

Konstruksjonene henger sammen

Kraftoverførende sammenføyninger i historiske trekonstruksjoner

Jan Siem

Innhold

- Bedømming av historiske trekonstruksjoner
- Geometri og virkemåte til sammenføyninger
- Regelverk



Bedømming av historiske trekonstruksjoner

- Viktige årsaker til bedømmingsbehov:
 - Endring av (bruk) laster
 - Råte eller innsektangrep
 - Mekanisk skade eller deformasjoner (overlast)
 - Ombygging



Bedømming av historiske trekonstruksjoner

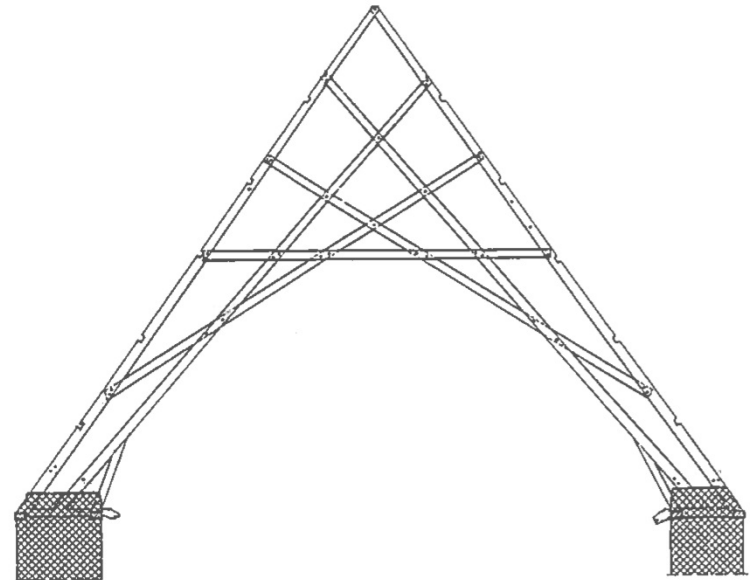
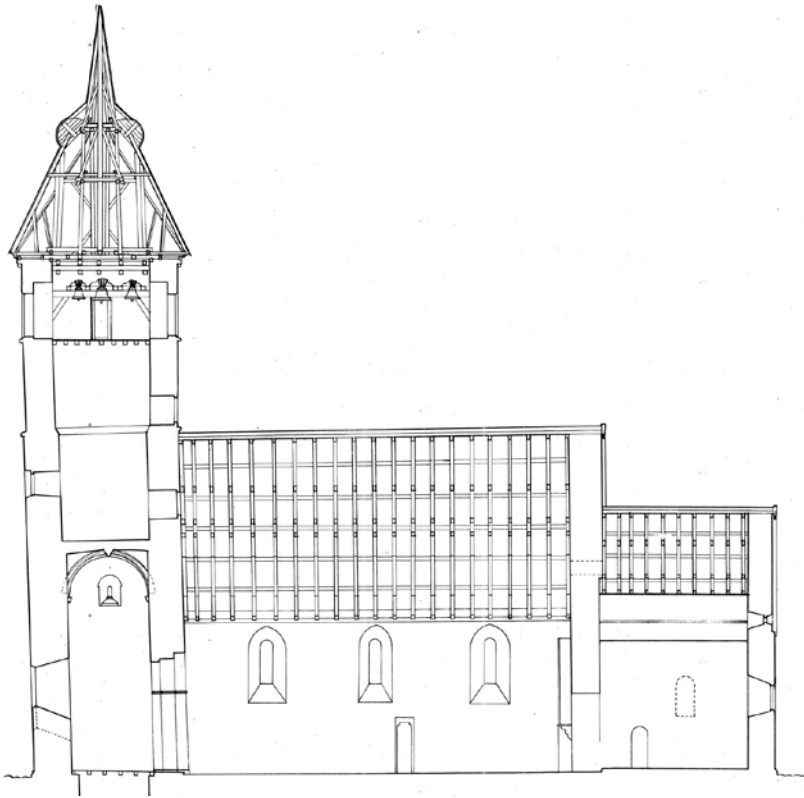
- Innledende bedømming
 - Skrivebordsundersøkelse (historie, intensjoner med bruk)
 - Innledende visuell vurdering (tilgang, risiko)
 - Dataregistrering (dimensjoner, skade, råte, overbelastning)
 - Konstruksjonsanalyse (krefter)
 - Foreløpig rapport (behov for tilleggsvurdering)

