

Ulike trekonstruksjoner

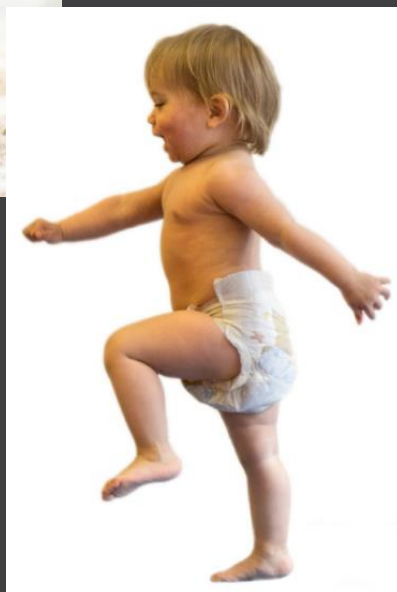
Frokostseminar 14 juni 2022
Geir Glasø, Sweco

Innhold

1. Innledning
2. Avklaringer i tidlig fase trebygg
3. Ulike typer trekonstruksjoner
4. Prosjekteksempler



Utvikling



Utvikling



1. Innledning

- Ulike trekonstruksjoner og valg av bæresystem og avstivningssystem
- Type bygg
- Grunnforhold
- Størrelse på bygg, utforming og geometri
- Funksjon og planløsning
- Miljøambisjoner i prosjektet
- Erfaring med ulike løsninger (kjent eller ukjent)
- Leverandører
- Pris, logistikk og byggetid

2. Avklaringer tidlig fase for trebygg

- Global avstivning – tilstrekkelig avstivning i bygget (vindlaster vs. jordskjelv) (lett bygg og strekk krefter mot fundament)
- Kobling mellom avstivende skiver i leilighetsskille (horisontalt og vertikalt)
- Synliggjøre trevirke innendørs (eks. massivtrebygg) mht. brannkrav
- Spennvidder og bæreakser vs. planløsning (avhengig av type bygg)
- Høyde på bygg og antall etasjer (krymp)
- Byggehøyder (etasjeskille pga. lydisolasjon)
- Etasjeskillere (lett vs tung oppbygging) og komfortkriterie (vibrasjon)
- Rasjonelle knutepunkter og sammenføyningsdetaljer (ressurskrevende)
- Installasjoner og gjennomføringer i bjelker og dekkeskiver

3. Ulike treprodukter brukt i bærekonstruksjon

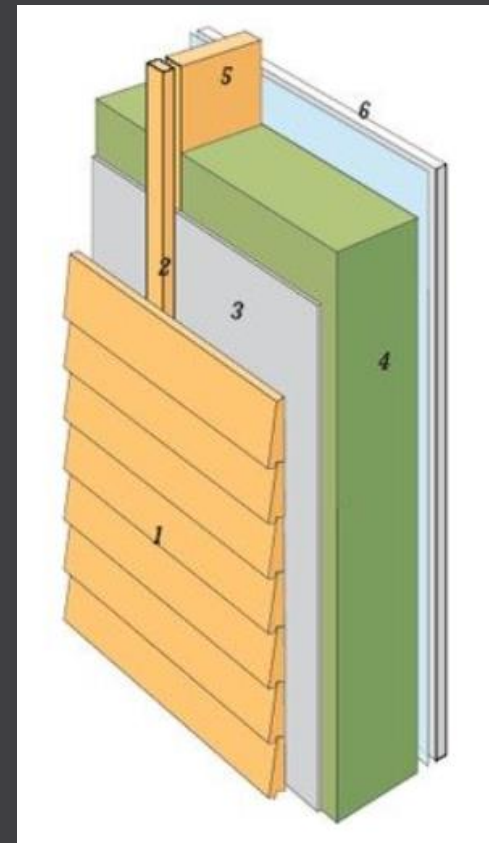
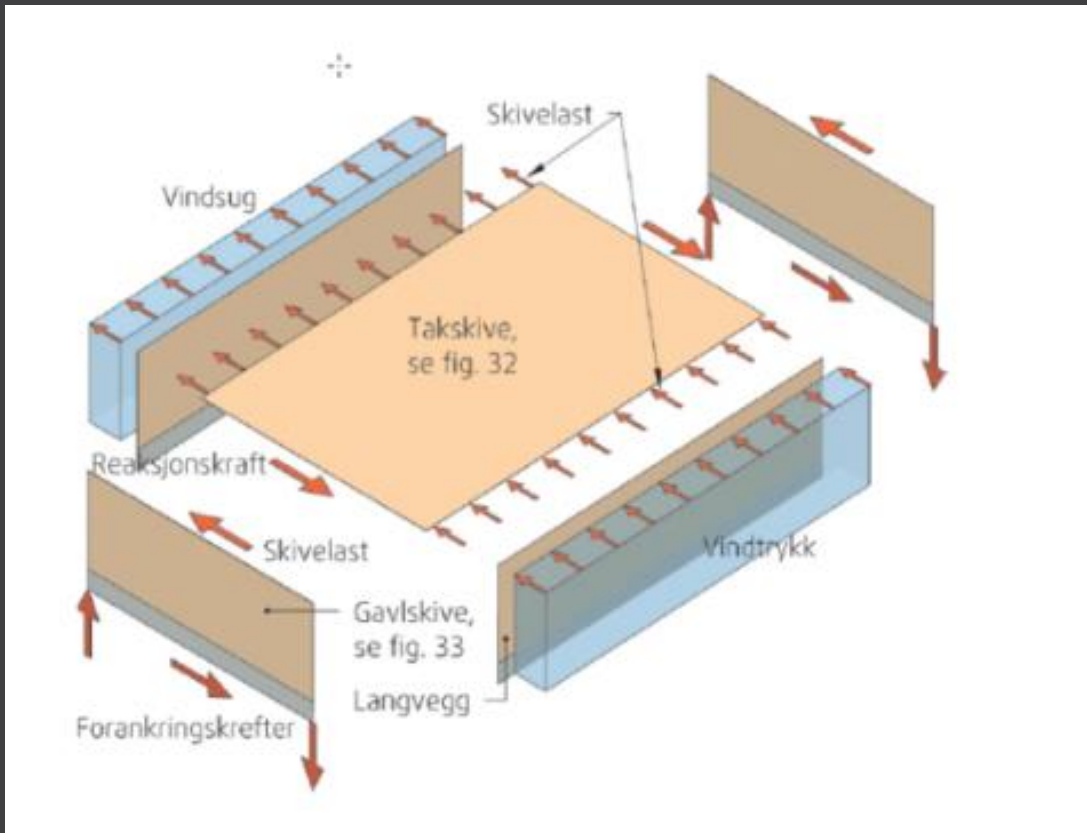
Konstruksjonsvirke

