt. C14 i
indre lag

3

5

7

eller flere lag

Vægge:

3 eller 5 lag

Dæk:

5, 7 eller 9 lag

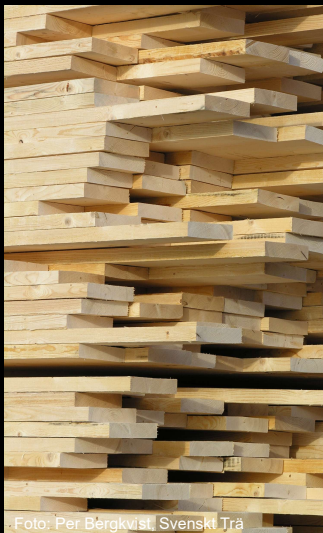
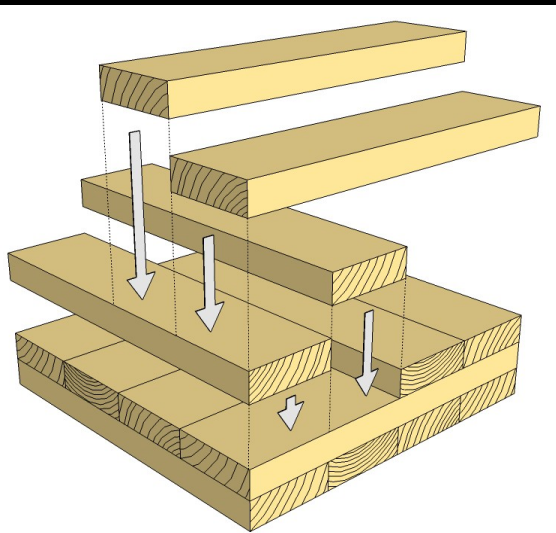


Foto: Per Bergkvist, Svenskt Trä



Træinformation

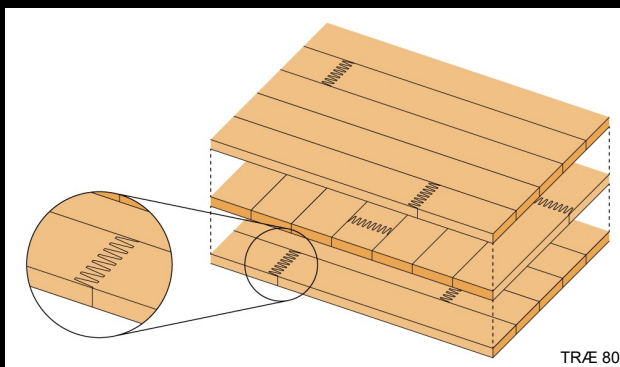
TRÆ

5

Fingerskarringer

Brædder samles med fingerskarringer:

- I fladen
- I snittet



TR/E 80

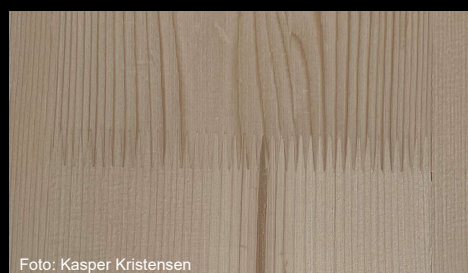


Foto: Kasper Kristensen



Foto: Steffan Iwersen

Træinformation

TRÆ

6

Limning

Limindhold på under 1 % af elementets vægt

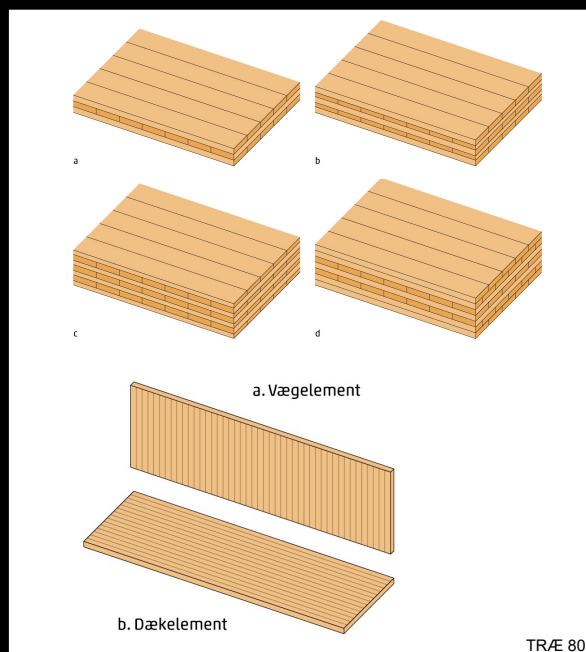
Typisk polyurethanlim, PUR (beige)

- Uden formaldehyd og opløsningsmidler (Isocyanater udledes under hærdningen på fabrikken)
- Indbrændingshastighed afhænger af limens sammensætning (spørg leverandør)

Også melaminureaformaldehydlim, MUF (farveløs)

- Fx ved kantlimning i det synlige lag
- Indeholder formaldehyd. Opfylder BR-krav til formaldehydklasse E1
- Antages at have bedst egenskaber under brand

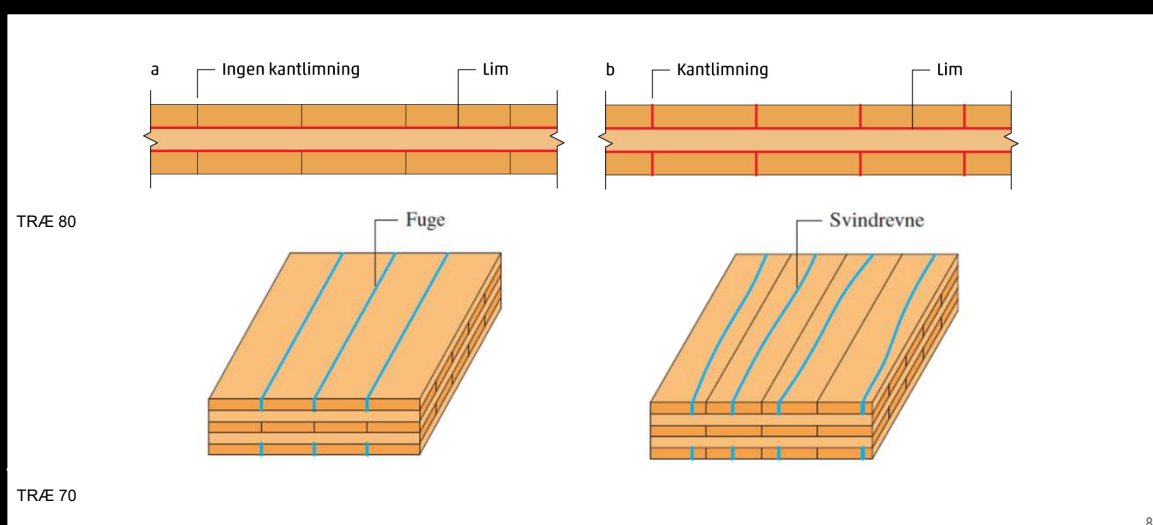
Sjældnere polyvinylacetatlim/hvid snedkerlim, PVAc og silikonebaseret smeltelim, Hotmelt



Træinformation

TRÆ

Med eller uden kantlimning



Træinformation

TRÆ

Limes under pres



Foto: Mikael Koch

Træinformation

TRÆ

Udskæringer

CNC-fræsning



Foto: Marianne Jørgensen

Træinformation

TRÆ

10

Huller

Gennemføringer, døre,
vinduer m.m.