Bedømming av historiske trekonstruksjoner

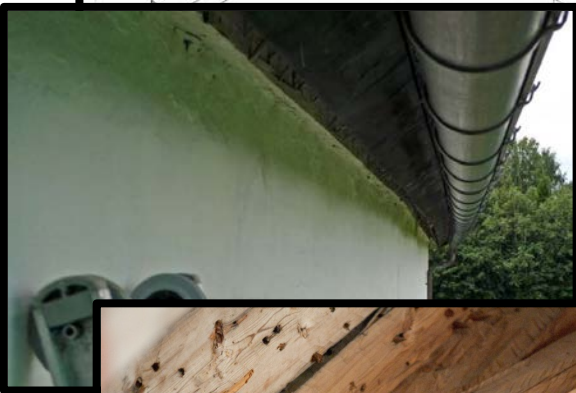
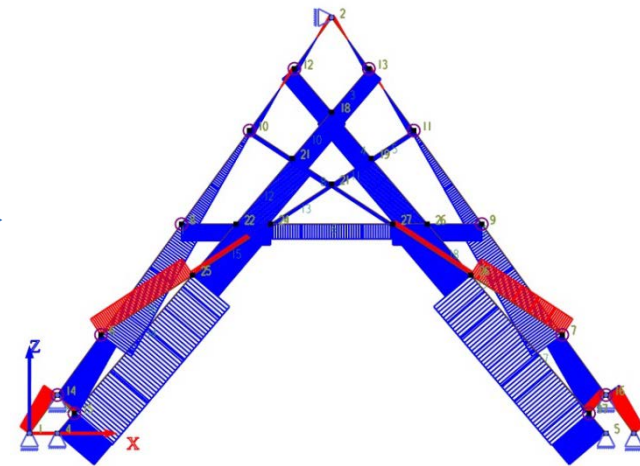
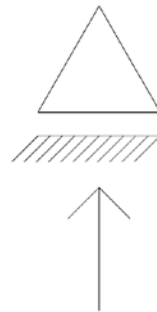
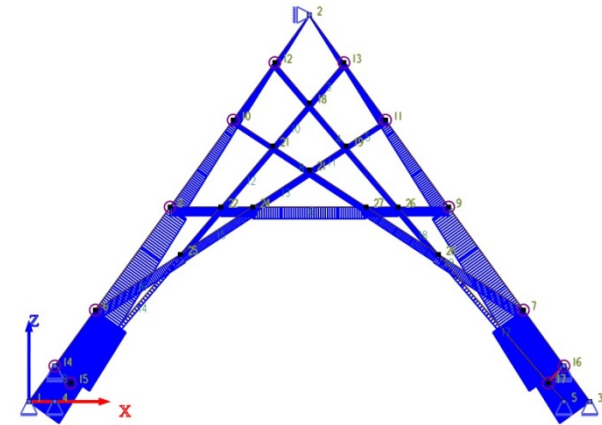
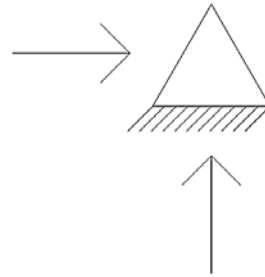
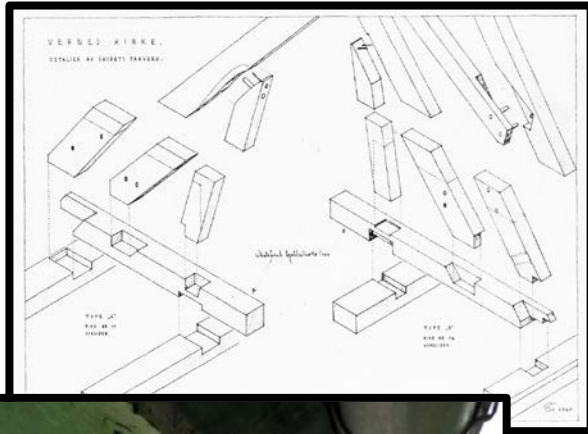
- (Innledende bedømming)
- Detaljert vurdering (registrering av råte, trekvalitet, NDT-prøving, forbindelser, tilleggsberegninger)
- Diagnostisk rapport
- Detaljert planlegging av reparasjoner (konflikt: ivaretagelse av kulturarv / eierens intensjoner / behov for sikkerhet)