- ✓ Fastheter gitt i NS-EN 388
- ✓ Stender, bjelkelag, sperrer i tak
- ✓ Standard C24 kvalitet (gran/furu)
- ✓ Dimensjoner naturlig begrenset av diameter tømmerstokker
- ✓ Bredder 36, 48, 73 og 98 mm
- ✓ Høyder 98, 123, 148, 173, 198 og 223 mm
- ✓ Fallende og faste lengder (opptil ca. 5,4 meter)
- ✓ Precut
- ✓ Fingerskjøt virke (opptil ca. 8,5 meter)
- ✓ Trefuktighet ca. 18 %



Elementbygg



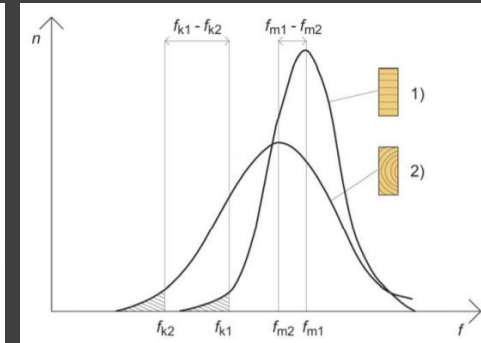
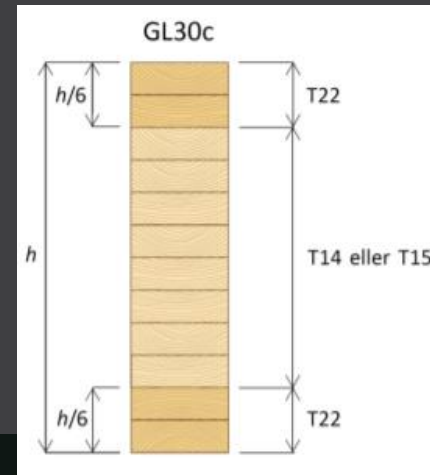


