

Per Thomas Dahl

The logo consists of the letters 'CLT' in a bold, sans-serif font. The letters are dark blue with a 3D effect, featuring a lighter blue shadow on the left side and a white highlight on the right side, giving them a sense of depth.

D E N M A R K

Mere end bæredygtigt

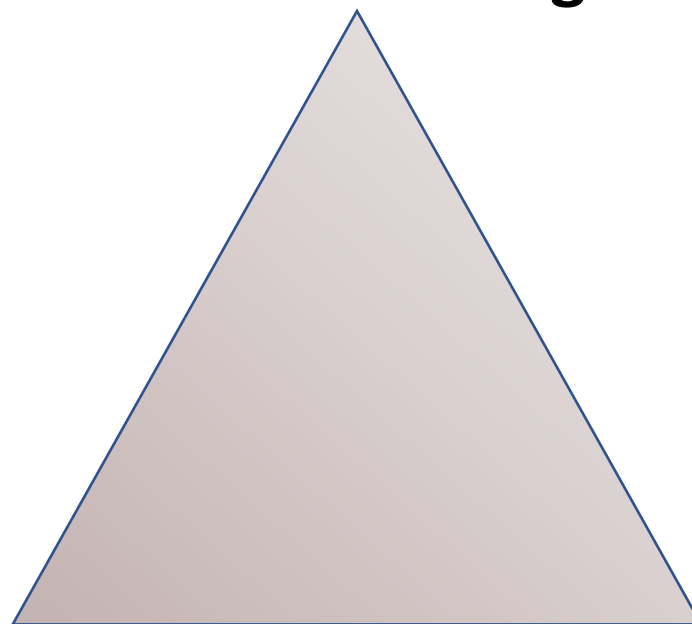
CLT

D E N M A R K

Mere end bæredygtigt

Hvorfor CLT?

Arkitektoniske muligheder



**Præcist og derved nemt
Brug af IT (BIM/VDC)**

**Optimerede
byggeprocesser**

Elementoverflader

NVQ – Non Visual Quality

- Benyttes til beklædte overflader
- Kan have ujævnheder og blåsplint
- Høvlet overflade
- Katsch: Ikke kantlimet
- Wiesenau: Kantlimet



IVQ – Industrial Visual Quality

- Mest populære visuelle kvalitet
- Generelt større men færre knaster end DVQ
- Slebet overflade
- Katsch: Ikke kantlimet
- Wiesenau: Kantlimet



DVQ – Domestic Visual Quality

- Fineste overfladekvalitet
- Skrappeste krav til knaster og ujævnheder
- Slebet overflade
- Katsch: Kantlimet
- Wiesenau: Kantlimet





28/4 2020 - Kl. 8.00



28/4 2020 - Kl. 8.20



28/4 2020 - Kl. 9.30



28/4 2020 - Kl. 10.27



28/4 2020 - Kl. 15.50



28/4 2020 - Kl. 16.22



28/4 2020 - Kl. 17.28



28/4 2020 - Kl. 18.24



29/4 2020 16.00



29/4 2020 – 16.00





2/5 2020 20.00



2/5 2020 – 20.00



16/6 2020





Sommerhus, Gilleje



Type: Sommerhus + anneks

CLT: Anvendt i alle bærende konstruktioner. Vægge og hems. ALT i visuel kvalitet

498 m² CLT

Tid: April 2020

Bygherre: Privat

Kunde/Entreprenør: Raaschou.

Arkitekt: Fritz-Rasmussen Arkitekter

Et projekt der udmærker sig ved at ALT er visuelt CLT indvendigt. Huset blev monteret på én dag, og dagen efter montage var alle vinduer isat, banevare var monteret på taget (Det kan vi levere det med i dag) og huset fremstod præcist.

2½ måned efter holdt familien ferie i huset.

Fremstår i dag med blokhusbrædder, træspån på taget (akacie), kobbertagrender, osv.







CLT

D E N M A R K

Mere end bæredygtigt





Énfamiliehus, Hornbæk

Type: Privat bolig

CLT: Anvendt i alle konstruktioner.
Inkl. en hems i boligen.

500 m² CLT

Tid: december 2020

Arkitekt: Primus Arkitekter

Bygherre: Privat

Entreprenør: Huset Hovmand

Ingeniør: Huset Hovmand

Et projekt hvor bæredygtighed samt interfacet med skoven og skovbrynet er sat i højsæde. Via store ovenlyspartier vil man få skoven helt ind i huset. Og dette kombineret med de synlige træ/CLT overflader vil give dette hus et specielt naturlig præg.

Huset bliver beklædt med æstetiske egetræslameller.

Huset blev monteret på én dag. Der findes time-lapse video af montagen.











Høffnerhaven, Vissenbjerg

Type: Lejligheder, 2 etager

CLT: Anvendt i etageadskillelser

Størrelse: 30 lejligheder

1300 m² CLT

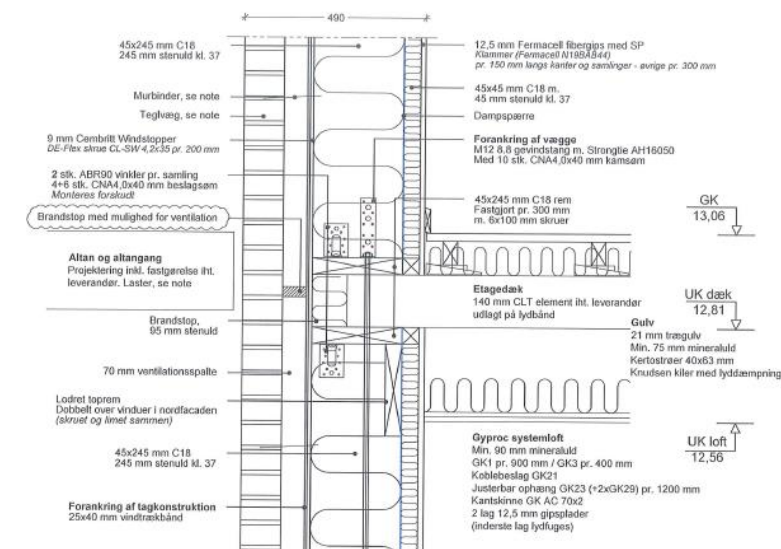
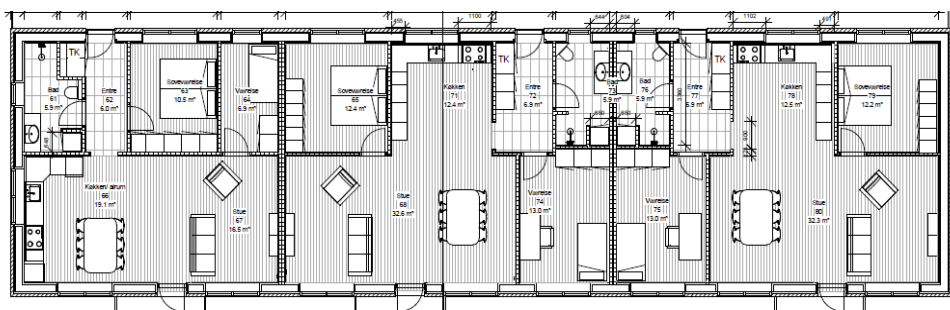
Tid: 1. etape bygget 2020 og 2. etape 2021

Bygherre: Klaus Lebæk, Vissenbjerg

Kunde: STARK, Odense

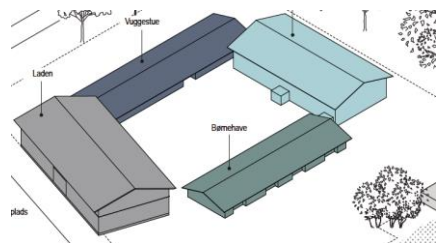
Arkitekt: INN Tegn og Byg, Vissenbjerg

Beskrivelse: Bygherre har egenudviklet et rationelt byggesystem, hvor CLT indgår som etageadskillelse. Dette for at opnå fuld stabilitet kombineret med ekstrem hurtig byggetid





Mere end bæredygtigt



Type: Børnehave

CLT: Anvendt i alle bærende vægkonstruktioner

2200 m² CLT

Tid: april 2021

Bygherre: Gladsaxe Kommune

Kunde/Entreprenør: Elindco A/S

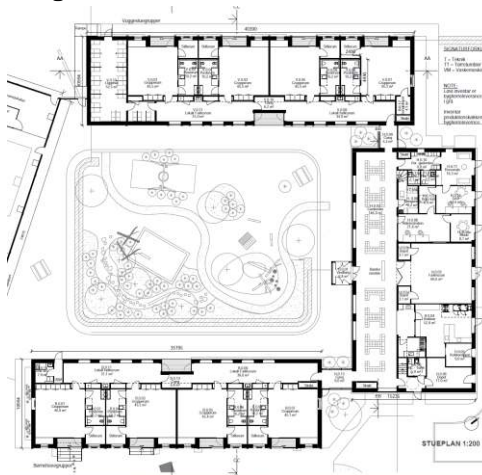
Arkitekt: BBP Arkitekter, Ebbe Wæhrens

Ingeniør: Lyngkilde A/S

Nytænkende projekt, hvor en del forskellige materialer kombineres.

CLT-vægge kombineret med tagkassetter. Visuelt CLT partielt i børnehaven. Bliver udsmykket indvendigt af kunstner på de visuelle overflader.

Grønnegården







Grønnegården



CLT

D E N M A R K

Mere end bæredygtigt

Type: Fælleshus, Trekroner

CLT: Anvendt i alle bærende konstruktioner i kombination med limtræ

Tid: maj 2021

Bygherre: Realdania

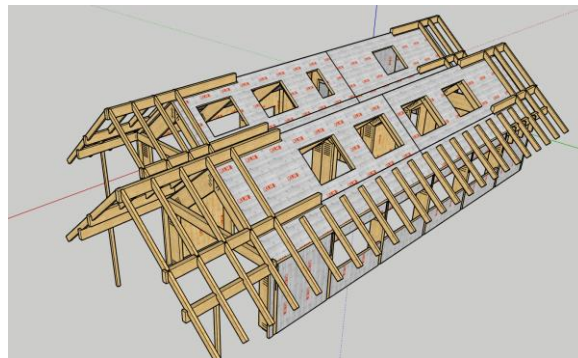
Kunde/Entreprenør: KBS

Arkitekt: Panum og Kappel

Ingeniør: ABC Rådgivning, Rødovre

Med inspiration i et vikingehus er dette fælleshus blevet designet i ny-udstyknings Nærheden, ved Hedehusene. Huset bliver et samlingspunkt for mange interessegrupper og fællesskaber. Glæden ved naturmaterialerne skulle gerne forplante sig i fællesskabet på stedet

Nærheden



CLT

D E N M A R K

Mere end bæredygtigt

Sommerhus, Emil Thorup. Asserbo

Type: Luksus sommerhus

CLT: Anvendt i alle bærende konstruktioner inkl. bund i huset. Huset står på skruefundament.

800 m² CLT (250 m² hus)

Tid: marts 2022

Bygherre: Emil Thorup

Kunde/Entreprenør: Emil Thorup

Arkitekt: Hearthwood.

Ingeniør: Ingemann & Fischer

Et projekt, hvor der er kælet for løsninger. Overflader er enten træ, granit eller marmor. Kontrasternes hus.



Monteres 15 & 17/3 2022



CLT

D E N M A R K

Mere end bæredygtigt

Type: Skolefløj

CLT: Anvendt i alle bærende konstruktioner. Vægge og nogle dæk.