Bedømming av historiske trekonstruksjoner

- Værnes kirke

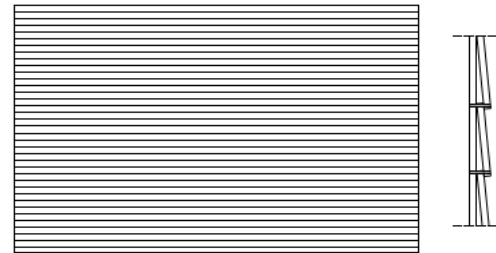
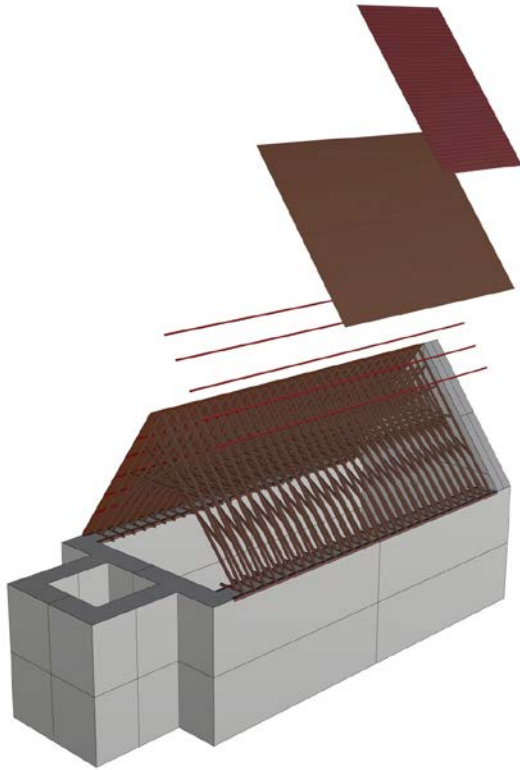


Bedømming av historiske trekonstruksjoner



Bedømming av historiske trekonstruksjoner

- Skivevirkning?



Geometri og virkemåte til sammenføyninger

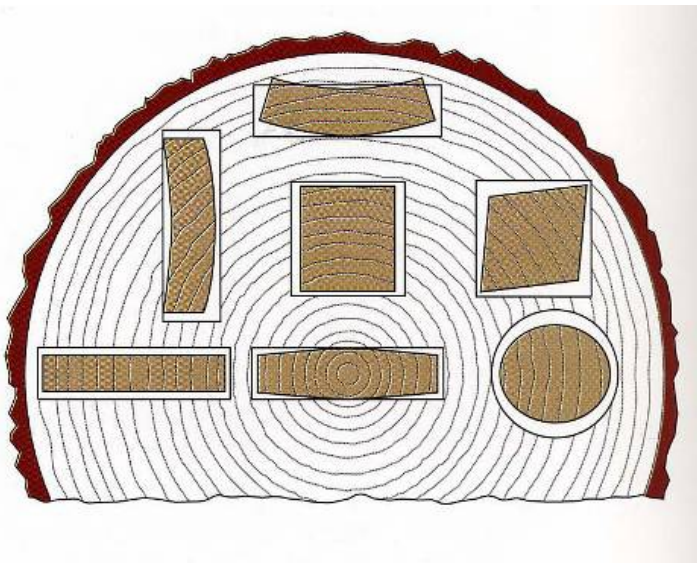
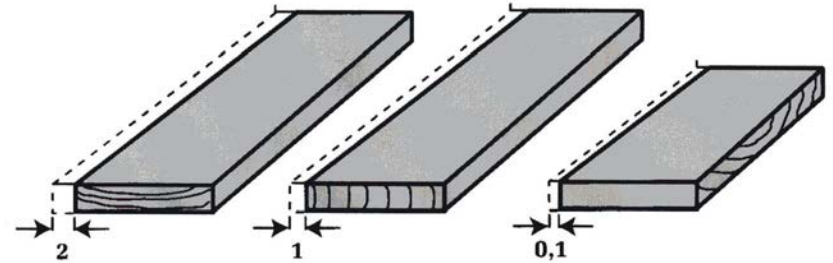
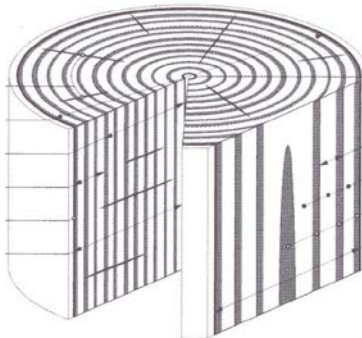
- Krefter
 - Trykk 
 - Strekk 
 - Skjær 
 - Bøyning 