Sammensatte konstruksjoner basert på k-virke

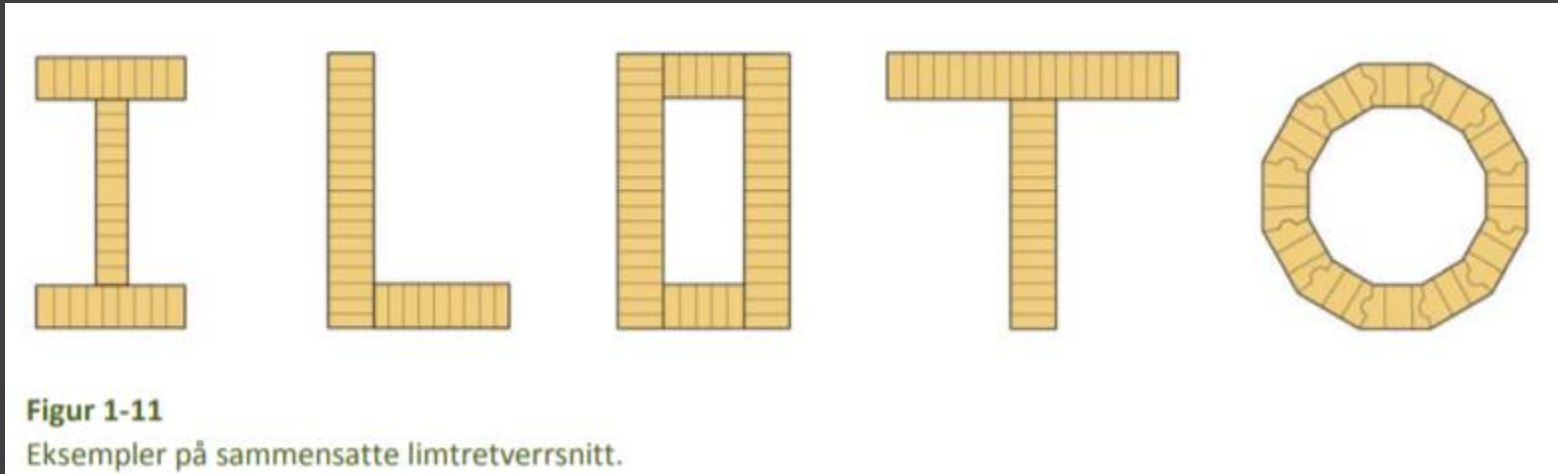


Tradisjonelt limtre

- ✓ Fastheter gitt i NS-EN 14080
- ✓ Hovedbæresystem søyler, bjelker og avstivning (fagverk)
- ✓ Standard fasthetsklasse GL30c (i Norge)
 - «c» = kombinert oppbygging
 - «h» = homogen oppbygging
- ✓ Lamelldykkelse lik 40 mm (gran) eller 33 mm for impregnert (furu)
- ✓ Standard bredder: 90, 115, 140, 165, 190, 215 og 240 mm (kan limes opp større bredde opptil 700-800 mm)
- ✓ Høyde multiplum av 45mm (max. 2 meter)
- ✓ Lengde opptil ca. 40 meter, men i praksis begrenset av transport
- ✓ Trefuktighet ca. 12 %



Tverrsnittsformer i limtre

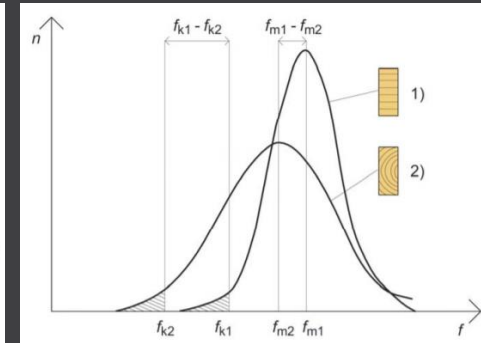
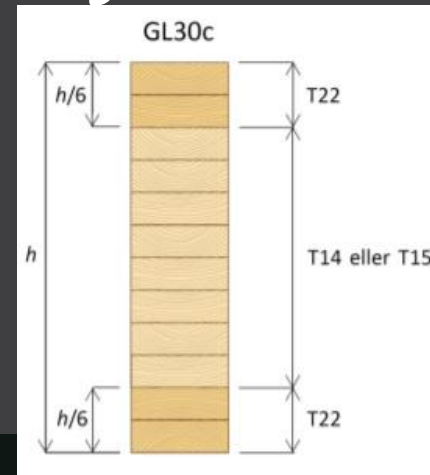






Smalt limtre/S-bjelke

- ✓ Fastheter gitt i NS-EN 14080
- ✓ Stender, bjelkelag, sperrer på tak
- ✓ Produsere fra «moderbjelke» og deles til mindre bredde
- ✓ Fasthetsklasse 1 klasse ned (GL28c) ved 1 splitting av moderbjelke og 2 klasser ned (GL26c) ved 2 splittings av moderbjelke
- ✓ Bredder < 90 mm
- ✓ Høyde mellom 200 og 600 mm
- ✓ Kan produseres med:
 - med overhøyde
 - Varierende tverrsnittshøyde
- ✓ Retthet
- ✓ Trefuktighet ca. 12 %



K-bjelken/K-bjelke plus

- ✓ Sintef teknisk godkjenning nr. 2365
- ✓ Produsere med 47 mm ytterlameller og 17 eller 19 mm innerlameller
- ✓ Fasthetsklasse C24 i ytterlameller og C40 for K-bjelke Plus
- ✓ K-bjelke Plus er spesial sortert mht. å oppnå økt stivhet (E-modul)
- ✓ Bredder: 36, 48 og 70 mm
- ✓ Høyder: 200, 250 og 300 mm
- ✓ Standard bjelkelengde lik 6,0 meter, men produseres opptil ca. 12 meter
- ✓ Retthet
- ✓ Trefuktighet ca. 14 %



K-Stender

- ✓ Sintef teknisk godkjenning nr. 2535
- ✓ Stender består av sammenlimtre lameller
- ✓ Bredder 36 mm og 45 mm
- ✓ Høyder: 68, 98, 148, 198 mm
- ✓ Standard lengder: 2,4 m og 4,9 m (uten fingerskjøt)
- ✓ Bredder < 90 mm
- ✓ Høyde mellom 200 og 600 mm
- ✓ Kan produseres med:
 - med overhøyde
 - Varierende tverrsnittshøyde
- ✓ Trefuktighet ca. 12-16 %



I-bjelker

- ✓ Masonite og Hunton I-bjelke (Norge)
 - ✓ Masonite: ETA 12/0018
 - ✓ Hunton I-bjelke: Sintef teknisk godkjenning nr. 20381
- ✓ Egenskaper dokumentert i ETA eller nasjonalt godkjenningsorgan
- ✓ Flens av heltre eller LVL og steg av trebasert platemateriale (trefiberplate, OSB eller Sponplate)
- ✓ Stegtykkelse: 6,7 og 8,0 mm (Hunton) og 10 mm (Masonite)
- ✓ Høyder mellom 200 mm og 500 mm
- ✓ Bredder: 45, 60, 70, 90 (Hunton) og 47, 70 og 97 mm (Masonite)
- ✓ Kan leveres i lengder opptil ca. 13 meter
- ✓ Lav Trefuktighet