4500 m² CLT

Tid: September 2021

Bygherre: Hillerød Kommune

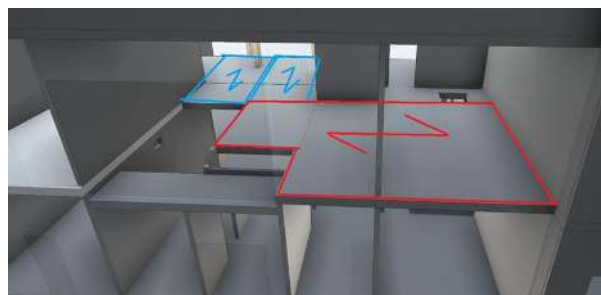
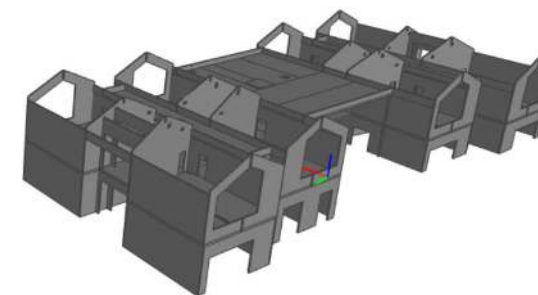
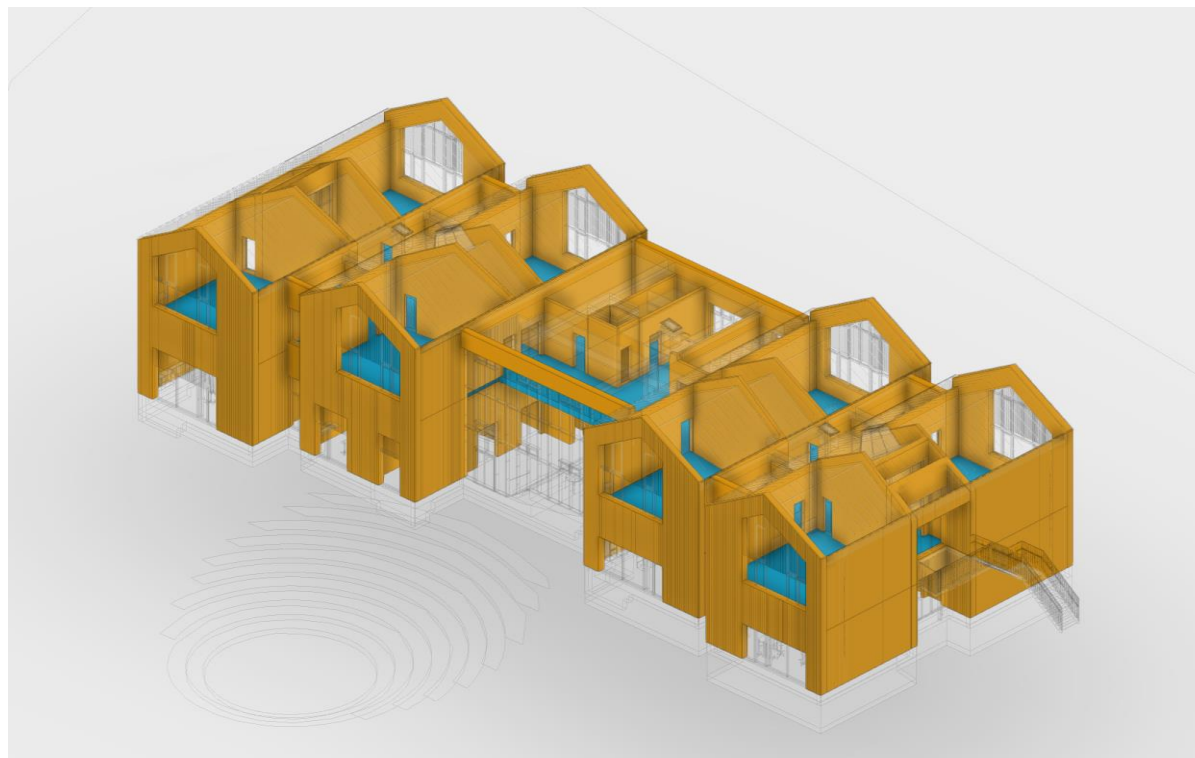
Kunde/Entreprenør: Skou Gruppen

Arkitekt: ERIK Arkitekter

Ingeniør: Øllgaard Rådgivende
Ingeniører

Tekst: En spændende tilbygning hvor
CLT er den primære konstruktion.
Især er der her arbejdet med
akustikken, og optimering af denne!

Frederiksborg Byskole









CLT

D E N M A R K

Mere end bæredygtigt



CLT

DENMARK

More end bæredygtigt







Hotel, Green Solution House, Bornholm



Type: Hotelfløj

CLT: Anvendt i alle bærende konstruktioner. Vægge og dæk og tagterrasse. 2 etager + tagterrasse.

2000 m² CLT

Tid: Marts/April 2021

Bygherre: Green Solution House

Kunde/Entreprenør: PL Entreprise, Bornholm. Jens Kofoed.

Arkitekt: 3XN, København. Kasper Guldager og Lasse Lind

Ingeniør: AB Clausen, Rødovre

Et projekt hvor der er kælet for løsninger og hvor man har optimeret på alle parametre for at få så meget visuelt CLT som muligt. Herunder hver anden væg i værelserne er synlige. Altaner er CLT samt den specielle tagterrasse er CLT. Et fantastisk og banebrydende projekt.



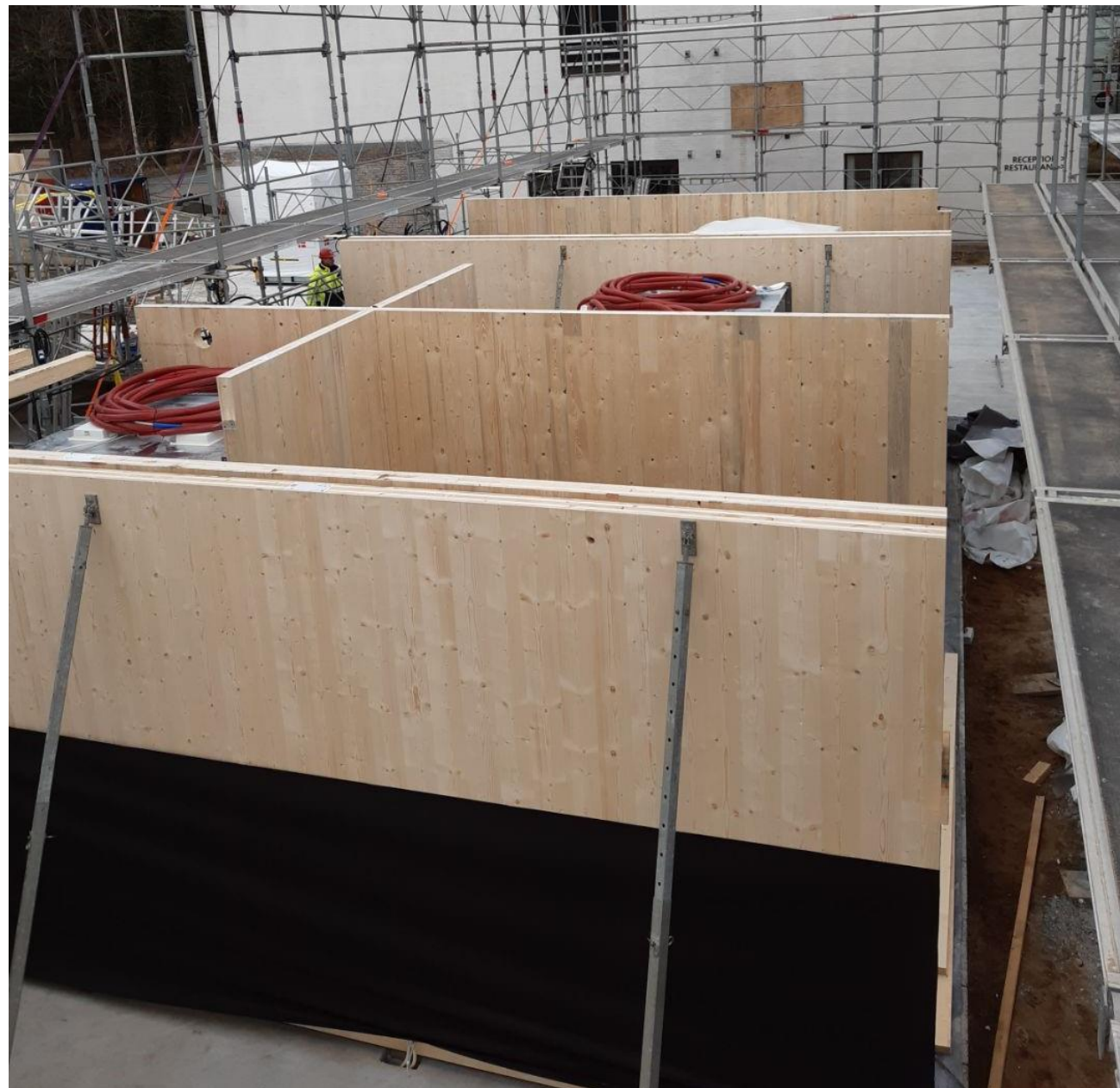


Mere end bæredygtigt

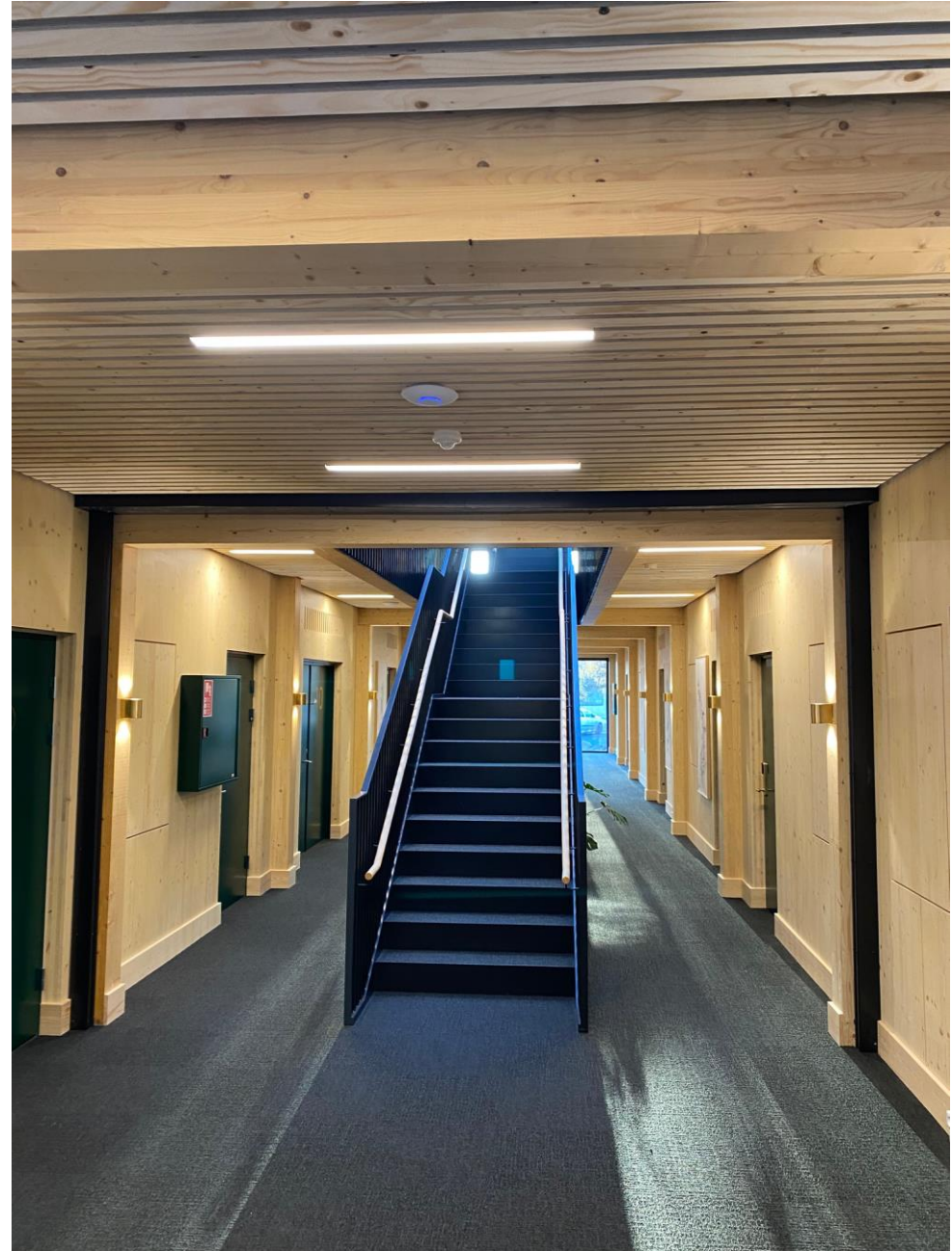


Præfab
badekabiner →

Installations-
skakt



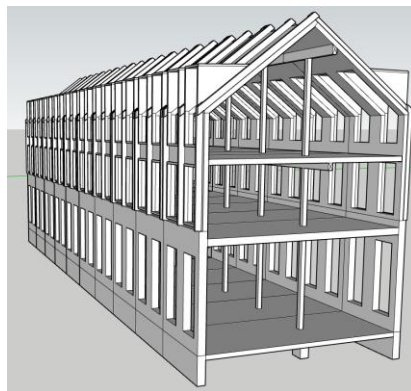
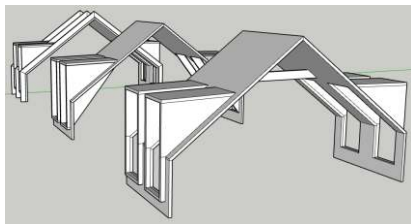








Kuglegården, Bygning 25



Type: Kontorer

CLT: Anvendt i alle bærende konstruktioner oven på eksisterende gammel militærbygning, som søvænet har brugt i mange år

3600 m² CLT

Tid: september/oktober 2021

Bygherre: Mogens de Linde
Udviklingselskab

Arkitekt: Gjøde & Partnere Arkitekter

Ingeniør: Skanding

Et projekt, som består af en "vertikal udvidelse". Altså hvor der bygges oven på eksisterende. CLT'en har gjort, at store mængder stål kan udelades, og derved gjort totaløkonomien for bygherre mere attraktiv.