Geometri og virkemåte til sammenføyninger

Geometri \ Krefter			
	A	A B C	A
	A B C D	A B C D	A
	A B C	A B C	A B C

Geometri og virkemåte til sammenføyninger

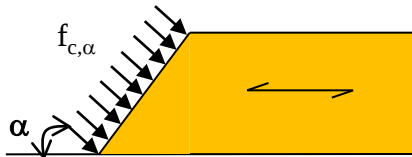
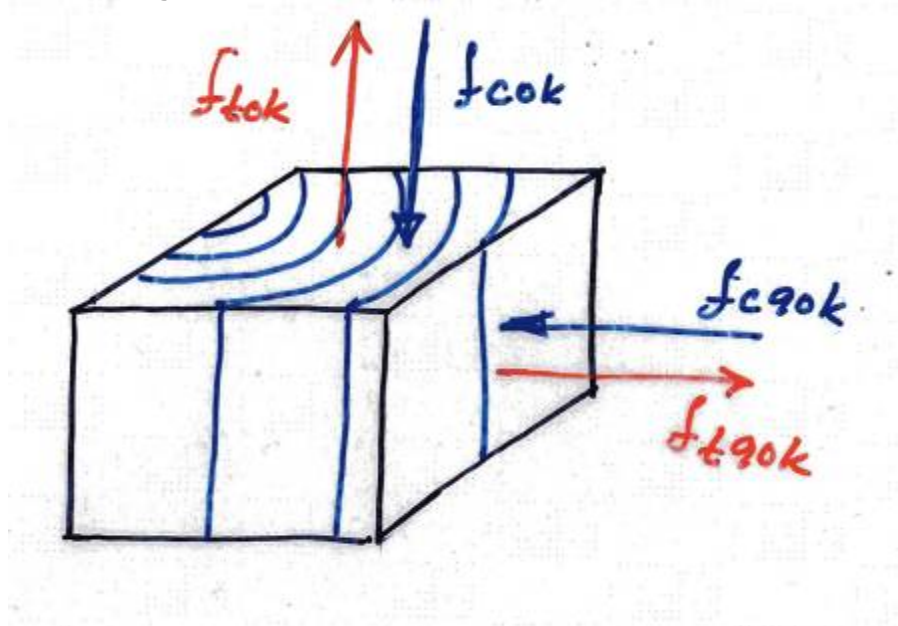
- Krymp og svelling



- $L = 1$
- $R = 10$
- $T = 20$

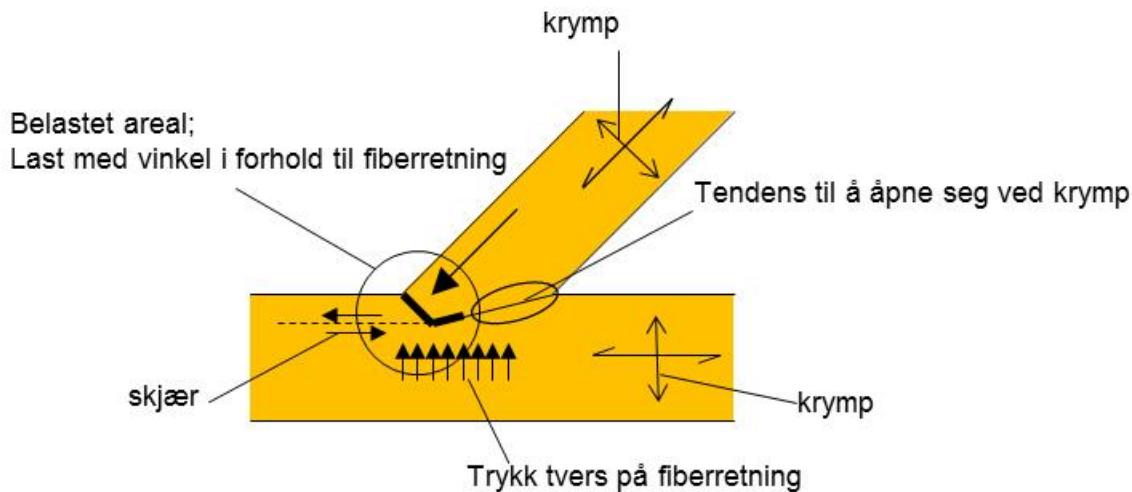
Geometri og virkemåte til sammenføringer