Træinformation

TRÆ

Runde hjørner



Træinformation

TRÆ

Udsparinger

- Udfræsning til beslag m.m.
- Forboring af skruehuller
- Ydervægge – obs tæthed



Foto: Marianne Jørgensen



Foto: Kasper Kristensen



Foto: Marianne Jørgensen

Træinformation

TRÆ

Pakning og læsning

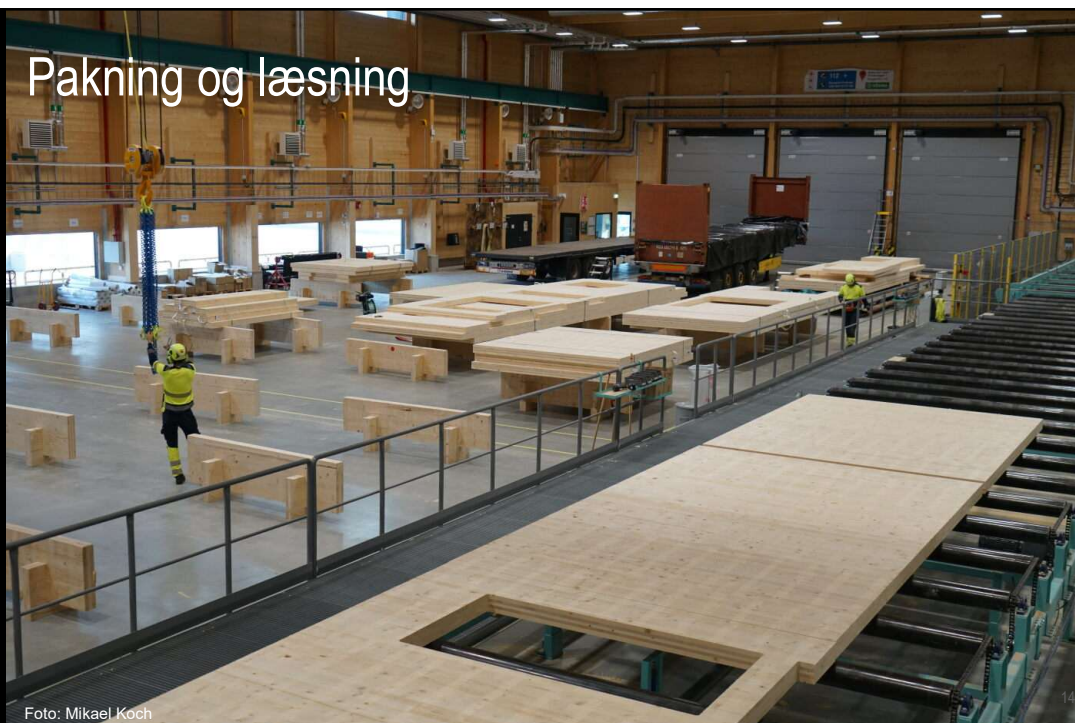


Foto: Mikael Koch

Træinformation

TRÆ

Montagerækkefølge



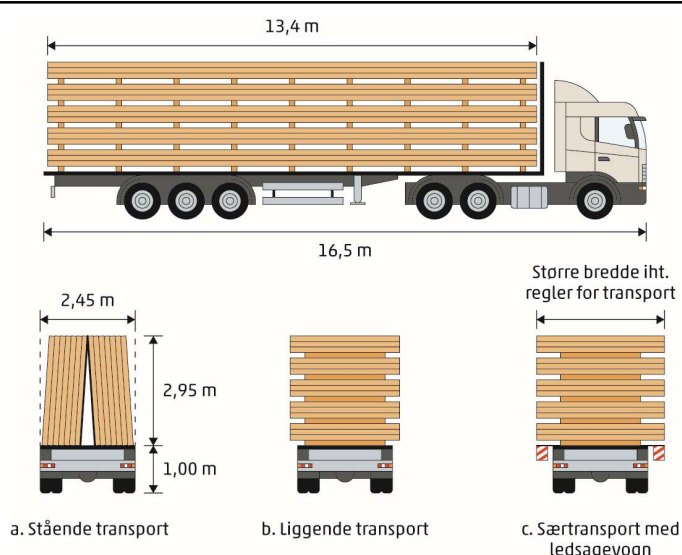
Træinformation

TRÆ

Dimensioner

Afhænger bl.a. af:

- Fabrikken
- Stående/ liggende transport
- Transportregler (forskelligt fra land til land)
- Særtransport evt. med følgebil



Tabel 1.2 Typiske dimensioner på hele CLT-plader.

Parameter	Typisk	Forekommer
Tykkelse	60-300 mm	Op til 500 mm
Bredde	1,2-3,5 m	Op til 4,8 m
Længde	Op til 16 m	Op til 30 m
Antal lag	3-7 lag	Op til 25 lag

16

TRÆ 80

Træinformation

TRÆ

Krumme elementer

radius mindst 2,5 m
(ingen standarddimensioner)