Kort byggetid, og præcision er ligeledes betydende forhold for bygherre



Opbygninger bygning 25 (østfløj):

Tag:

20-40 x400 mm tagspån (3 lag),
38x73 mm taglægte,
25x50 mm afstandsliste i tryklmp,
xx mm diffusionsåbent underlag,
245 mm trykfast træfiberisolering,
180 mm CLT element,
12,5 mm gips.

Ydervæg: U=0,13,

20-40x400 mm tagspån (3 lag),
38x73 mm brændimp, lægje,
25 mm afstandsliste i tyndpladeprofil,
10 mm vindbræmme,
45x125 mm træskellet (vertikal),
45x125 mm Isolering kl. 37 eller bedre,
45x145 mm træskellet (hørsdantal),
45x145 mm Isolering kl. 37 eller bedre,
130 mm CLT element,
12,5 mm gips.

Brystning modul A+D (I) U=0,14

108 mm teglformur (ekskluderende),
xx mm ventilåret hulrum
10 mm vindbræmme,
45x220 mm træskellet (vertikal),
220 mm Isolering kl. 37 eller bedre,
130 mm CLT element,
12,5 mm gips.

Etagedæk II

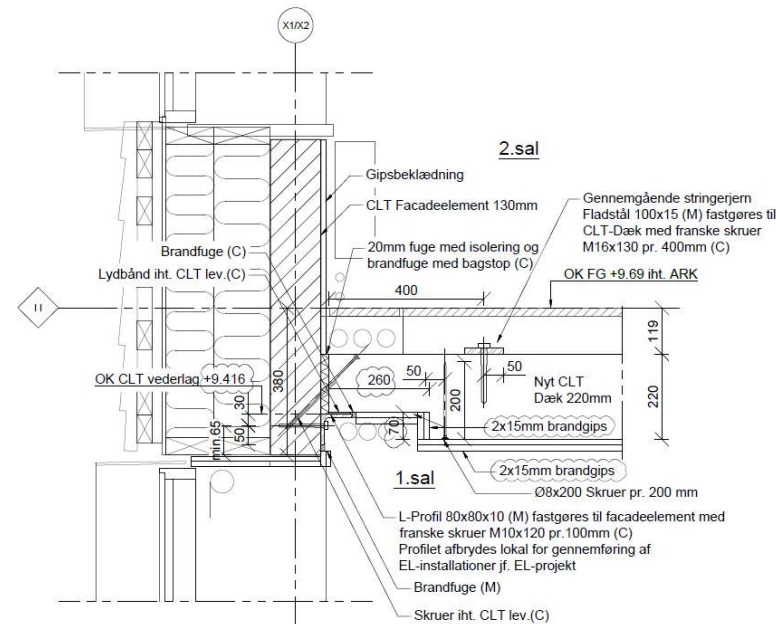
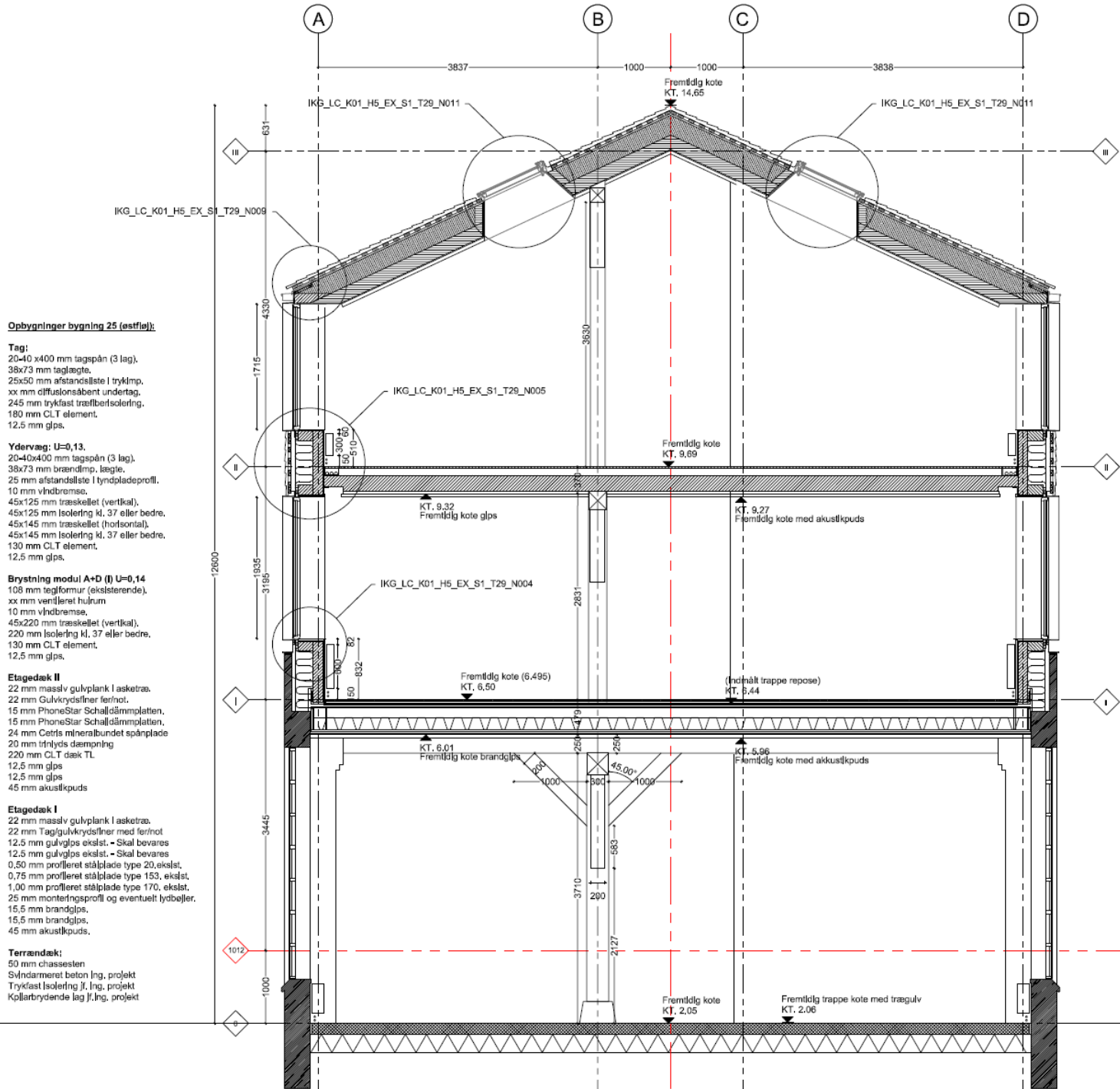
22 mm massiv gulvplank i asketræ,
22 mm Gulvkrydsfliser fer/nat,
15 mm PhoneStar Schalldämmplatten,
15 mm PhoneStar Schalldämmplatten,
24 mm Cetrils mineralbundet spånplade
20 mm trålyds dæmpning
220 mm CLT dæk TL
12,5 mm gips
12,5 mm gips
45 mm akustikpuds

Etagedæk I

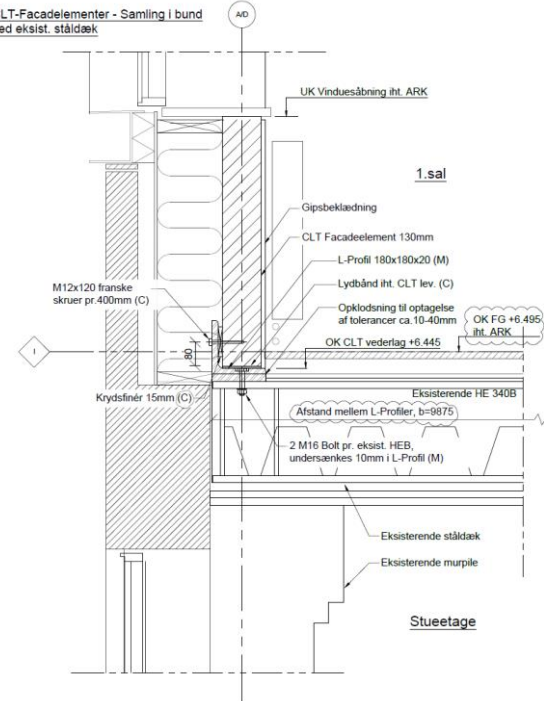
22 mm massiv gulvplank i asketræ,
22 mm Tag/gulvkrydsfliser med fer/nat
12,5 mm gulvglos ekslst. - Skal bevares
12,5 mm gulvglos ekslst. - Skal bevares
0,50 mm profileret stålplade type 20, ekslst,
0,75 mm profileret stålplade type 153, ekslst,
1,00 mm profileret stålplade type 170, ekslst,
25 mm monteringsprofil og eventuelt lydbøjler,
15,5 mm brandgips,
15,5 mm brandgips,
45 mm akustikpuds.

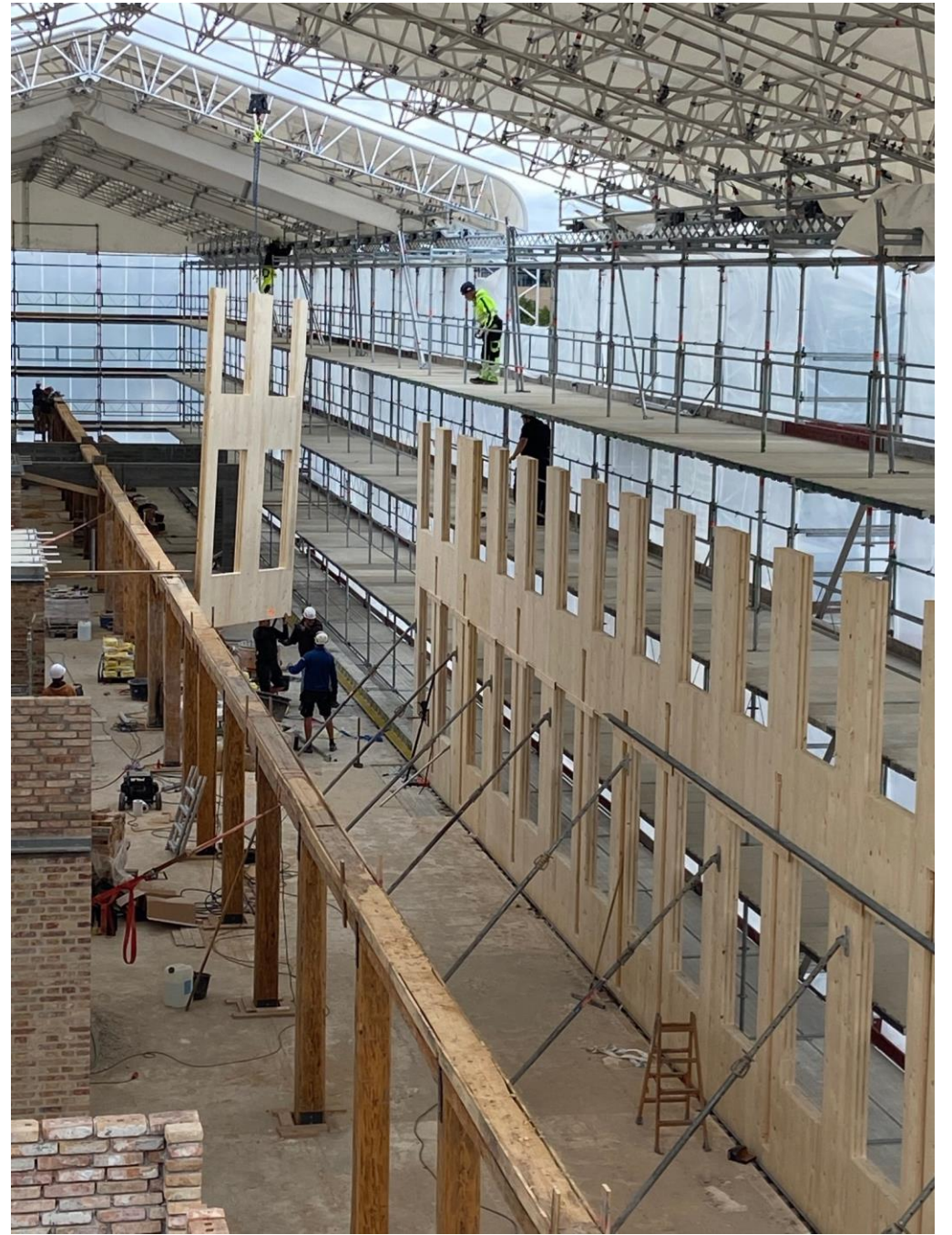
Terrændæk:

50 mm chassesten
Svindermeret beton Ing. projekt
Trykfast Isolering Jf. Ing. projekt
Køllarbrudende lag Jf. Ing. projekt

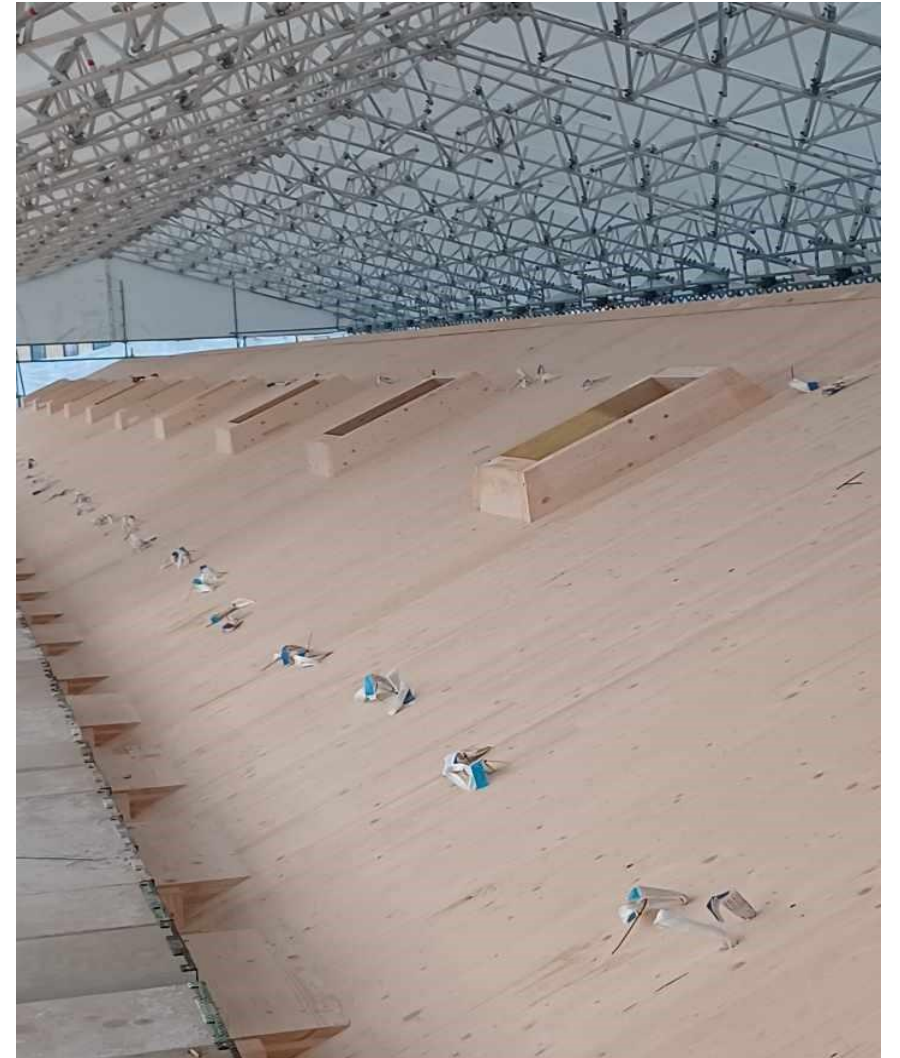


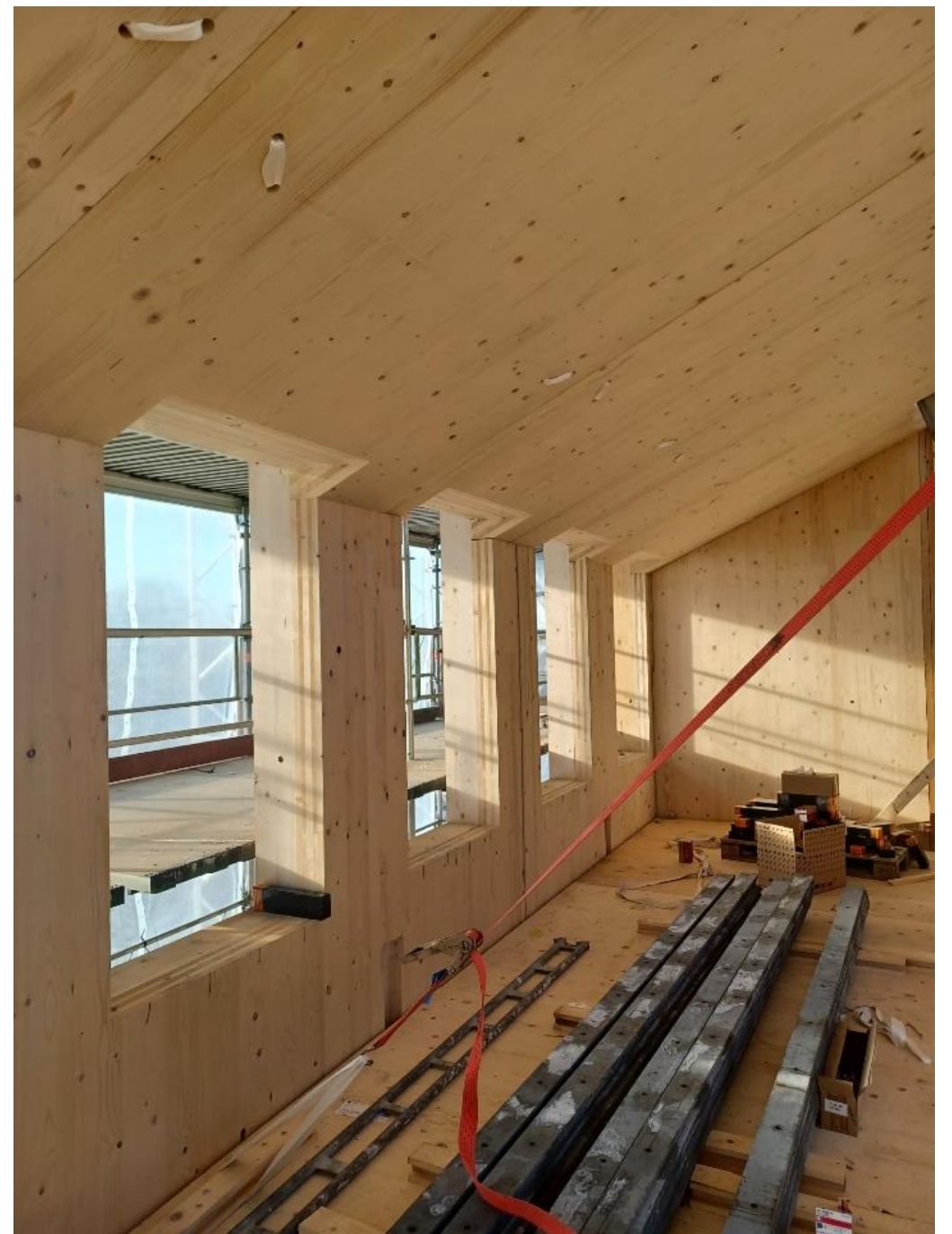
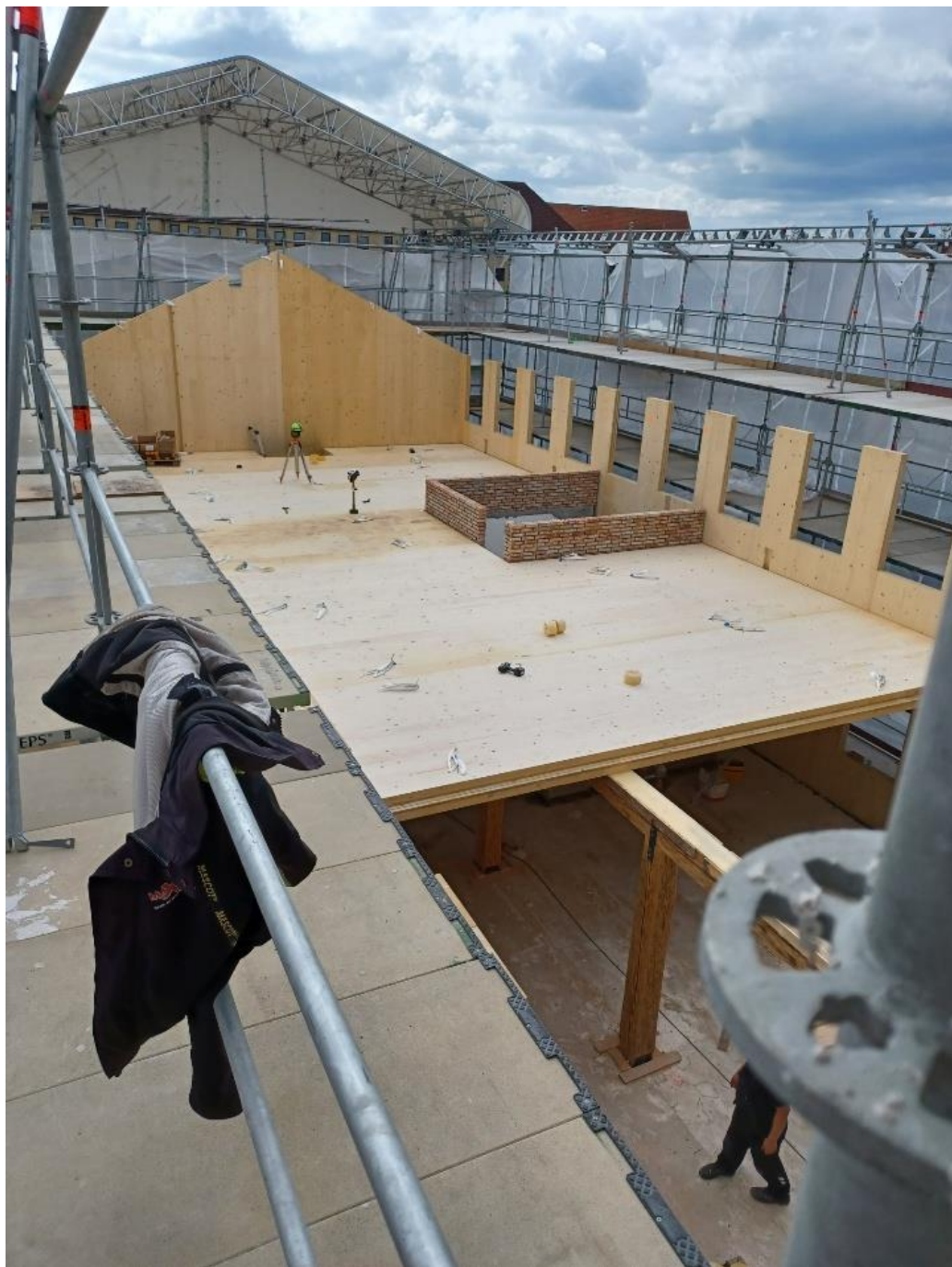
CLT-Facadelementer - Samling i bund ved eksist. staldæk











CLT

D E N M A R K

Mere end bæredygtigt

Type: Restaurering af etagedæk

CLT: Anvendt i etageadskillelser. Lagt ovenpå eksisterende bjælkelag

950 m² CLT.

Tid: 1. etape bygget forår 2020 og 2. etape sommer 2020.

Bygherre: Realdania

Kunde: STARK Odense

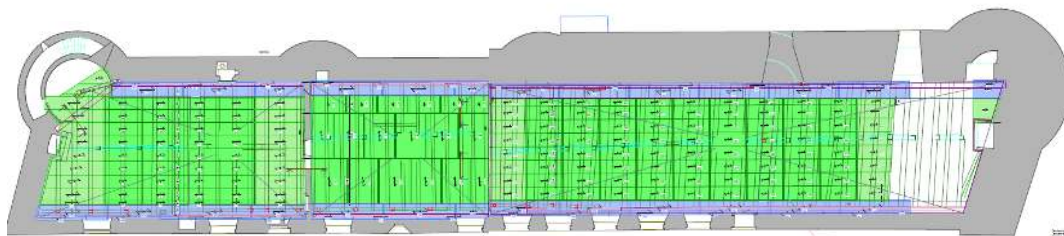
Entreprenør: Dreier og Co. Nyborg.