- Styrke



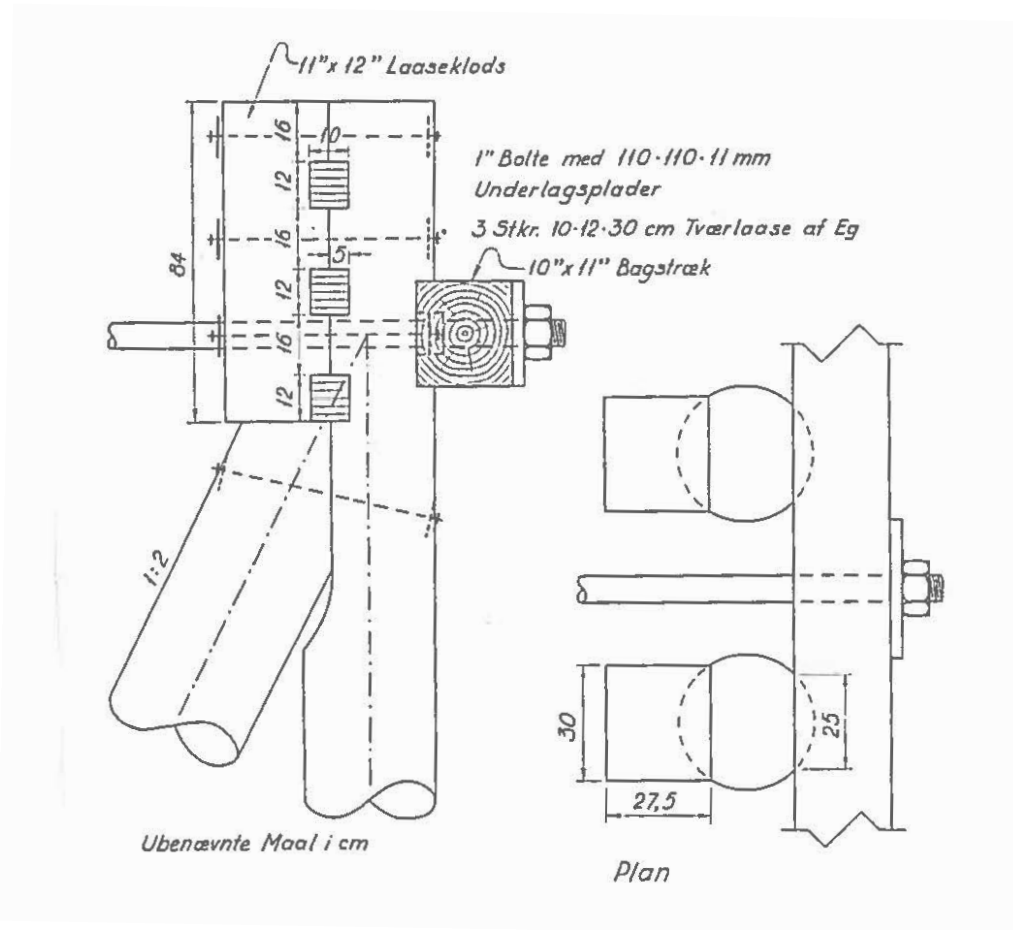
Geometri og virkemåte til sammenføyninger