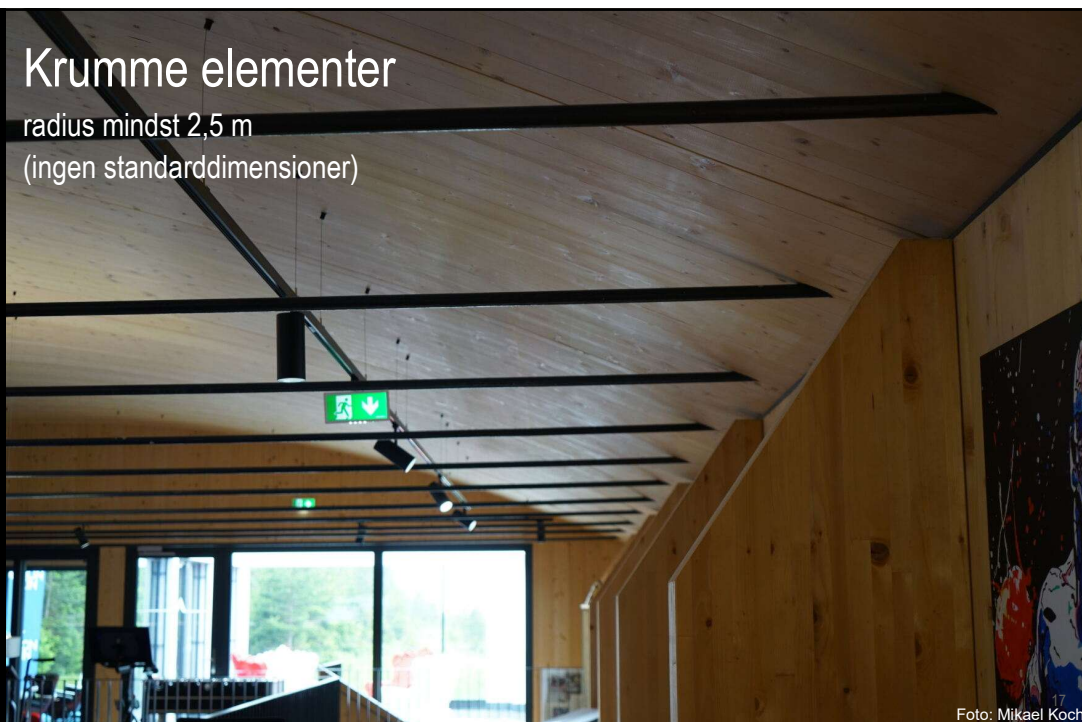


Foto: Mikael Koch

Træinformation

TRÆ

Restmateriale

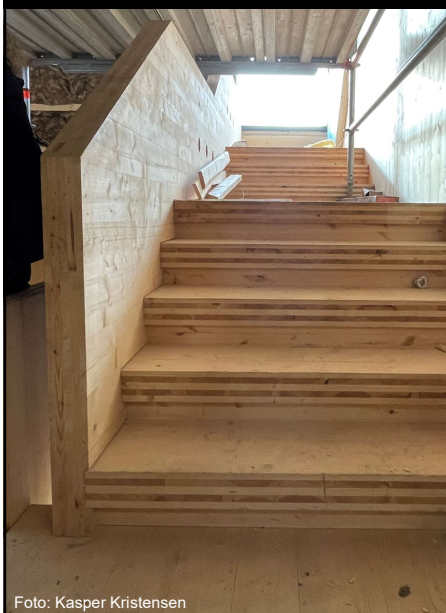


Foto: Kasper Kristensen



18

Træinformation

TRÆ

Overflader ved levering

- Træfugtindhold $10 - 12 \pm 2$

Beboelse synlig kvalitet



Fotos: CLT Danmark

Industriel synlig kvalitet



Ikke-synlig kvalitet



19.

Træinformation

TRÆ

Reparationer



Fotos: Kasper Kristensen



20

Træinformation

TRÆ



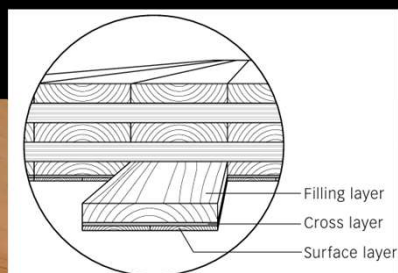


Synlig overflade – andre muligheder

Lameller af høj kvalitet i det synlige lag

Muligheder for yderste lag med:

- Kantlimning
- Andre træarter
- 3-lags SWP-plade
- Ned til 8 ± 2 % træfugt



Synlig overflade - forventninger

Afhænger også af:

- Udtørring efter montage
- Fugtpåvirkning efter montage



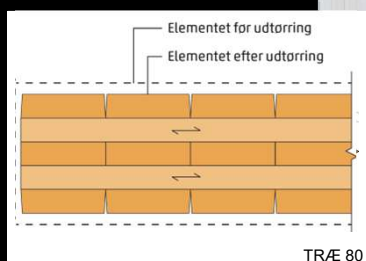
Fotos: Marianne Jørgensen

Træinformation

TRÆ

Svindrevner ved udtørring

- Leveres med et træfugtindhold på 10 - 12 +/- 2%
- Udtørres til 7 - 8 % om vinteren



TRÆ 80

Svindrevner mellem lameller



Fotos: Mikael Koch

Svindrevner mellem og i lameller



26

Træinformation

TRÆ

Fuger

Elementsamling



Hjørnesamling med fugebånd



27

Træinformation

TRÆ

Patiner



28

Træinformation

TRÆ

Synlig overflade - behandlinger

- Hvidpigmenterede malingsprodukter
- Maling/lak
- Lasering
- Brandbeskyttende maling/lak
- Voks/lak mod opfugtning og tilsmudsning

Bør være diffusionsåbne – fx silikatbaserede



Foto: Jens Markus Lindhe



Foto: Ebbe Wæhrens



Foto: Kasper Kristensen

Træinformation

TRÆ

Efterreparationer

Efterreparationer ved synlig overflade:

- Propning af skrue- og dørnehuller
- Huller m.m. bør lukkes af snedker
- Spartling bør udføres af maler



Foto: Kasper Kristensen



Foto: Marianne Jørgensen

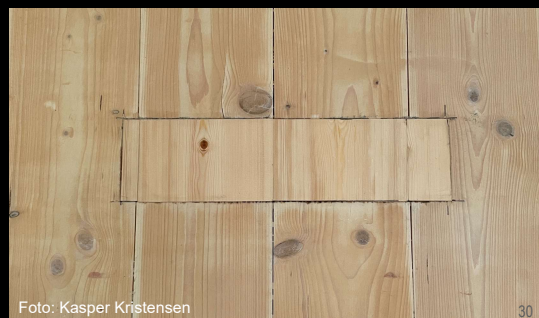


Foto: Kasper Kristensen

Træinformation

TRÆ

Beklædninger

- Gips/brandgips
- 20 %-reglen
- Andre pladetyper
fx SWP-plader



Foto: Anders Bach Vestergaard



Foto: Mikael Koch

31

Træinformation

TRÆ

Anvendelse

Konstruktionsmateriale:

- Tørt i indendørs miljø
- Bærende vægge og dæk
- I kombination med fx limtræ
- Høje bygninger
- Kontorbyggeri
- Institutioner
- Boligbyggeri