Arkitekt: Vilhelmsen, Marxen & Bech-Jensen A/S Arkitektfirma . VMB
Arkitekter

Ingeniør: Søren Jensen Rådgivende
Ingeniørfirma

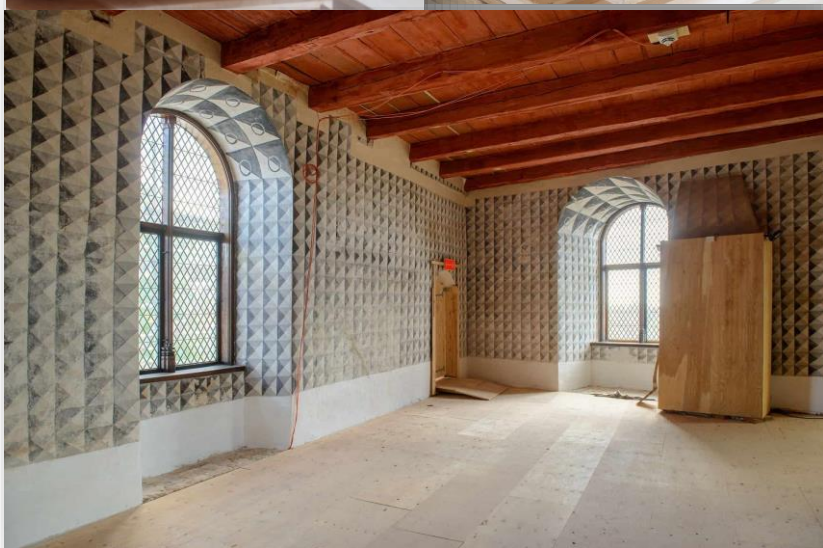
En spændende restaureringsopgave hvor elementerne blev trimmet til "håndterbar" størrelse. Blev transporteret ind på minikran og transportvogn. Slottet er fra 1170 så det er en ære, at CLT nu indgår i konstruktionen.

Nyborg Slot, Nyborg





Nyborg Slot 2020





50 Rækkehuse, Viby Sjælland., Jægerspris.

Type: Rækkehuse

CLT: Anvendt i alle bærende konstruktioner. Fleste overflader er visuel kvalitet.

12.000 m² CLT

Tid: marts-september 2022

Bygherre: Boligselskab Sjælland

Kunde/Entreprenør:
Adserballe & Knudsen.

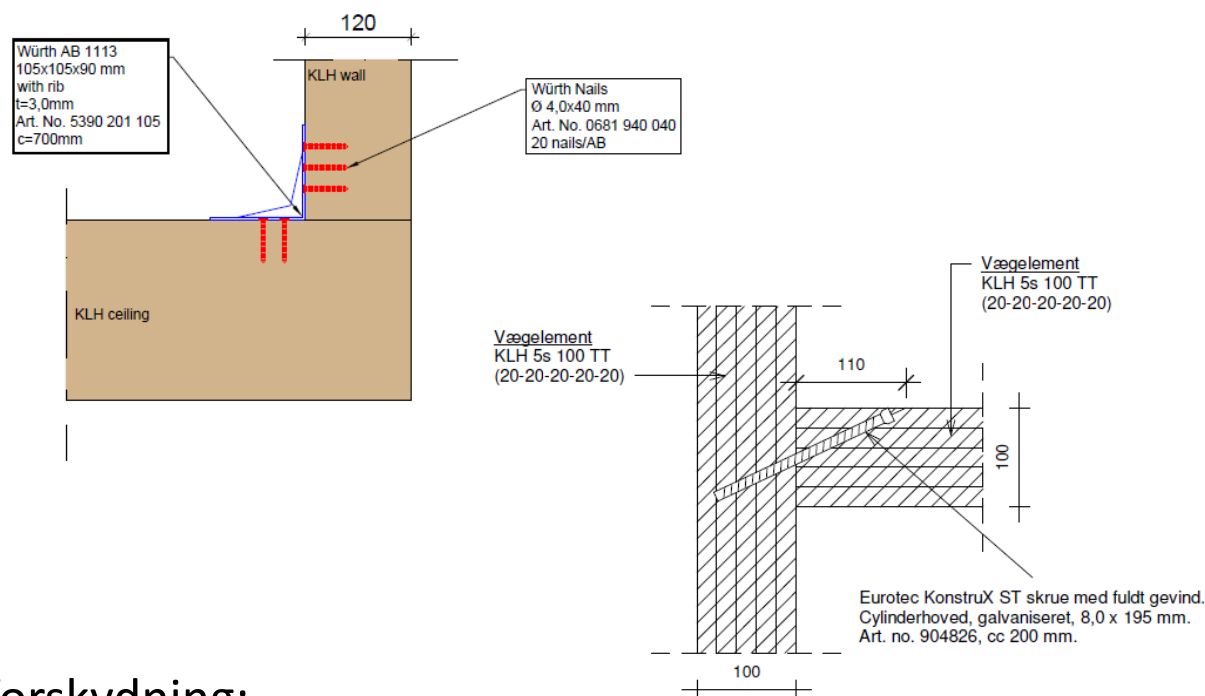
Arkitekt: Vilhelm Lauritzen Architects.

Ingeniør: Holmsgaard A7S,
Rådgivende Ingeniører



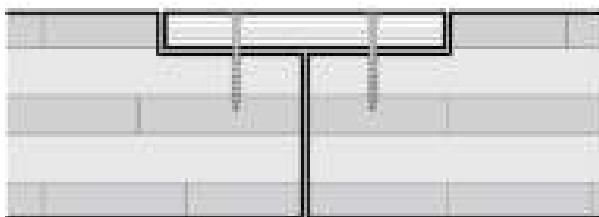
Samlinger

- Samlinger mellem CLT elementer udføres generelt med fuldgevindskruer og vinkelbeslag.
- Ved fastgørelse i endetræ anbefales det at anvende skrå skruer, således at skruerne krydser flere lag.

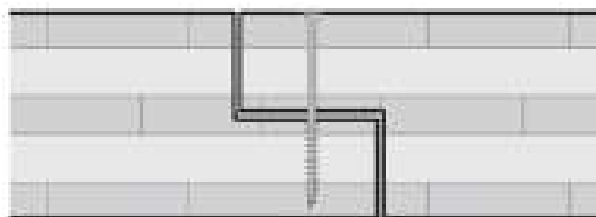


- Typiske elementsamlinger til optagelse af forskydning:

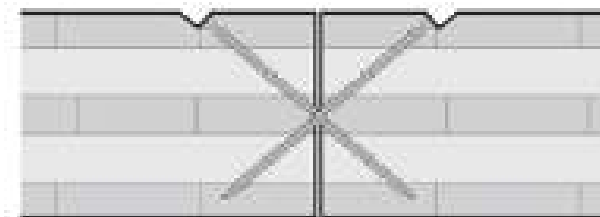
Pladesamling



Haksamling



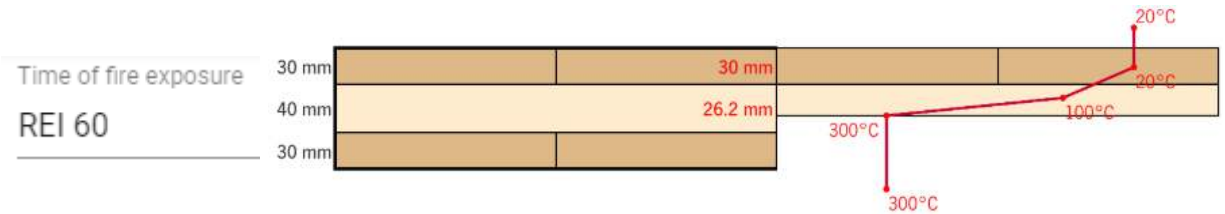
Skrå skruer



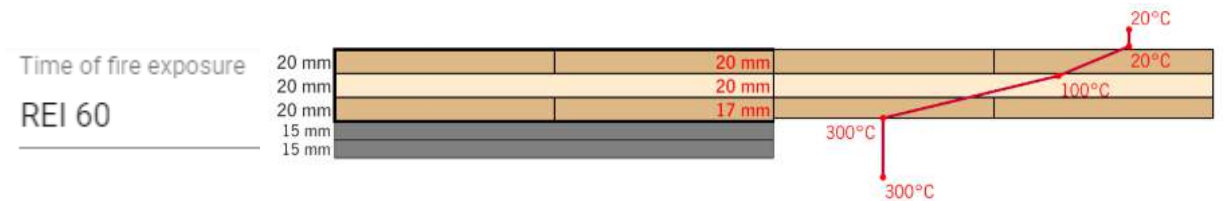
Brandmodstandsevne

Præaccepterede løsninger jf. BR18

- Øverste etage: R 30 (R60)
- Højest 5,1 m over terræn: R 60
- Højest 12 m over terræn:
 - a) R 60 / A2-s1,d0
 - b) R 60 / D-s2,d2
 Brandbeskyttende beklædning: A2-s1,d0 – 20% eksponeret
 Generel beklædning: K₁ 10 / B-s1,d0 (1x12,5 mm alm. gips)
 Isolering: B-s1,d0
- a) R 60 / D-s2,d2 – Automatisk sprinkleranlæg
- Højest 45 m over terræn: R 120 / A2-s1,d0
- Væg og loftbeklædning: K₁ 10 / B-s1,d0 (20% K₁ 10 / D-s2,d2)
- Brandcelle: EI 60
- Brandsektion (Højest 12 m over terræn): EI 60 / D-s2,d2
 Beklædning: K₂ 60 / A2-s1,d0 (2x15 mm brandgips)
- CLT uden overfladebehandling: D-s2,d0
- CLT med overfladebeklædning: B-s1,d0 – Teknos M1 / Envirograf Product 92



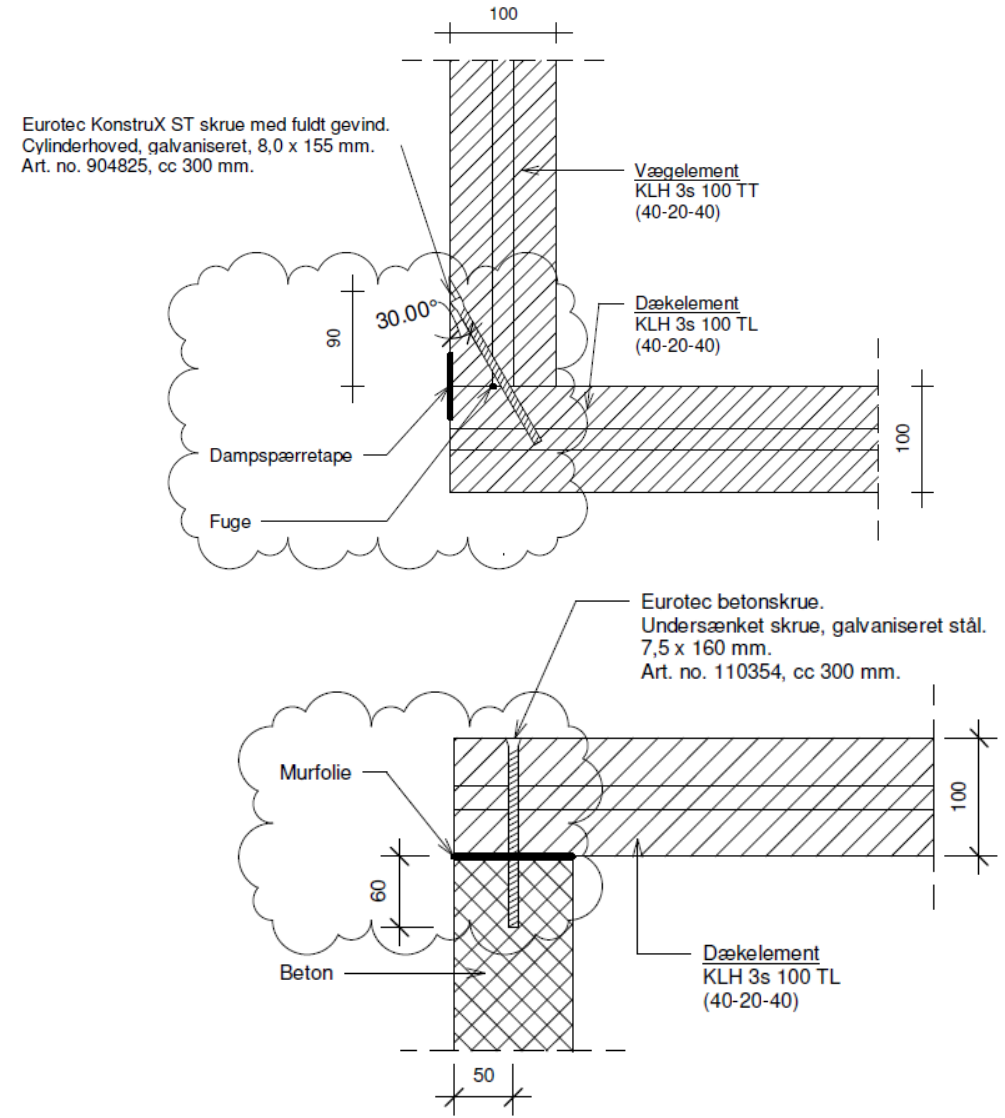
Criteria E and I for the KLH-panel	
Criterion E (Integrity)	✓
Criterion I (Insulation)	✓



Criteria E and I for the KLH-panel	
Criterion E (Integrity)	✓
Criterion I (Insulation)	✓

Varme og fugt

- Varmedledningsevne: $\lambda = 0,12 \text{ W/mK}$ (Beton: $\lambda = 1,70 \text{ W/mK}$)
- Varmelagringskapacitet: $c_p = 1600 \text{ J/kgK}$ (Beton: $c_p = 1000 \text{ J/kgK}$)
- Fugtindhold: 12% (+/- 2%)
- Fugtbevægelse i elementets plan: 0,01% per % ændring i fugtindhold.
- Lufttæthed: CLT elementer med minimum 3 lag er generelt lufttætte.
- CLT elementer kan anvendes som diffusionsåben dampspærre.
- Samlinger og åbninger skal tættes med fuger, dampspærretape eller lignende.
- Endetræ, vandrette vandeksponerede flader samt flader mod beton eller jord bør beskyttes med voks, membran, murpap, murfolie eller lignende.