Kerto LVL bjelke/stender

- ✓ Leveres som bjelker og stender
 - ✓ Bjelke: Kerto LVL S-beam (Kerto S)
 - ✓ Stender: Kerto LVL T-stud (Kerto T)
- ✓ Kerto S produseres med alle finersjikt parallelt med bjelkeretning
- ✓ Kerto T produseres som Kerto S med med lavere kvalitet (fasthetsklasse)
- ✓ Stor styrke og stivhet
- ✓ Retthet
- ✓ Trefuktighet ca. 10 %



Kerto/LVL plater

- ✓ Sintef teknisk godkjenning nr. 2142
- ✓ Plate/skive: Kerto LVL Q-panel (Kerto Q)
- ✓ Benyttes som veggskiver (vertikal last og som avstivende skive), plate i etg. Oppbygging og på tak
- ✓ Kerto Q produseres med krysslagte sjikt (3 mm tykkelse),
- ✓ Tykkelser fra 21 mm til 75 mm
- ✓ Bredder opptil 2,5 m
- ✓ Lengde opptil 20 meter
- ✓ Mange estetiske kvaliteter (synlig)
- ✓ Sanded vs. unsanded (styrke og stivhet)
- ✓ Trefuktighet ca. 10 %

KERTO-Q: FINÉRSTRUKTUR		
TYKKELSE (mm)	Ant.	finérstruktur
21	7	I-III-I
21	7	II-I-II
24	8	II-II-II
27	9	II-III-II
30	10	II-III-II
33	11	II-III-II
39	13	II-III-III-II
45	15	II-III-III-II
51	17	II-III-III-II
57	19	II-III-III-III-II
63	21	II-III-III-III-II
69	23	II-III-III-III-II

I = finér går i lengderetningen til hovedpanelretningen
 - = finér går på tvers av hovedpanelretningen



Kerto Ripa



Massivtre/CLT

- ✓ Mange produsenter og måter å produsere massivtreelementer på (skrue, tredybler, limt)
- ✓ Egenskaper dokumentert i ETA eller nasjonalt godkjenningorgan
- ✓ I Norge:
 - ✓ Splitkon (Sintef teknisk godkjenning nr. 2498)
 - ✓ Norsk Massivtre (Sintef teknisk godkjenning nr. 2498)
 - ✓ Tewo KL3
 - ✓ Ottadalen massivtre
- ✓ Limte massivtreellementer mest vanlig per i dag (NB! Limtyper og brannegenskaper)
- ✓ Tykkelse fra 60 mm til ca. 350 mm
- ✓ Bredder opptil ca. 3,5 meter
- ✓ Lengder opptil ca. 24 meter
- ✓ Mange estetiske kvaliteter (synlig)
- ✓ Synlig overflate og oppbygging/sjikttykkelser
- ✓ Trefuktighet ca. 12-14 %