Foto: Marianne Jørgensen

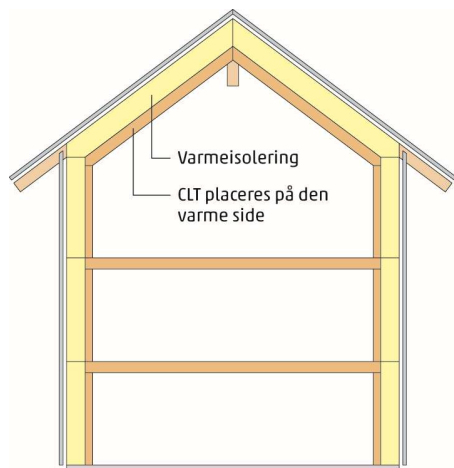


Foto: Kasper Kristensen

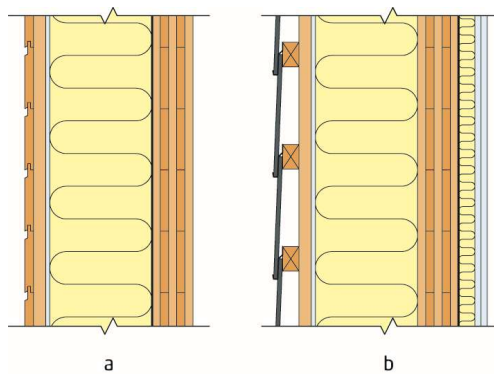
Træinformation

TRÆ

Bærende CLT i klimaskærm



Bærende CLT i ydervægge

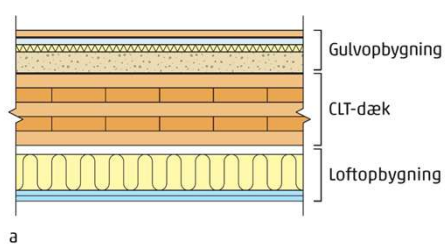


TRÆ 80

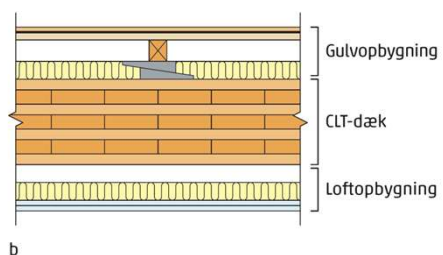
33

Træinformation
TRÆ

Bærende CLT-dæk

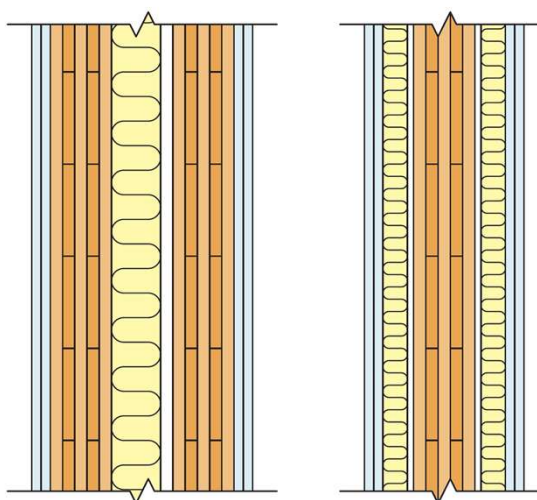


a



b

Bærende CLT-indervægge

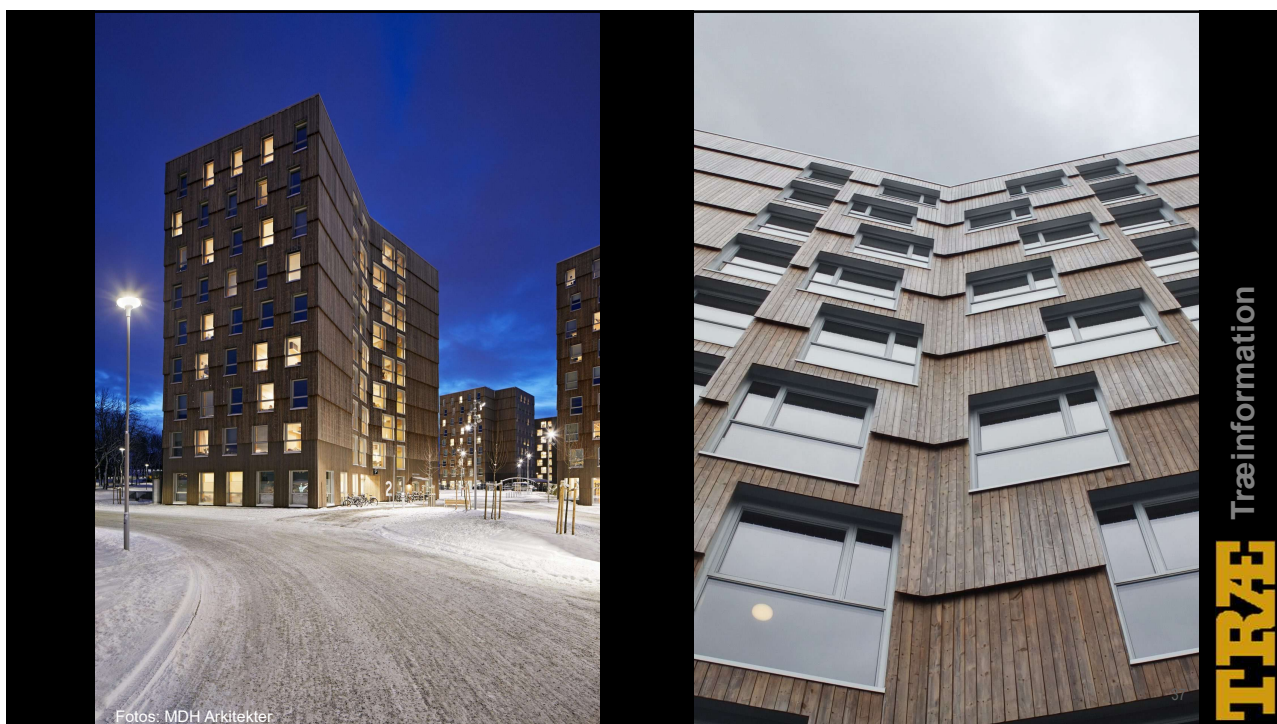


TRÆ 80

34

Træinformation
TRÆ





Konstruktive muligheder

- Store elementer
- Udkragninger
- Skivebyggeri

I kombination med limtræ m.m.:

- Søjle-bjælke konstruktioner
- Søjle-plade konstruktioner

Træinformation

TRÆ

39

Udkragninger

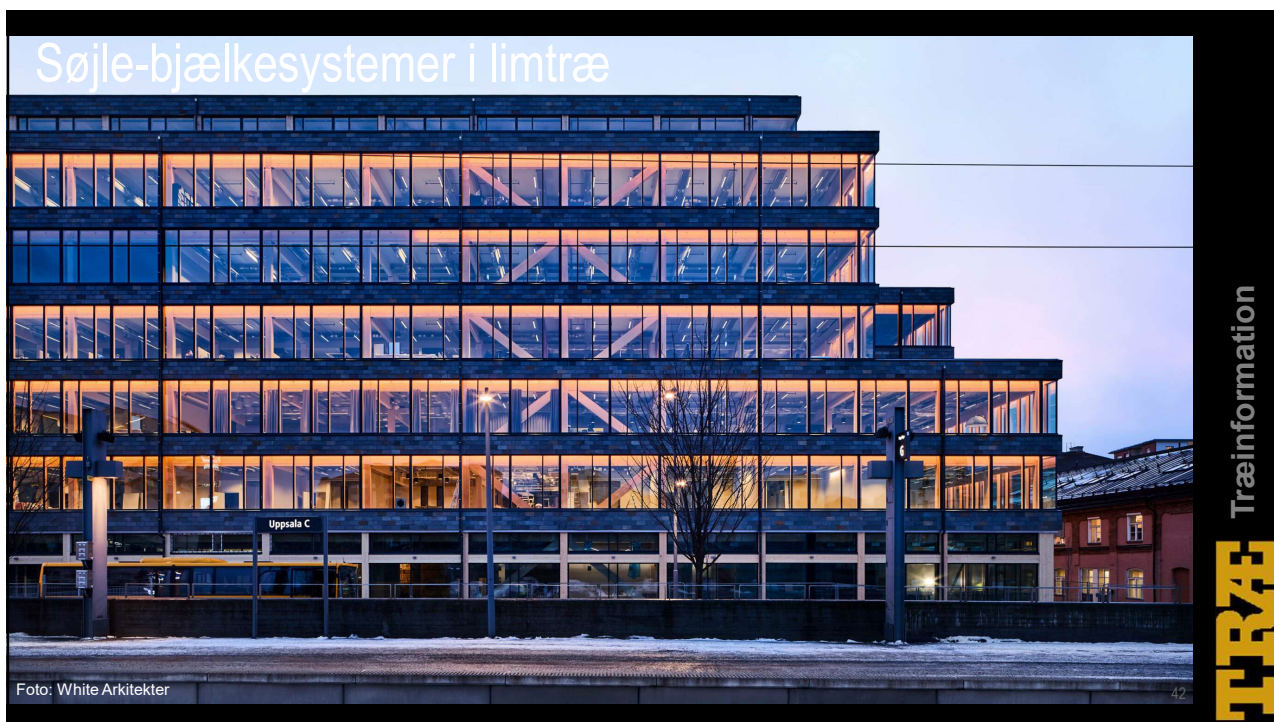
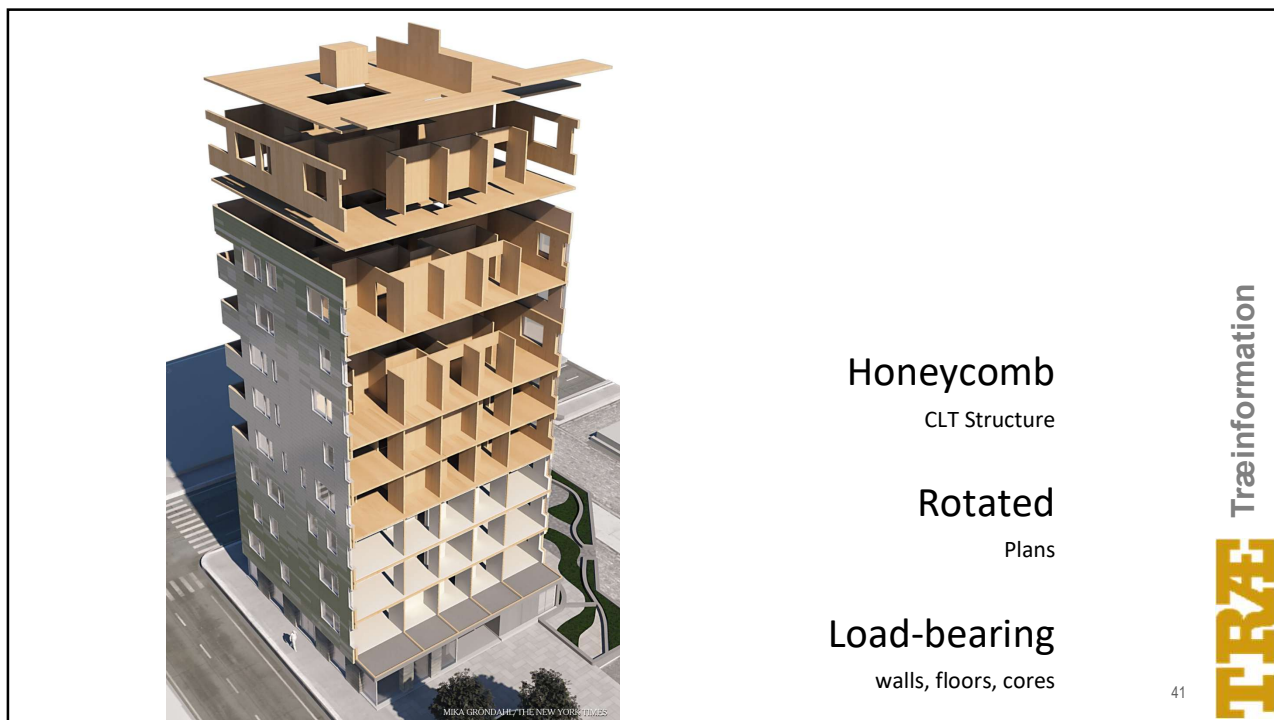