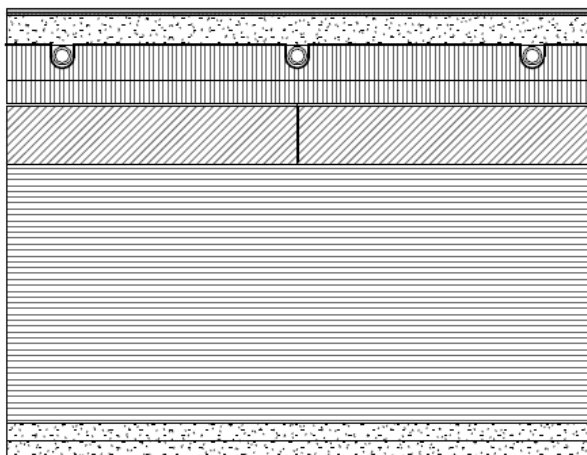


Lyd: Tilføjelse af masse

Etageadskillelse, Betonfliser

Frederiksborg Byskole, Bakkefløjen - Hillerød

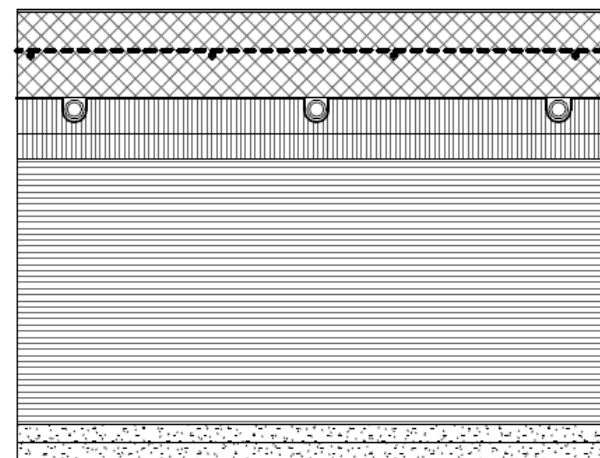
2.5 mm Gulvbelægning iht. Gulvplan
3 mm gulvspartelmasse, fuldsparting m. grunder
25 mm Gulvelement, fibergips
- Varmefordelingsplader iht. ING
- Varmeslanger iht. ING
30 mm Polystyren med spor til gulvvarmeslanger
20 mm Trykfast stenuldatts
50 mm Betonflise
220 mm CLT-dæk iht. ING
2 x 15 mm Fibergips (Brand)



Etageadskillelse, Overbeton

Frederiksborg Byskole, Bakkefløjen - Hillerød

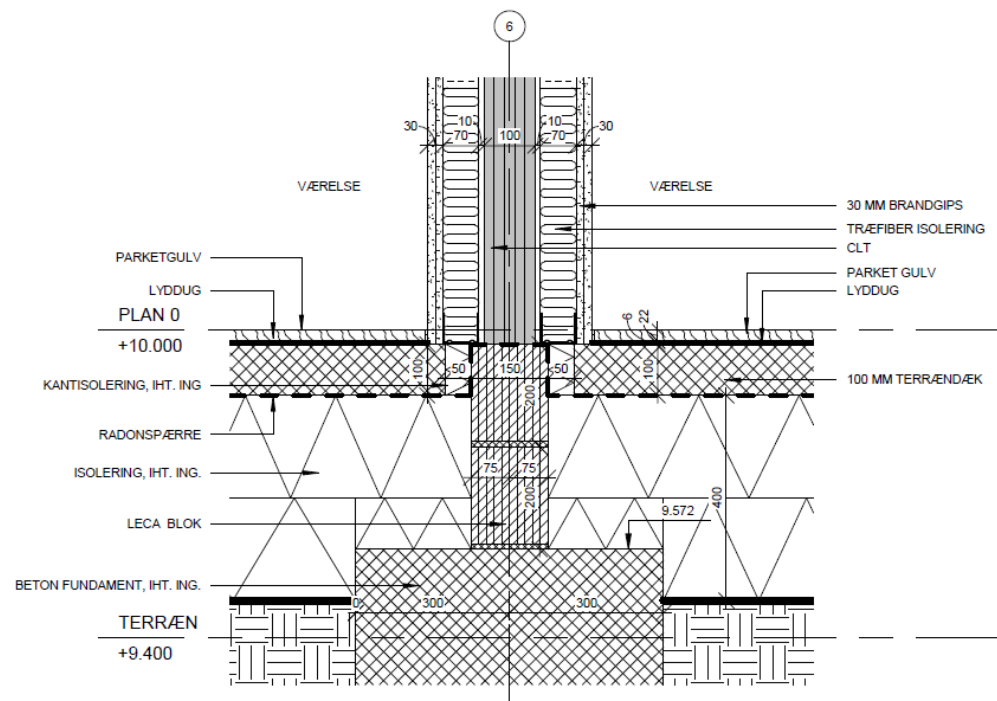
2 mm Gulvbelægning iht. Gulvplan
70,5 mm Afretningslag m. fald mod afløb
- Rionet Y8/150 ibr. IM
- Varmefordelingsplader iht. ING
- Varmeslanger iht. ING
30 mm Polystyren med spor til gulvvarmeslanger
20 mm Trykfast stenuldatts
220 mm CLT-dæk iht. ING
2 x 15 mm Fibergips (Brand)