- Virkemåte for forsats

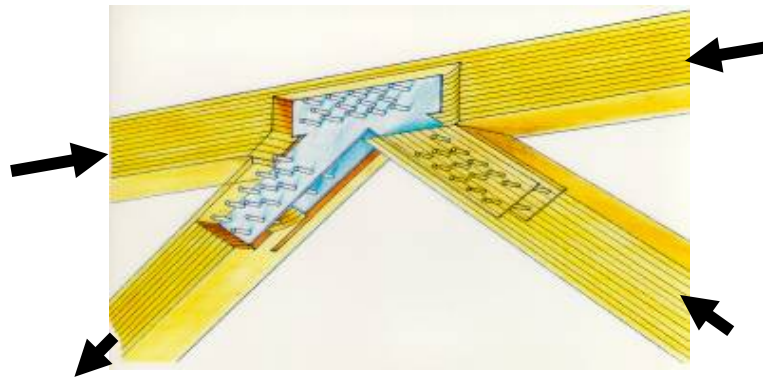


Geometri og virkemåte til sammenføyninger

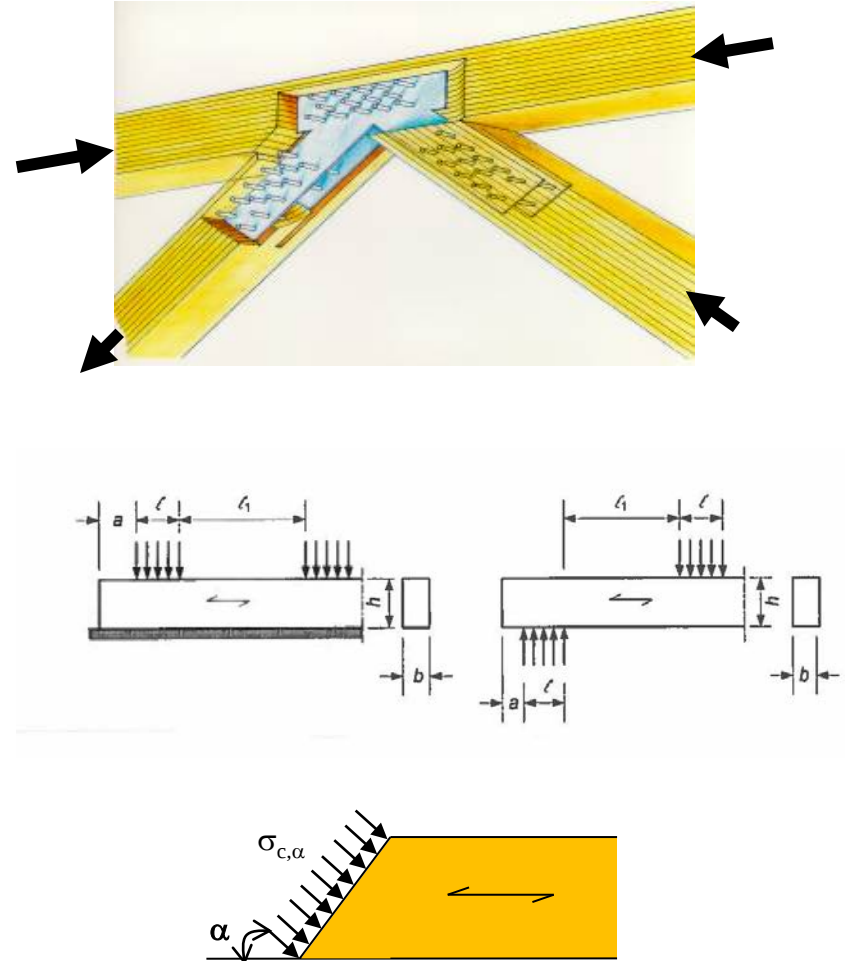
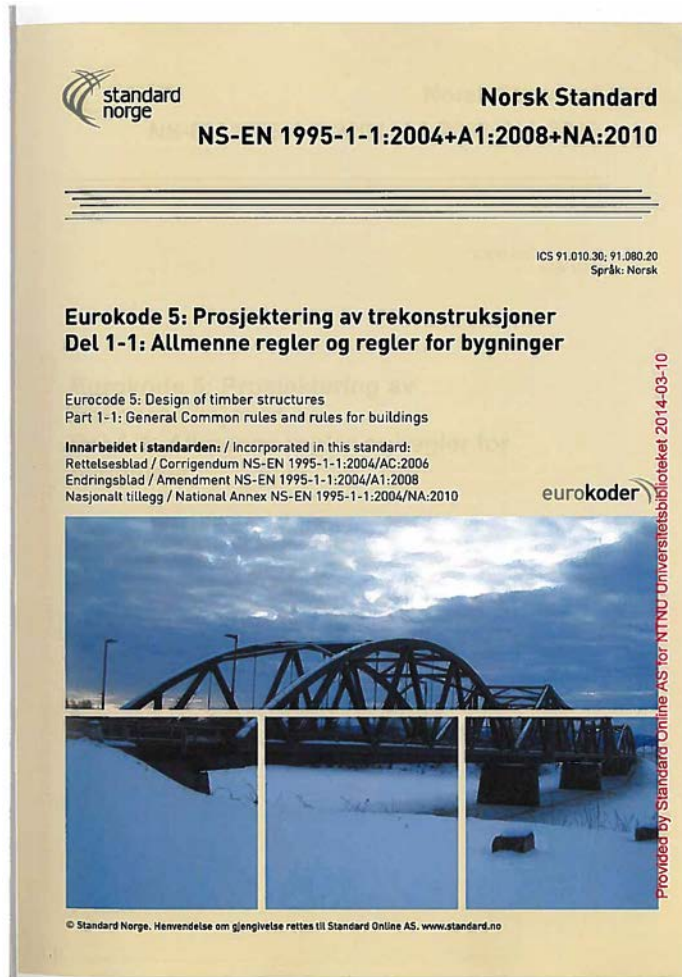
- Sammenføying av peler