4. Prosjekteksampler - boligbygg

Boligpartner – lavblokker i tre

Web: <https://boligpartner.no/trehusene>



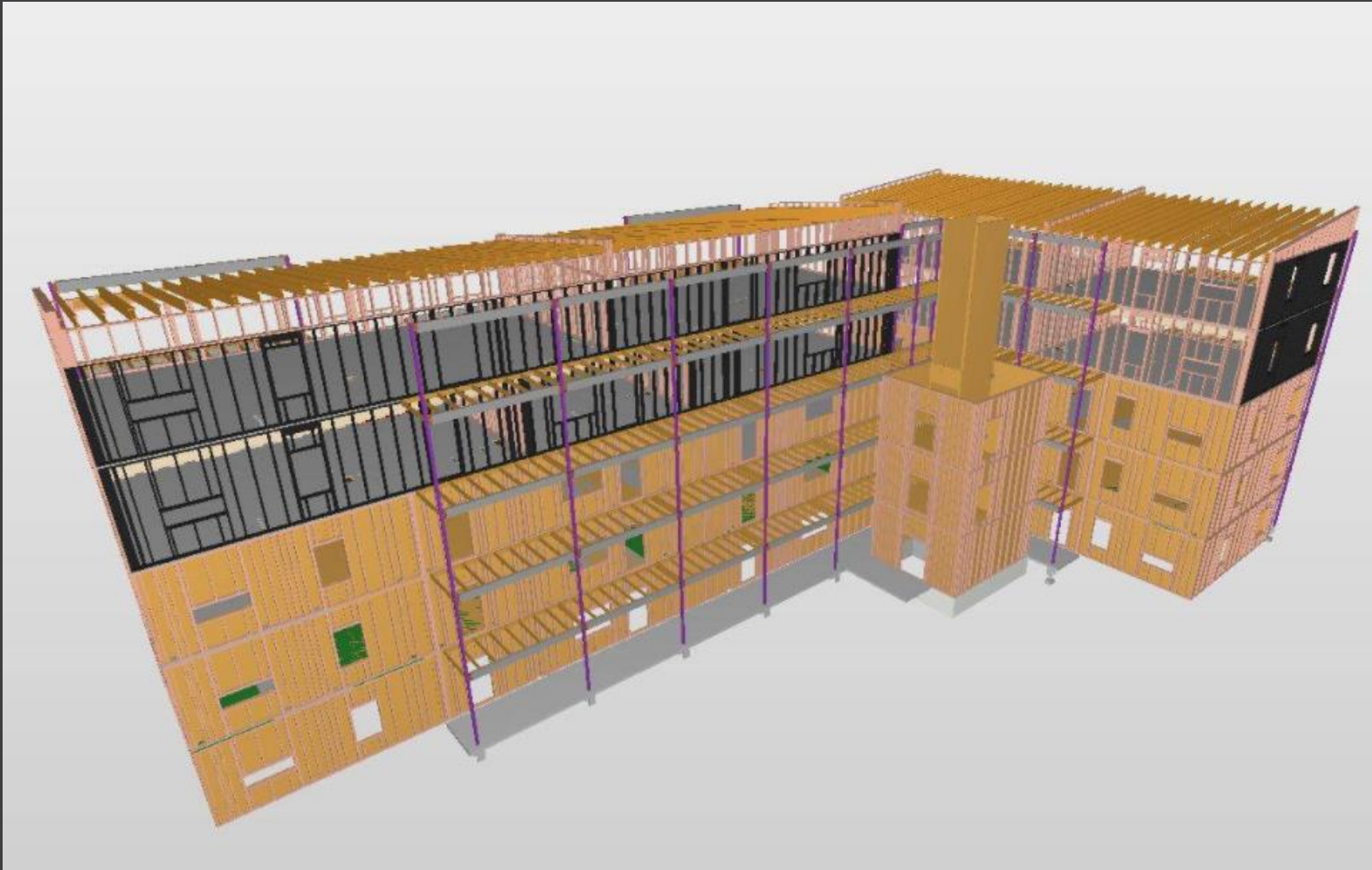
Arca Nova: Verksbyen, Fredriksstad

Web: <https://www.arcanova.no/verksbyen>

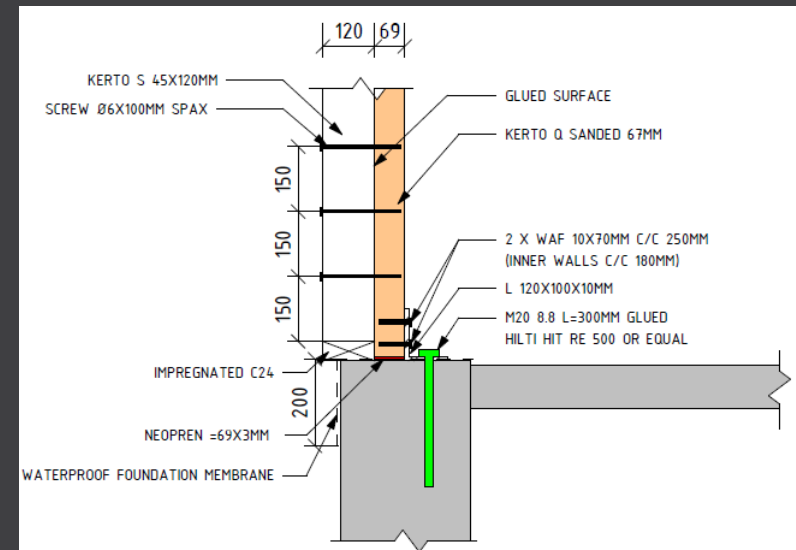
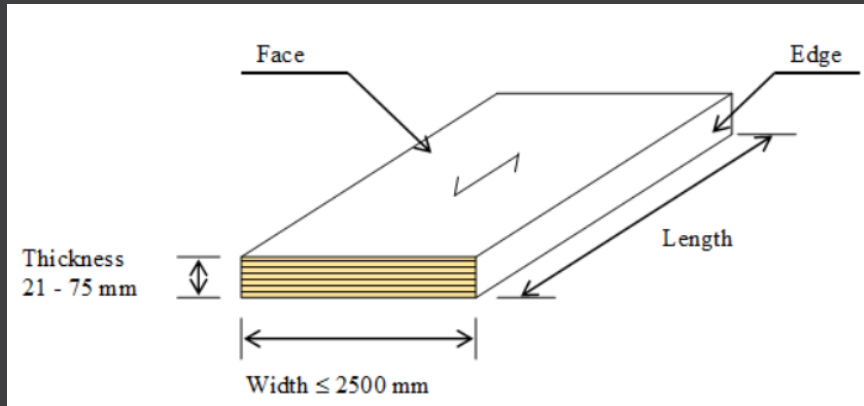
- Boligblokker på 5.etg
- Nytt konsept basert på Kerto LVL
- Vertikal bæring: Kerto Q og stender (limt og skrudd) og tradisjonell stendervegg øverste to etasjer
- Avstivning: Kerto Q skiver 67 mm i yttervegg
- Dekkeelement: Kerto Ripa element (ca. 8,2 meter spenn)