Lyd: Afkoblede beklædninger

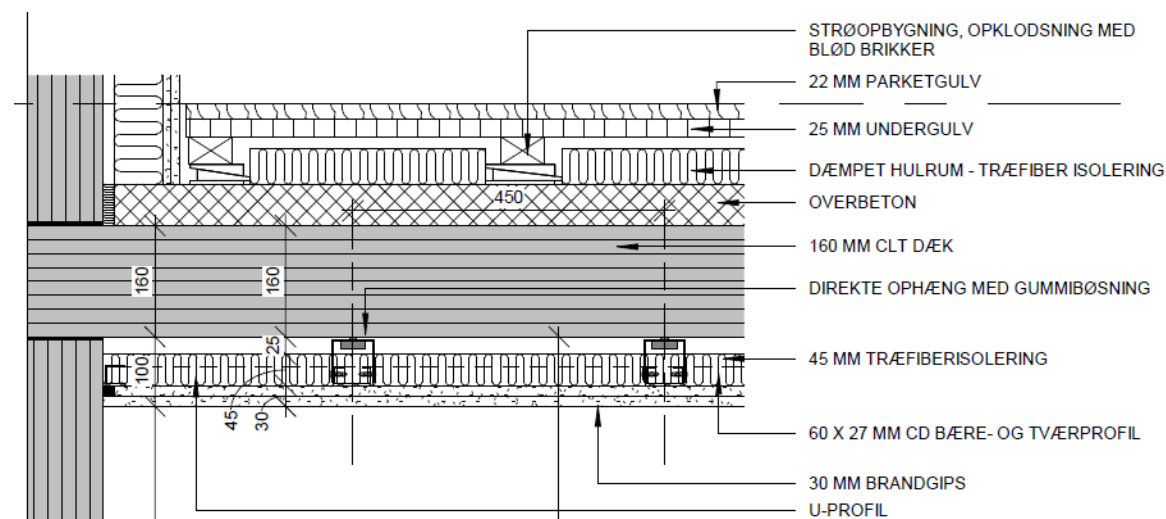
Forsatsvægge

Green Solution House – Rønne



Afkoblet loftbeklædning

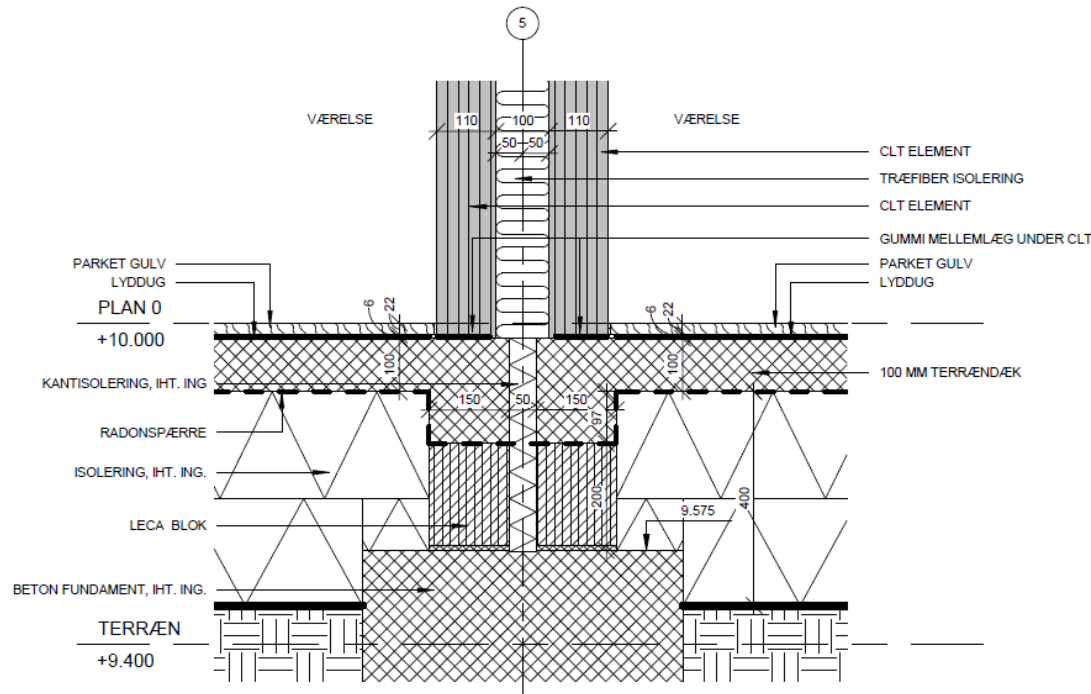
Green Solution House – Rønne



Lyd: Dobbelte konstruktioner

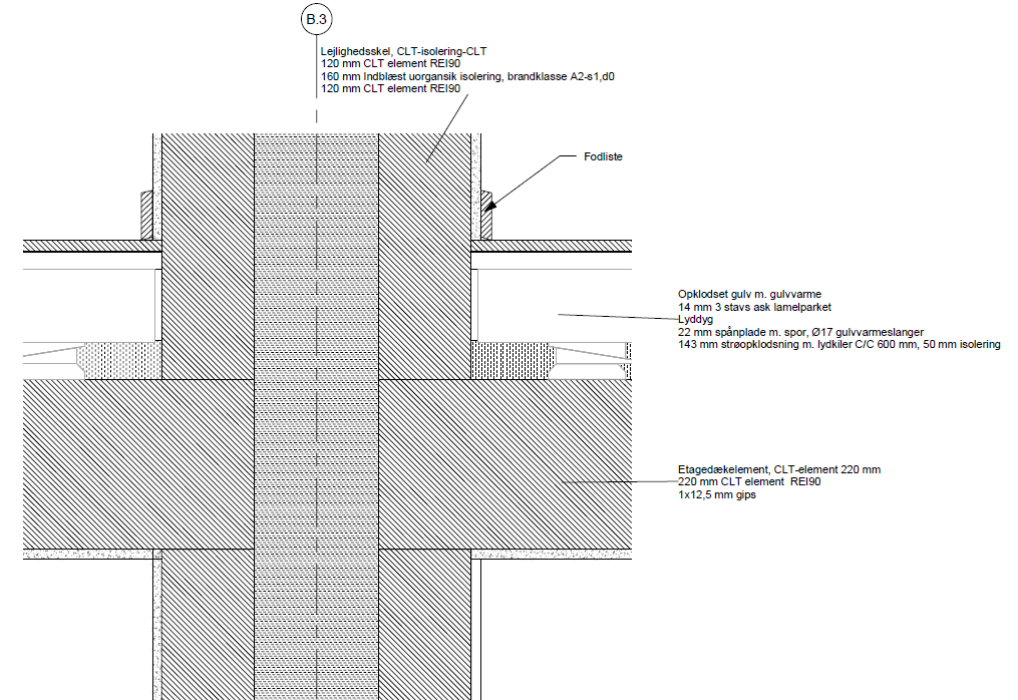
Dobbelt lejlighedsskel ved sokkel

Green Solution House – Rønne



Dobbelt lejlighedsskel ved etagedæk

Filmhusene II & III, Værløse



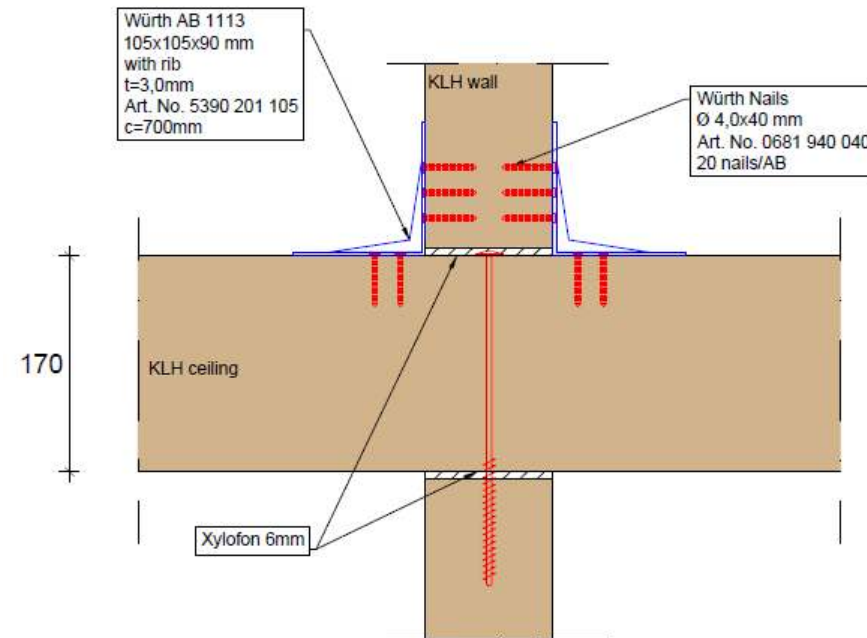
Lyd: Flanketransmissioner

- Lydmellemlæg – Sylomer
 - Tykkelse: 6 mm
 - Bredde: 80 / 100 / 120 / 140 mm
 - Type afhænger af belastning



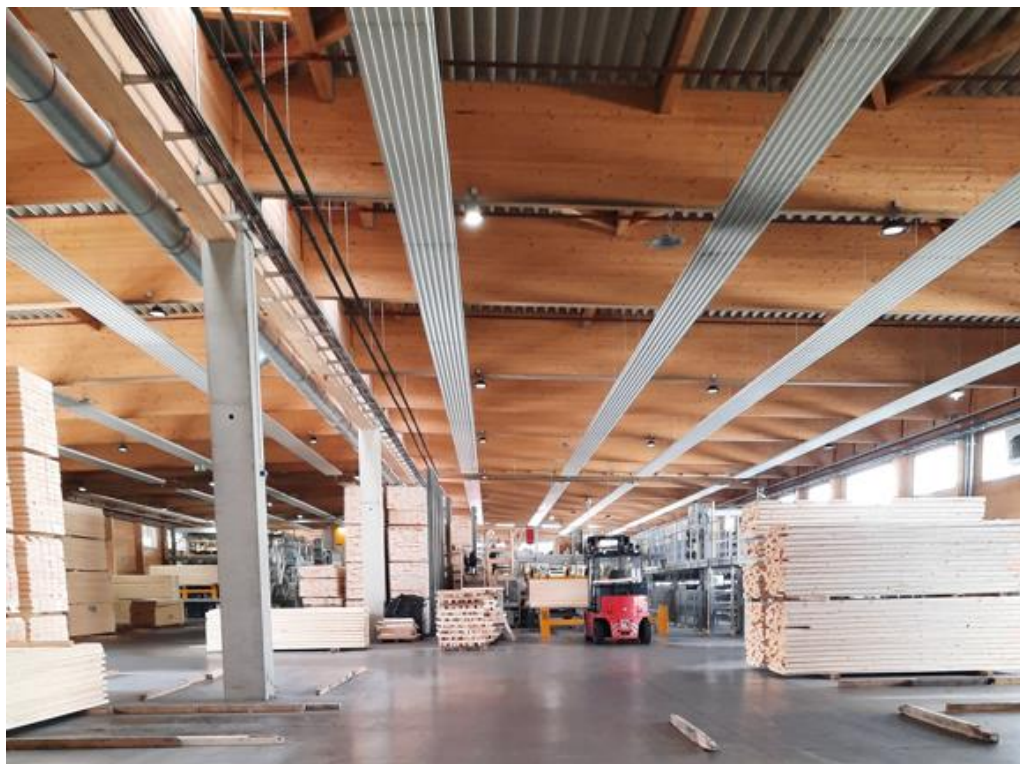
Etagekryds

Tuborgvej 16, København



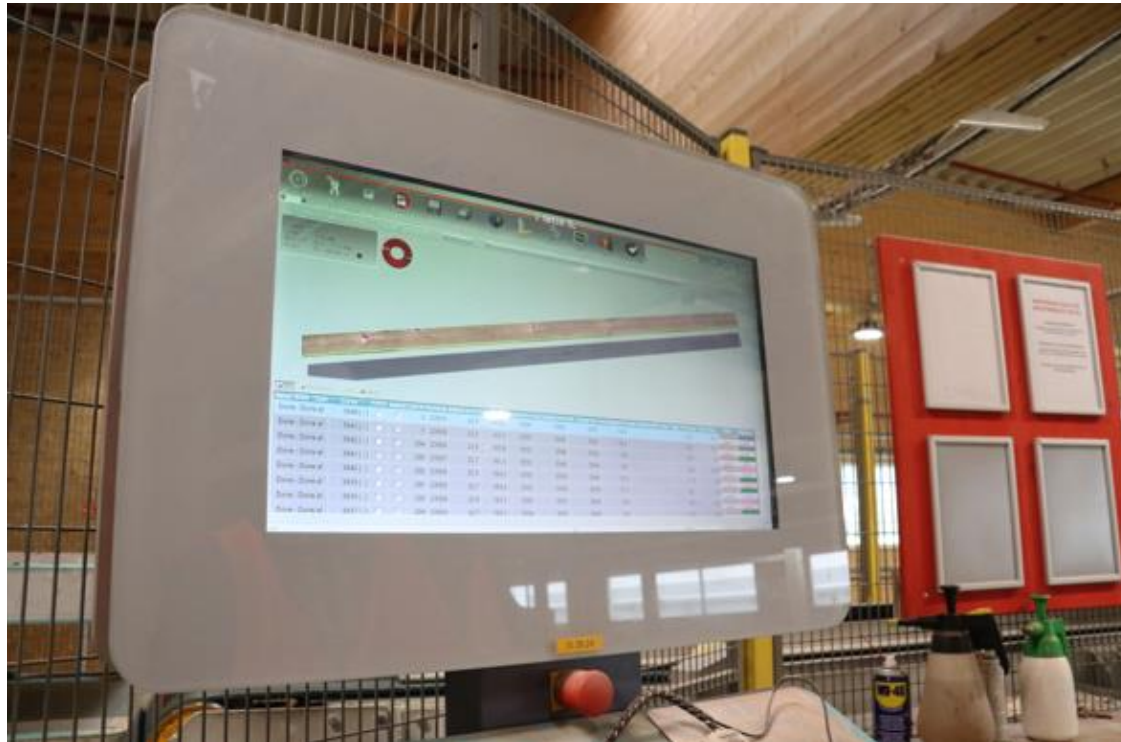
Produktion

Step 1: Levering af råtræ.



Produktion

Step 2: Scanning for kvalitet og tilskæring af brædder.

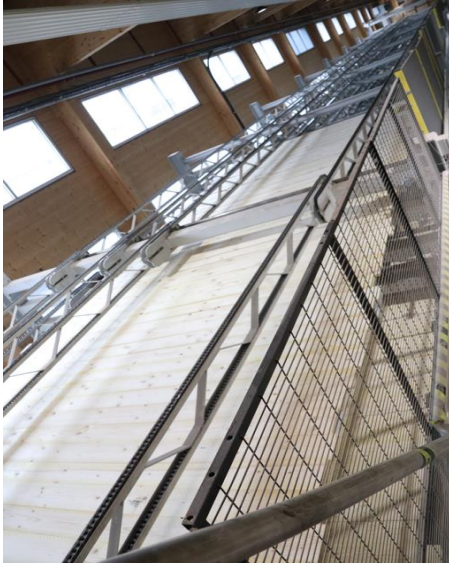


Produktion

Step 3: Limning af fingersamlinger, således at ønsket længde opnås.

Step 4: Samling af individuelle lameller, samt evt. kantlimning af disse.

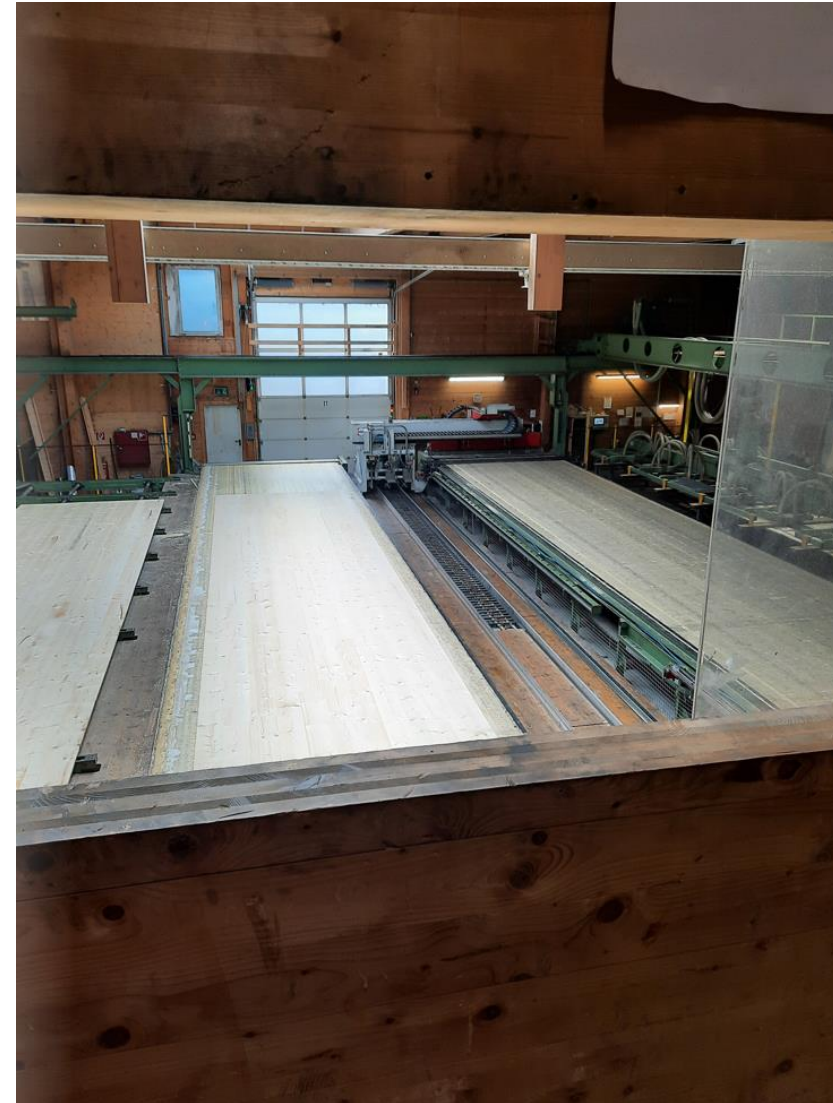
- Katsch: Kantlimning udføres kun for ydre lag i overfladekvaliteten DVQ.
- Wiesenau: Kantlimning udføres for alle lag uanset overfladekvalitet.



Produktion

Step 5: Krydslimning af masterpaneler.

- Lim: PUR uden VOC og formaldehyd
- Lamineringstryk: $0,6 \text{ N/mm}^2$



Produktion

Step 6: CNC tilskæring af elementer

- Tolerancer: 1-2 mm



Produktion

Step 7: lastning af elementer og klargøring til transport.

- Standardtransport: 50 m³ CLT svarende til 25 tons. Maksimalt 13,50 x 2,95 m.