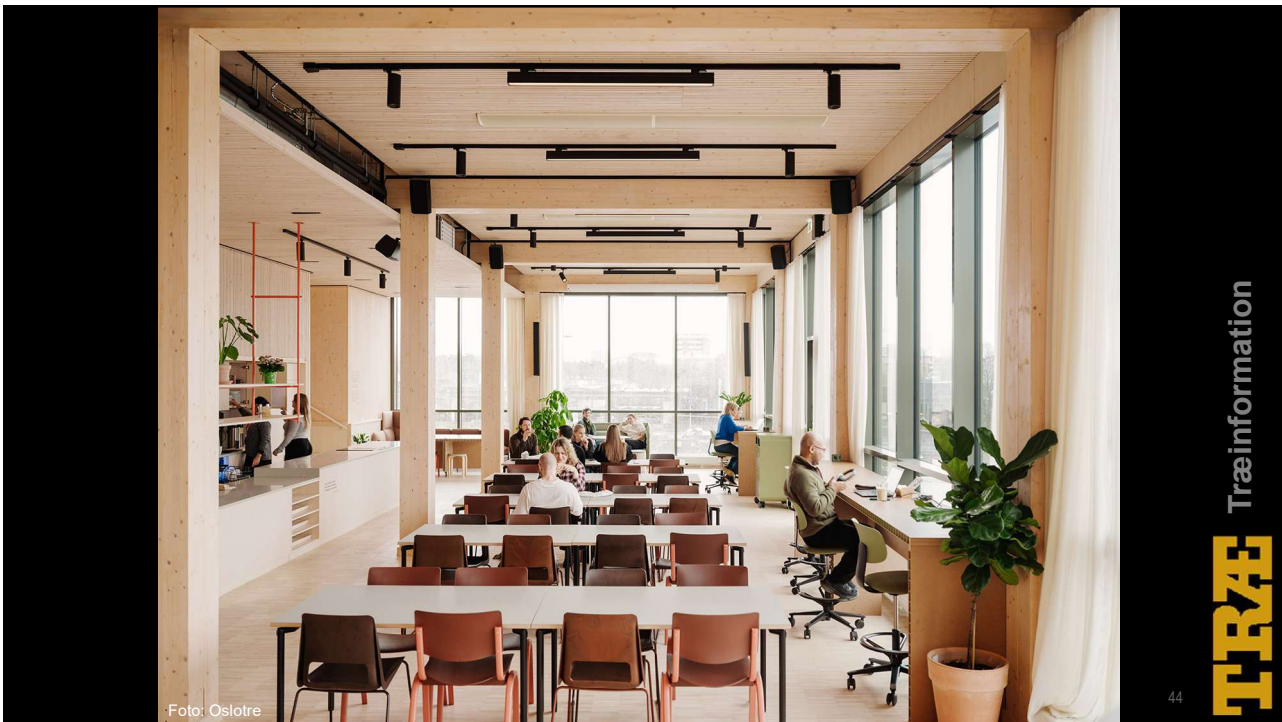
Fotos: KLH Utrecht



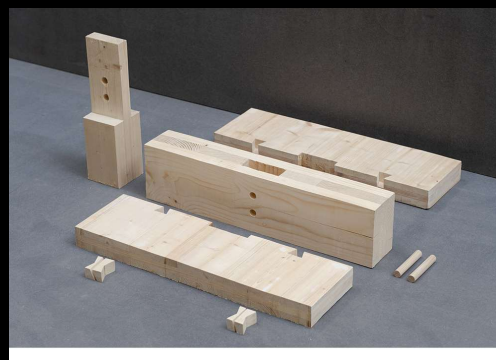
Træinformation

TRÆ





Demonterbart til genbrug



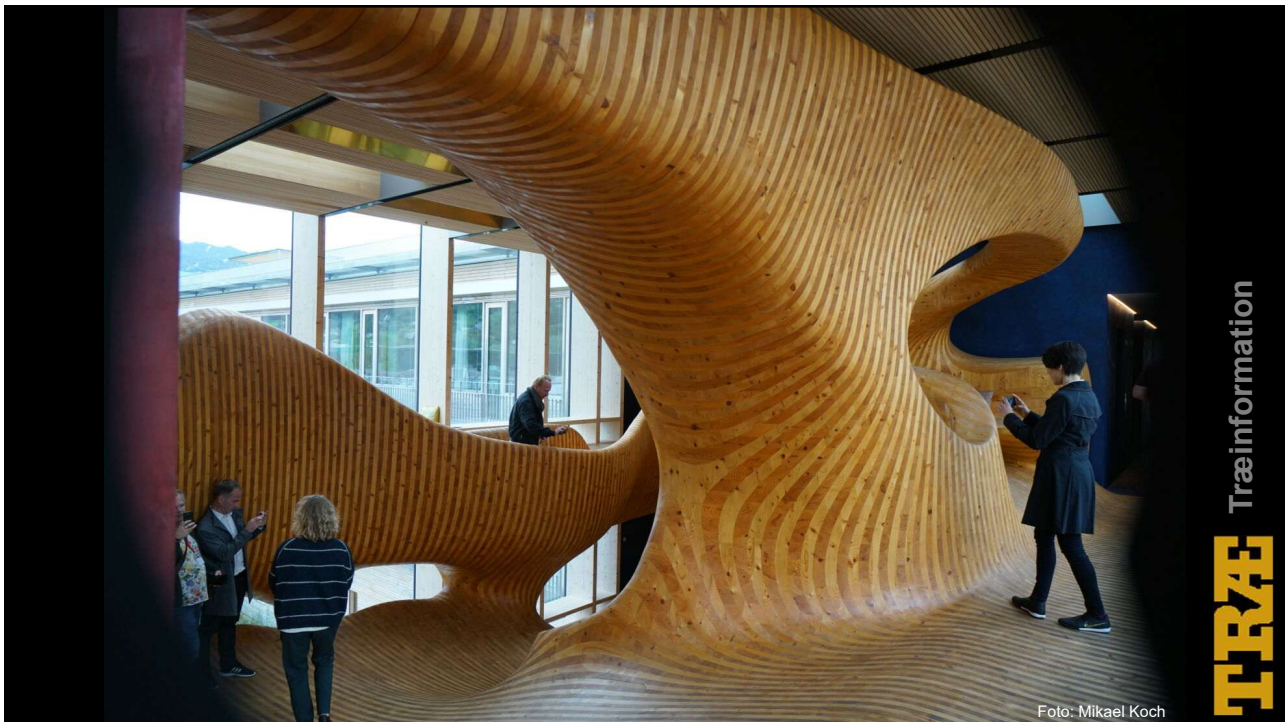
Træinformation

TRÆ



Træinformation

TRÆ



Projektering



Tjekliste til bestilling og udbud

I udbudsmateriale eller ved bestilling kan fx følgende specificeres:

- Styrkeegenskaber og forudsætninger for det statiske projekt bl.a. det stabiliserende system.
- Krav til leverandørberegninger og statisk dokumentation bl.a. midlertidige afstivninger.
- Fugtstrategi.
- Fugtindhold – herunder fx skærpet krav til yderste lag.
- Elementsamlinger – type, stivhed og tæthed.
- Dimensioner – herunder hvis der er særlige mål, der ikke kan fraviges.
- Evt. krav til Z-værdi (jf. projektets strategi for tæthedsplan).
- Krav til certificeret træ, fx PEFC/FSC.
- Overfladekvalitet – synlig eller ikke synlig overflade.
- Evt. overfladebehandling.
- Limtype.
- Evt. kantlimning.
- Udskæringer til vinduer og døre m.m.
- Krav til hjørner i udskæringer.
- Udfræsninger til installationer.
- Forboring af skruehuller.
- Udskæringer for indslidsede eller undersænkede samlingsbeslag.
- Udfaldskrav til reparation af synlige overflader, fx spartling, slibning og træpropper.
- Anvendelse af fraskæringer (ikke alle leverandører tilbyder det).
- Løftepunkter.
- Kantforsegling af endetræ.
- Emballering eller anden beskyttelse, fx påklæbet membran.
- Transport/logistik.
- Forudsætninger for montage, montererækkefølge mv.
- Krav til værdier til LCA, fx til transport.
- Miljøvaredeklaration (EPD).
- Kvalitetssikring.
- Materialeprøver.

TRÆ 80 side 33

49

Træinformation

TRÆ

TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN

Træinformation Marianne Jørgensen

TRÆ

Tørt materiale

- Fugtstrategi
- Luk bygningen samme dag
- Midlertidige tagelementer
- Beskyt elementerne under montage