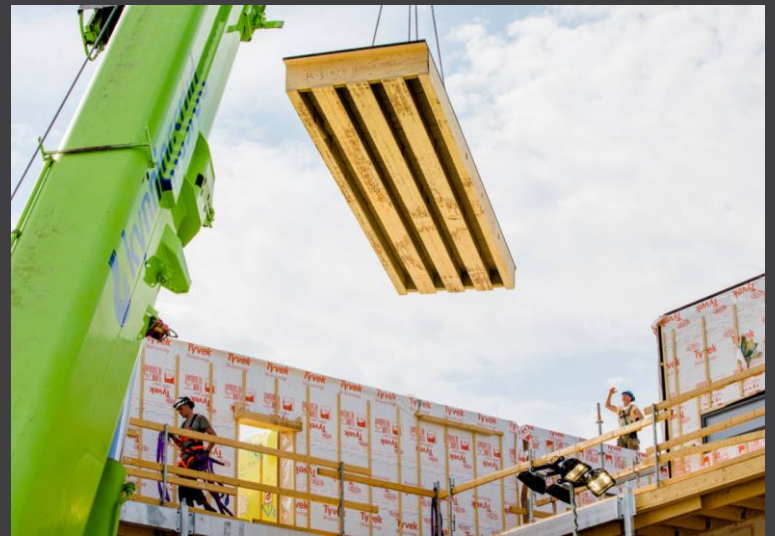


Illustrasjon av Oxivisuals for Arca Nova Gruppen

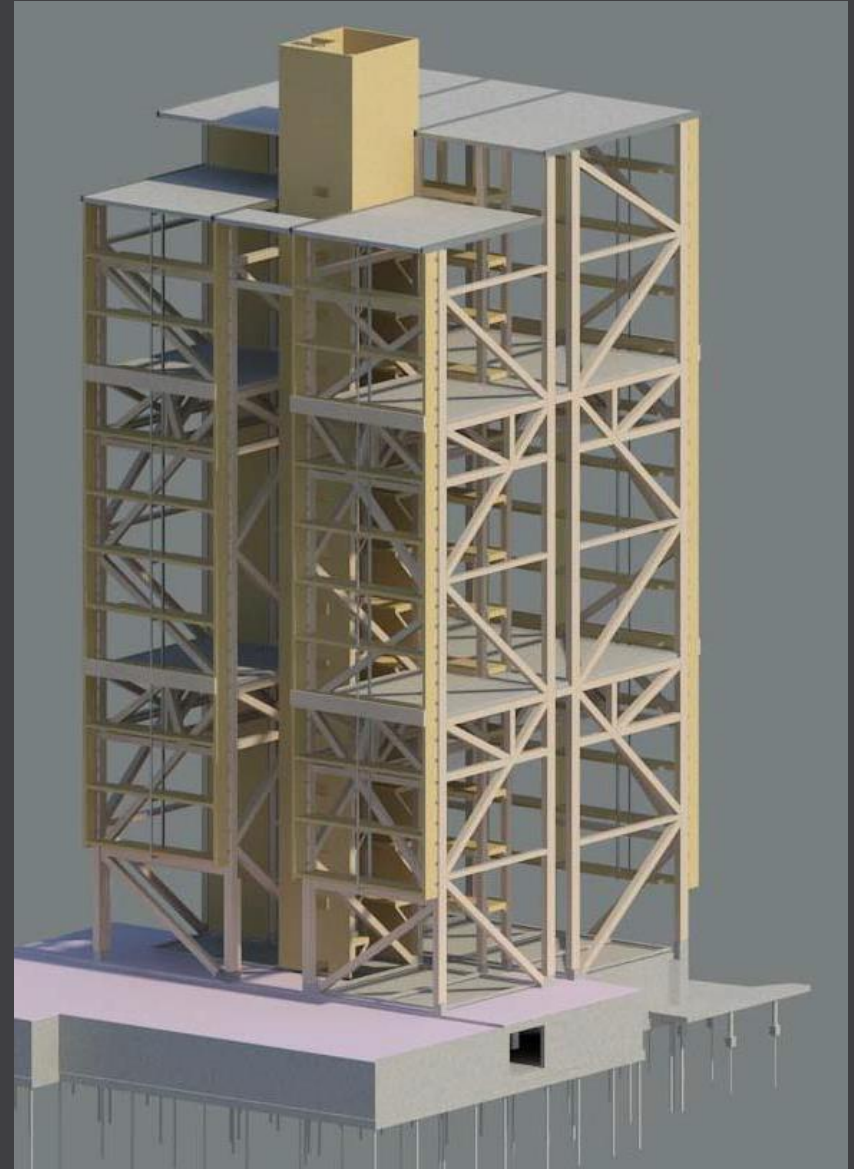