KLH®

CLT
DENMARK

Verdens højeste træbygning ASCENT – Milwaukee, WI - USA



Photorealistic renderings courtesy of [Korb + Associates](#)

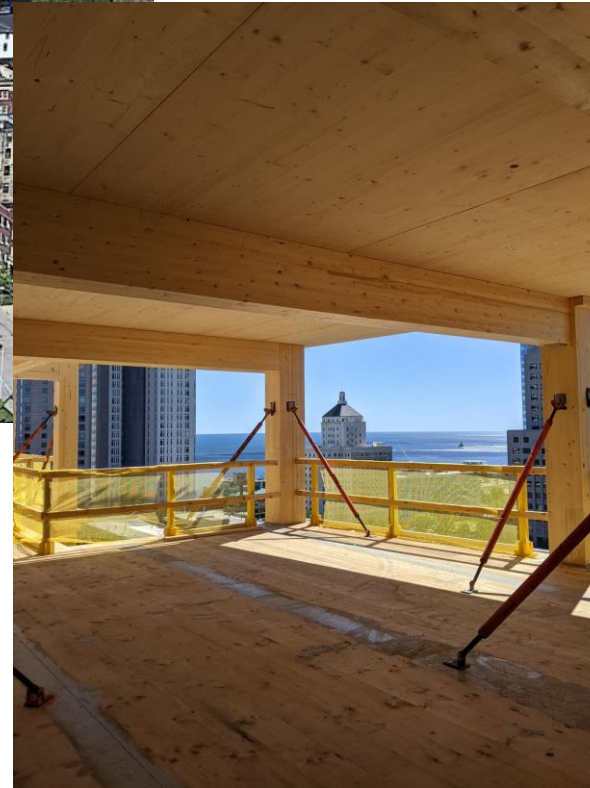


KLH®

CLT
DENMARK



26 floors (WR)
19 CLT
150 deliv. KLH CLT (25W)
1 floor ~2000m²
>1500 panels





KLH®

CLT
DENMARK

Installation per floor

Start

2 days columns

3 days beams

2 days CLT setting

3 days CLT fasteners

7 days

56 h per floor

15.3 min per pick

After practise

1.5

1.5

2.5

2.5

6 days

48 h

14 min



KLH®

CLT
DENMARK



75 GL beams
64 GL column 80 CLT
219 picks





KLH®

CLT
DENMARK



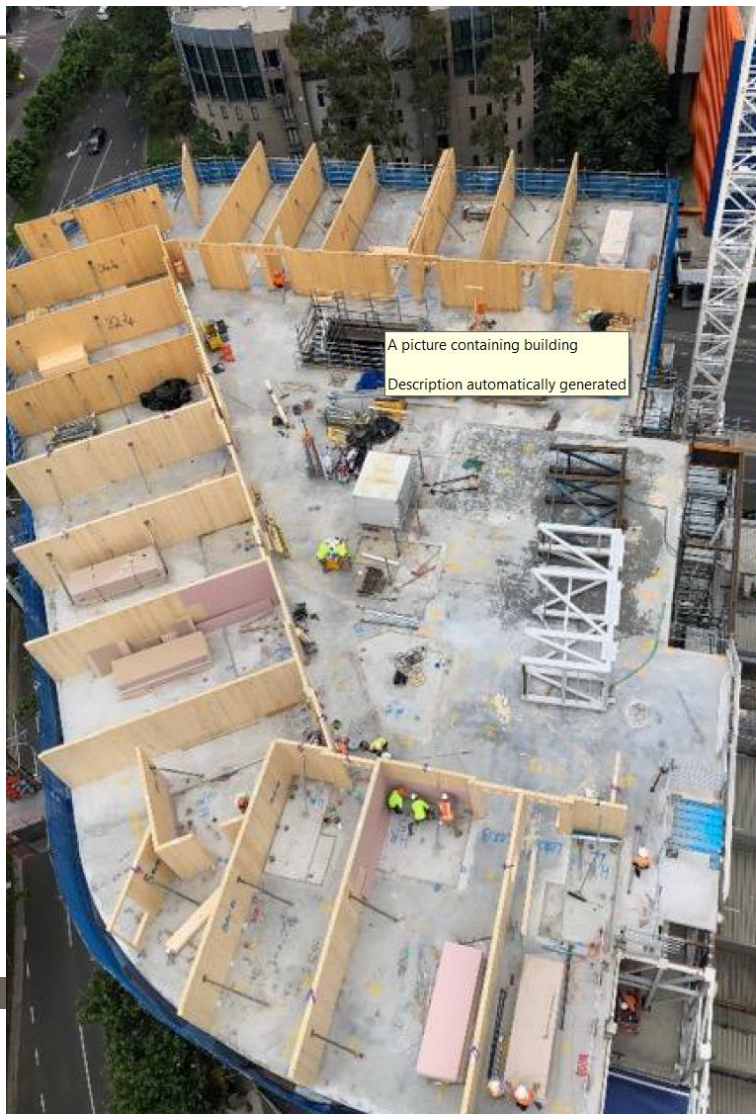
CLT

DENMARK

Mere end bæredygtigt

10 etager
oven på 6
etager
eksiste-
rende

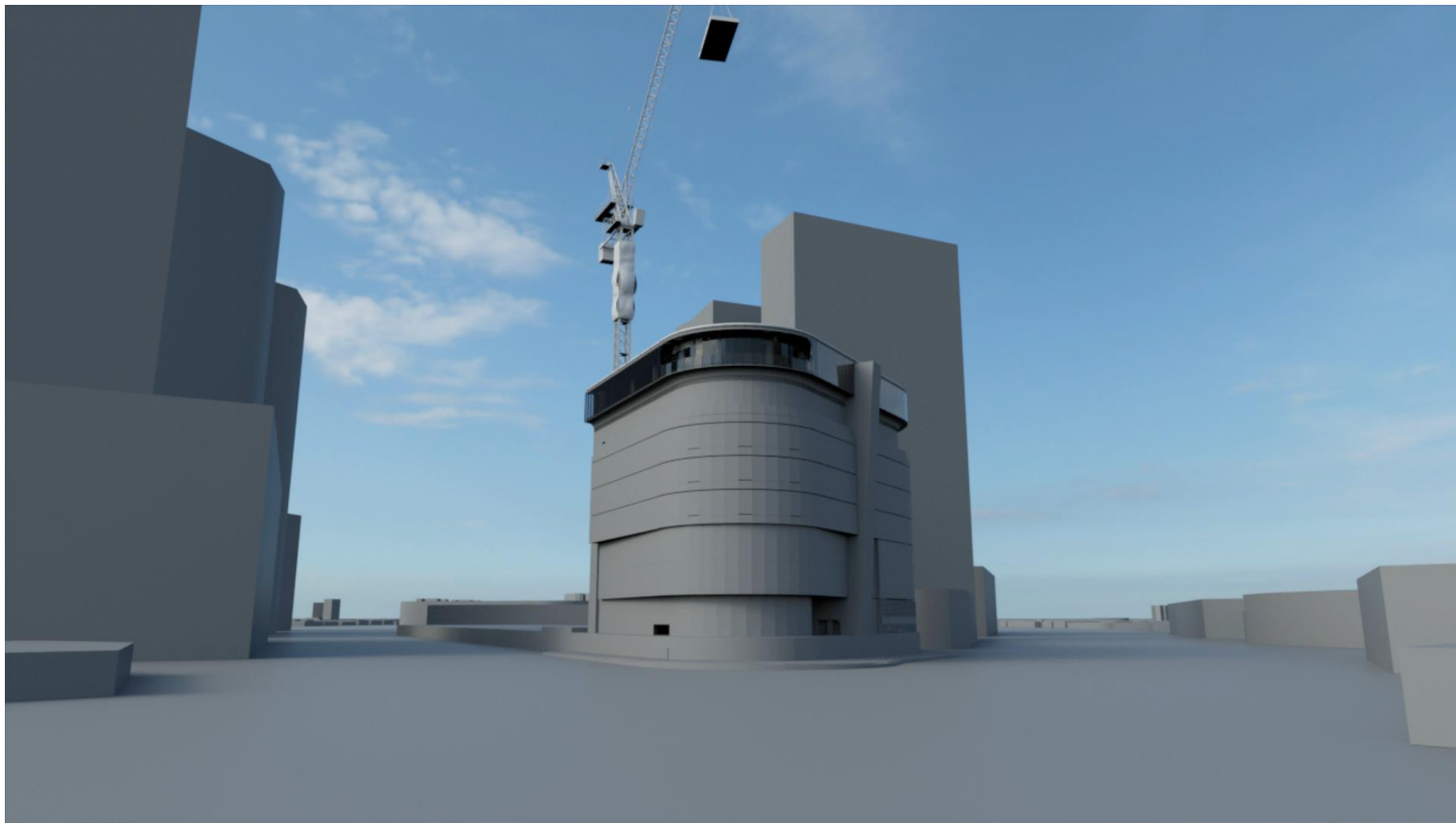
Southbank Boulevard, Melbourne, Australien.



CLT

D E N M A R K

Mere end bæredygtigt



CLT

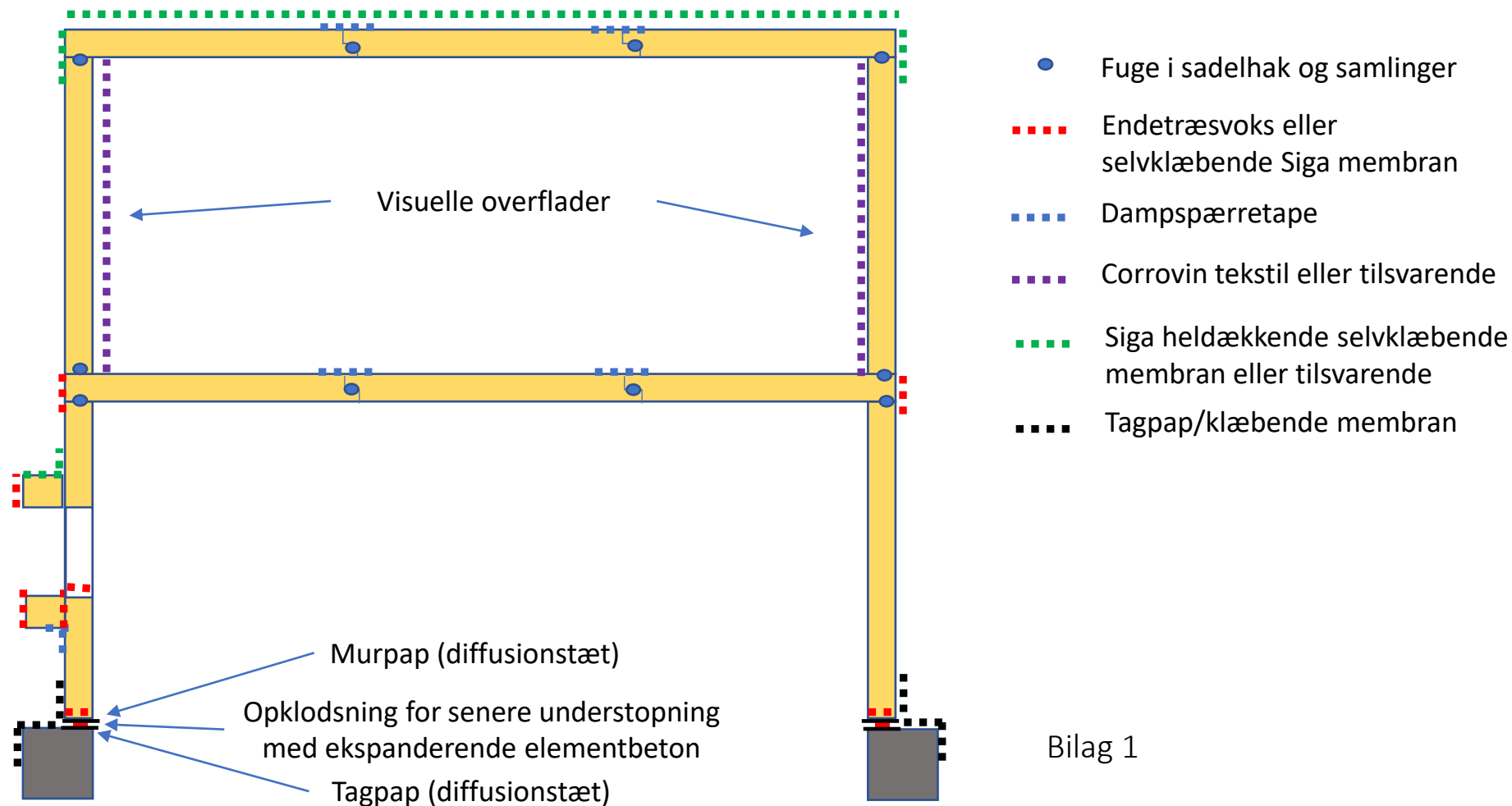
DENMARK

Mere end bæredygtigt



KLH®

Fugtstrategi/afdækning/tæthed



Bilag 1

CLT

DENMARK

Mere end bæredygtigt