Træinformation

TRÆ

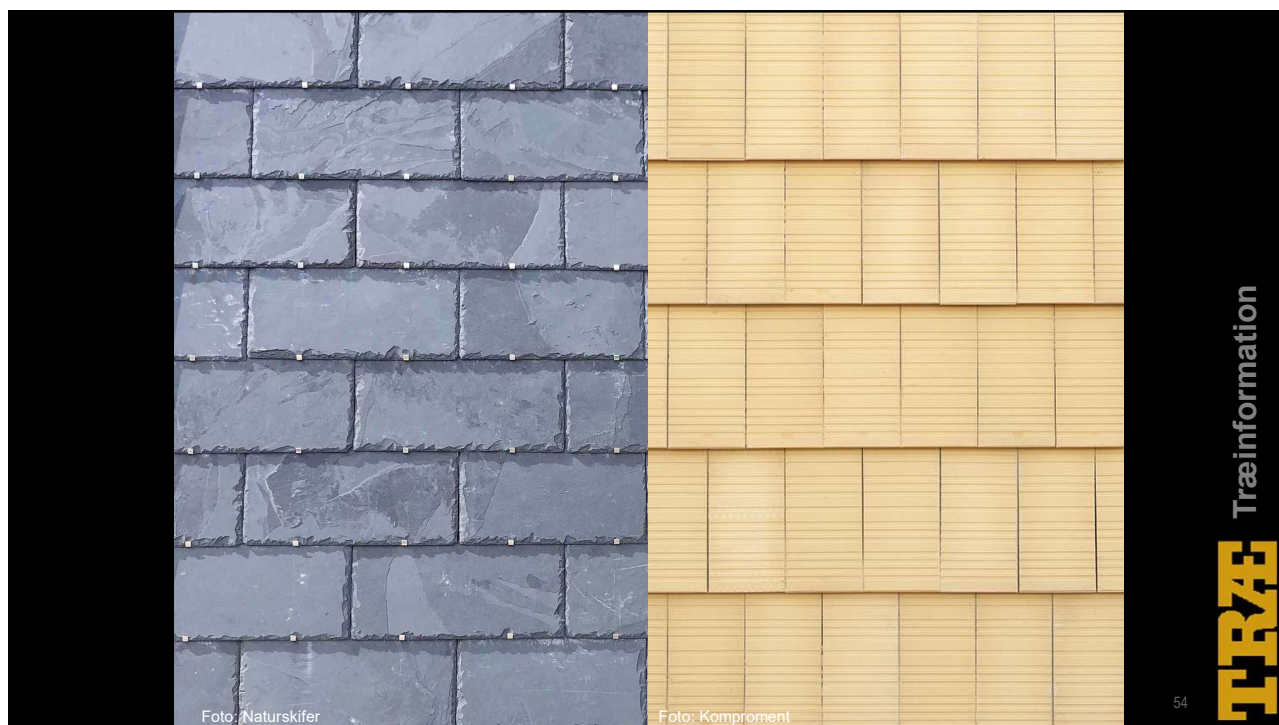
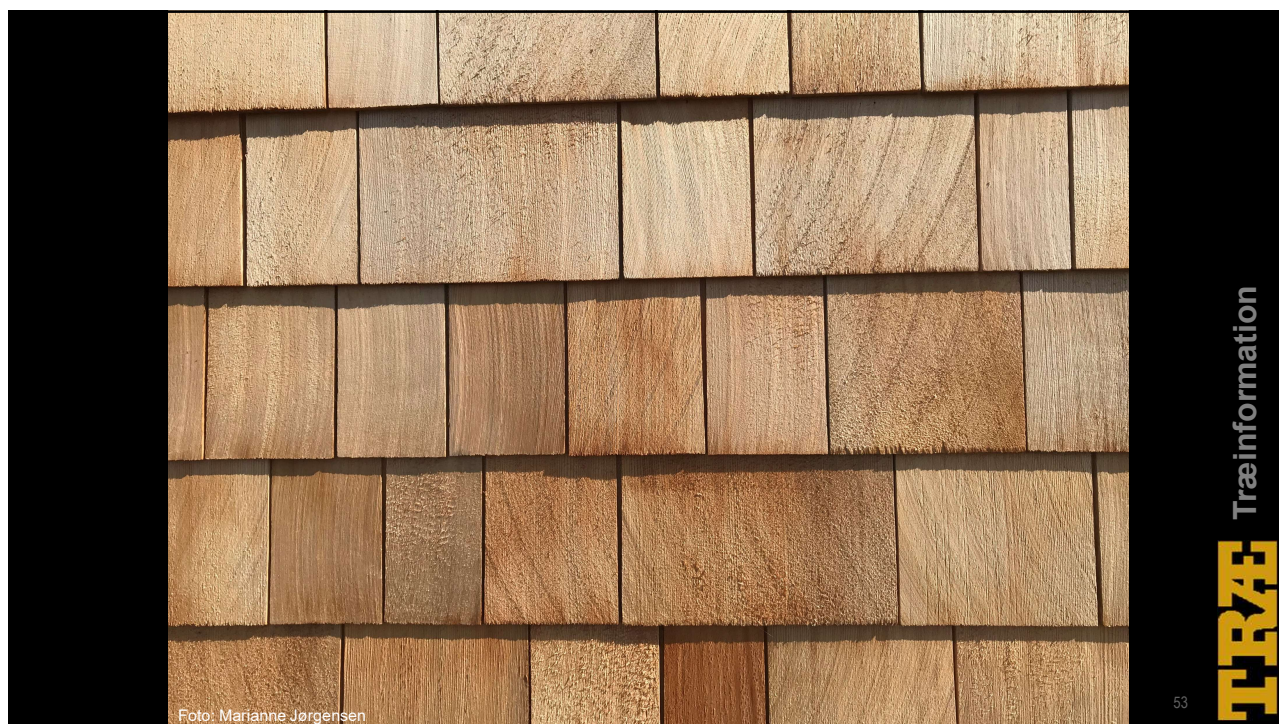
Facader