Kerto Q - 67 mm





Treet i Bergen

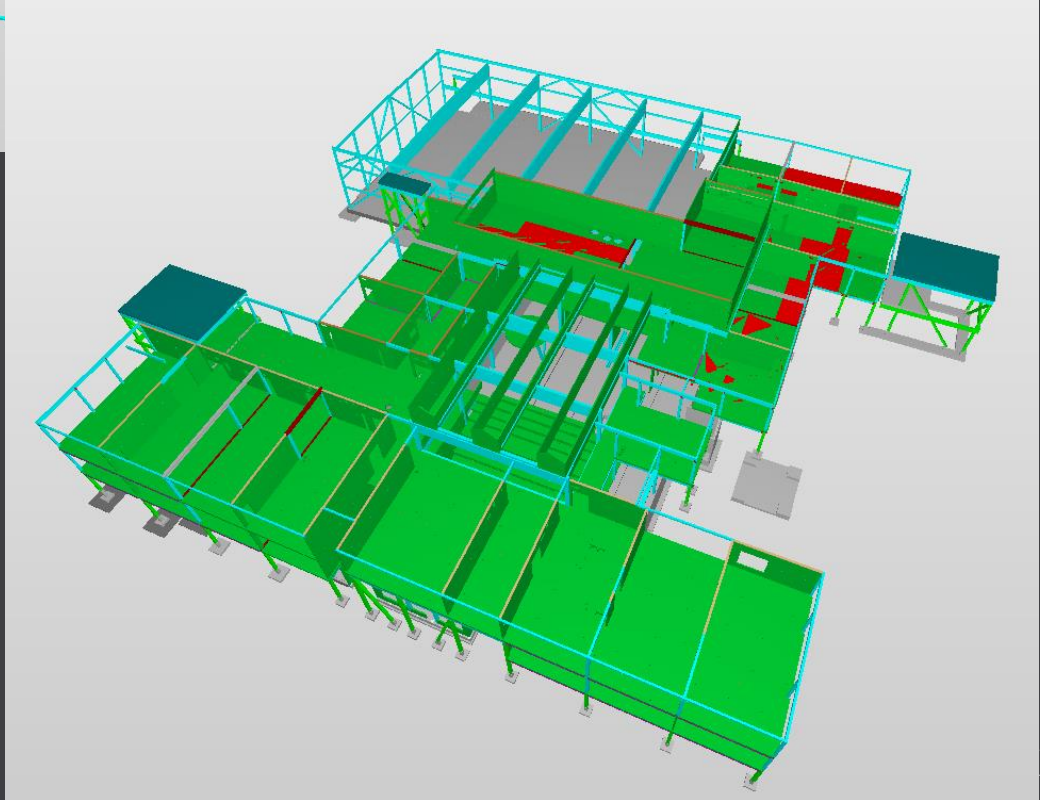
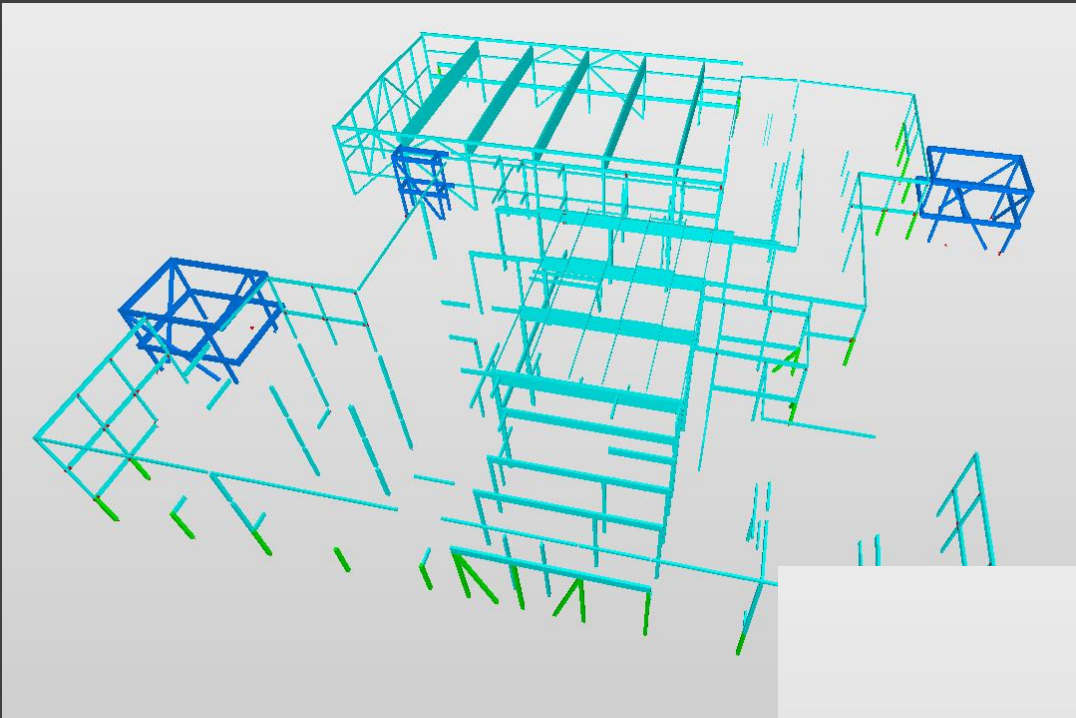