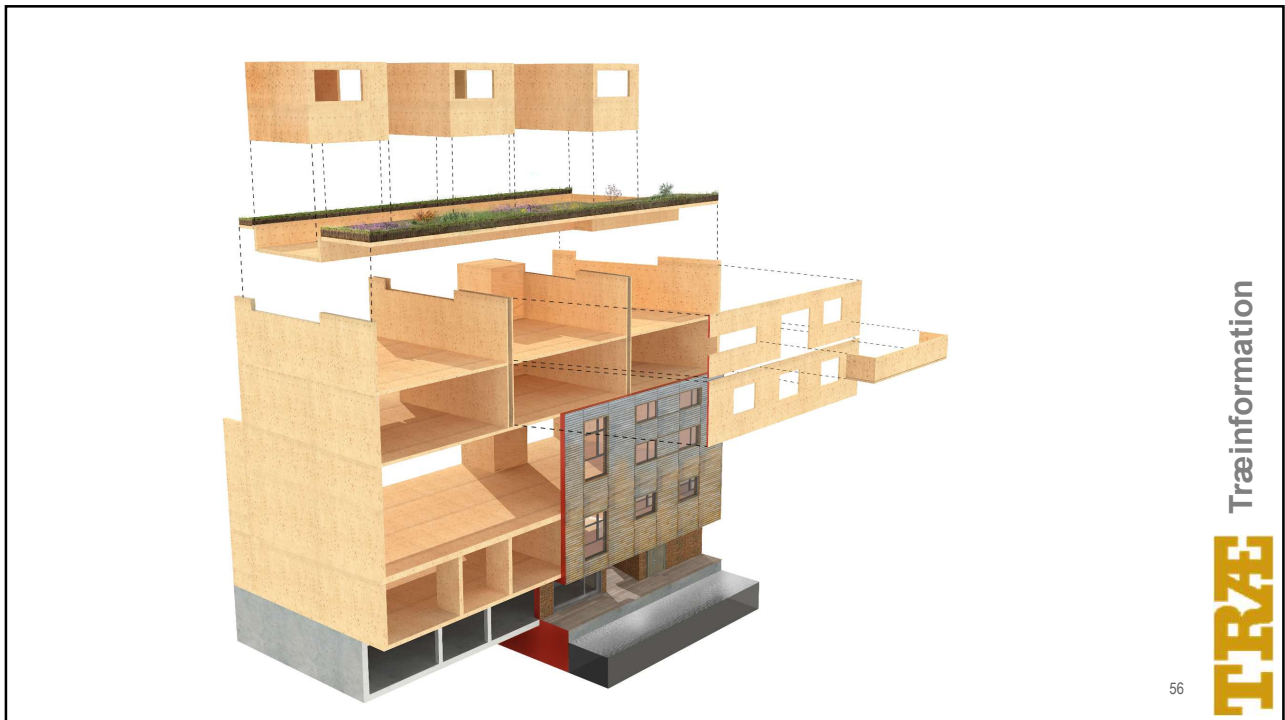


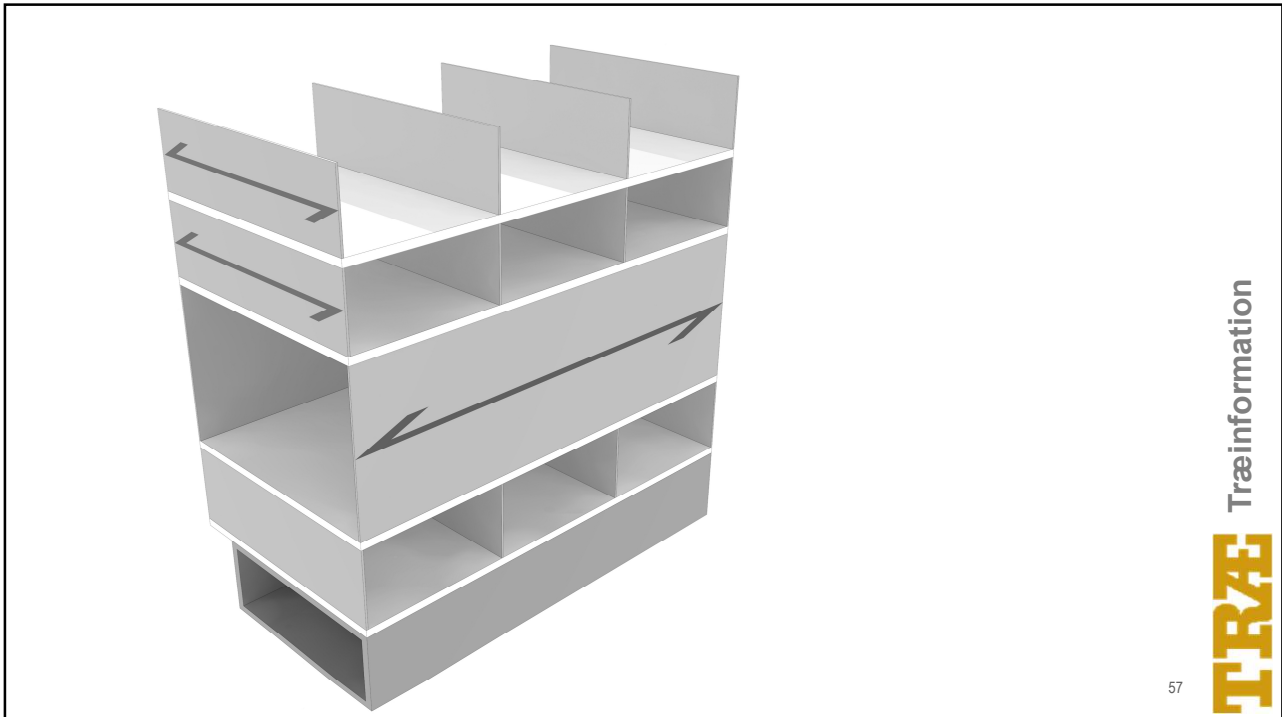
Træinformation

TRÆ

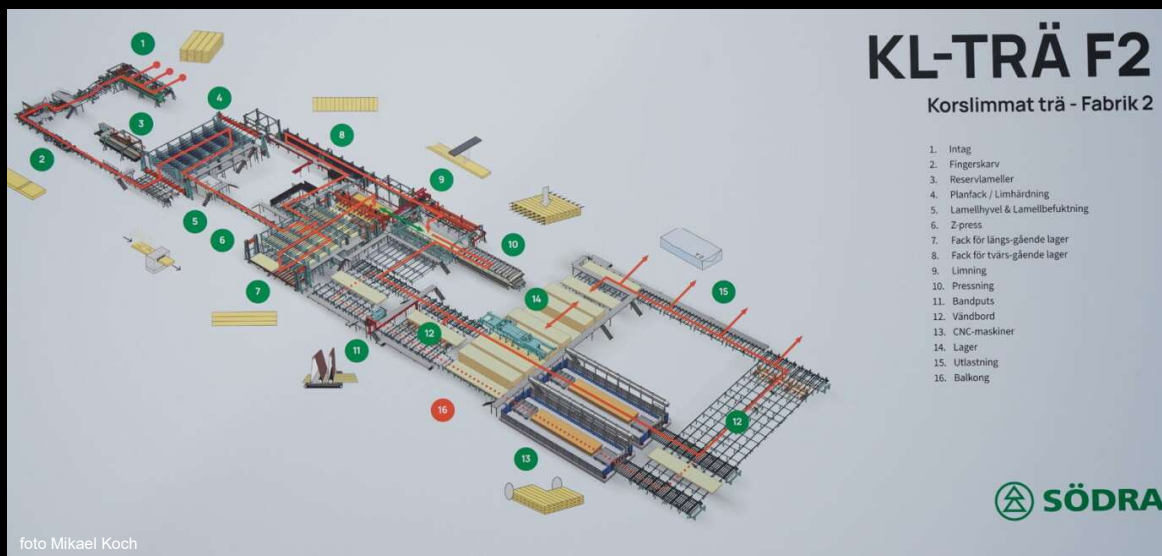
52







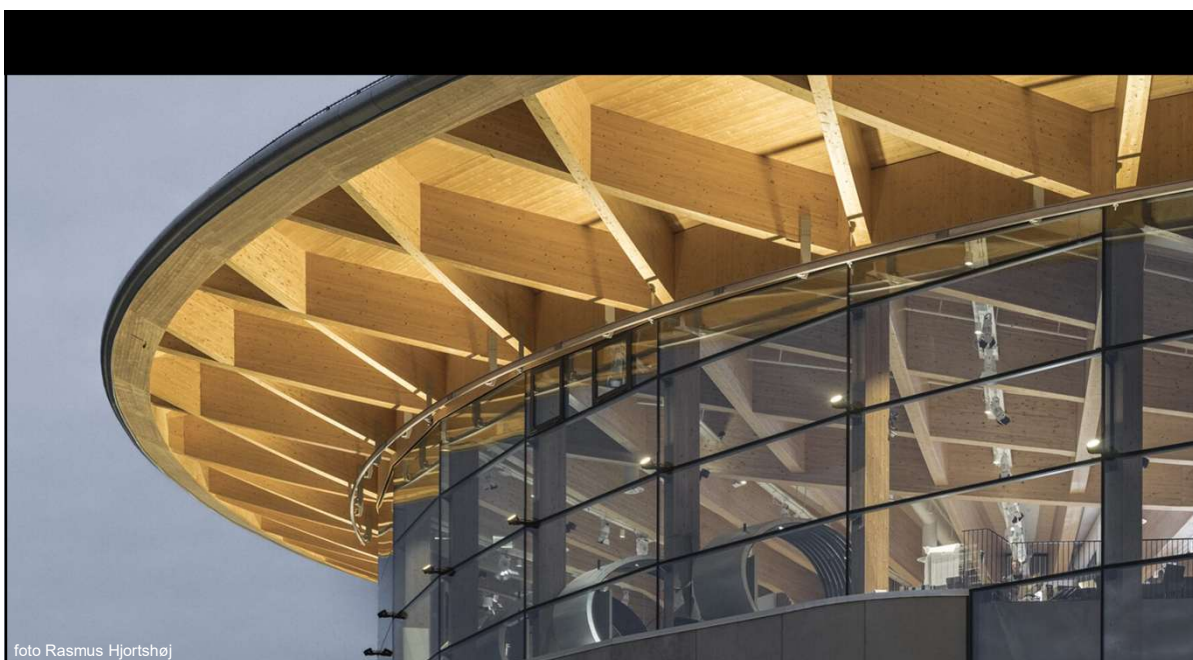
Processer



Træinformation

TRÆ

59



Træinformation

TRÆ