4. Prosjekteksempler - Skolebygg

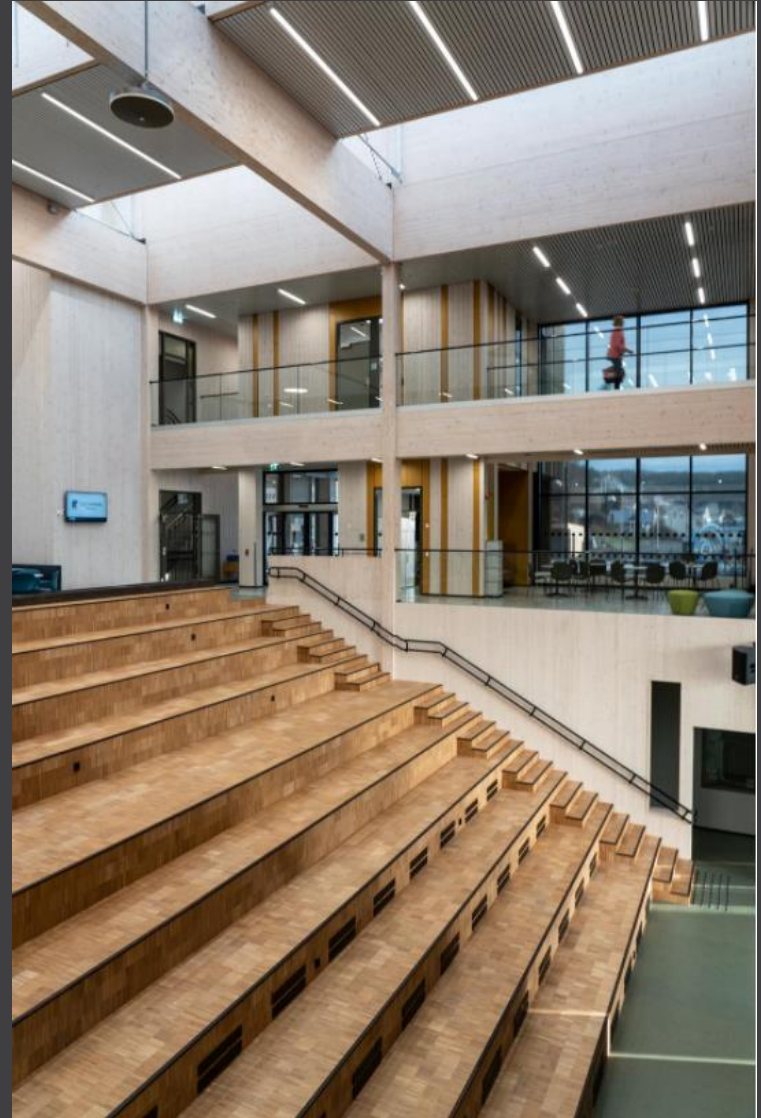
Nordre Ål skole, Lillehammer

- Størrelse: 8400 m²
- Bærekonstruksjon en kombinasjon av limtre søyle- og bjelkesystem med massivtre skiver i dekke og vegger
- 1800 m³ limtre og CLT konstruksjoner
- Heis- og trappesjakt i betong









- Limtrebjelker i tak som lander på limtresøyler
- Spenn 26,5 meter
- Limtredimensjon 280x2400
- CLT skiver mellom søylene



4. Prosjekteksempler - Næringsbygg

Valle Wood

- 7.etasjer
- 7 000 m² med kontor og næring
- Vertikalt bæresystem basert på limtre bjelker og søyler (doble bjelker)
- Avstivningssystem med CLT skiver i kjernen og limtrefagverk
- Dekkeelementer
Samvirkekonstruksjon mellom CLT og betong for å redusere byggehøyden (ikke gjort før i Norge)



Foto: Lund & Slaatto arkitekter





Foto: NyStruktur AS

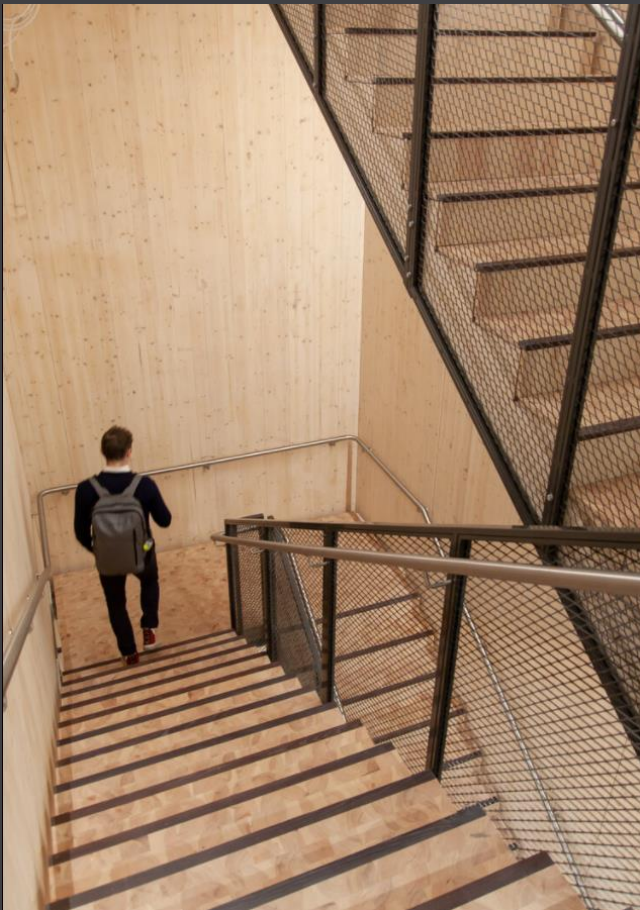


Foto: Lund & Slaatto arkitekter



Foto: Lund & Slaatto arkitekter

Takk for meg!