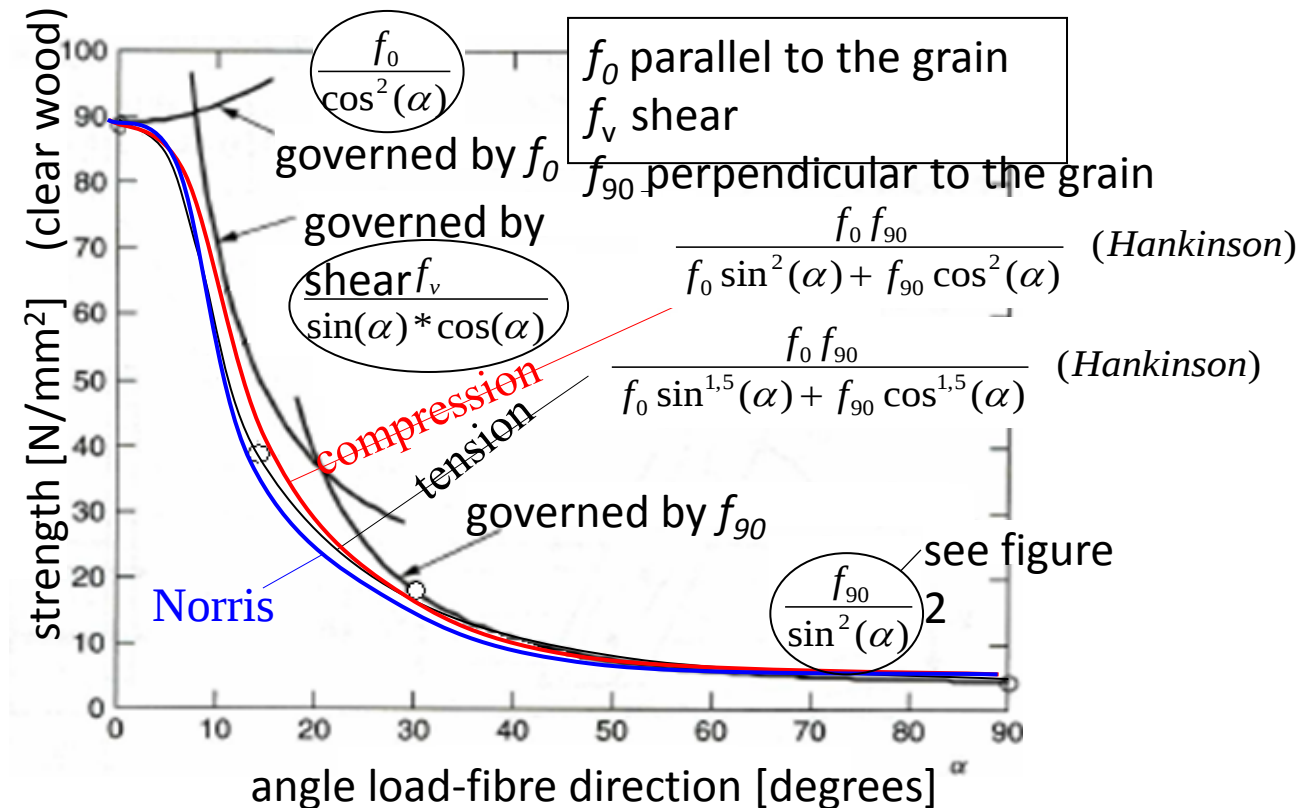
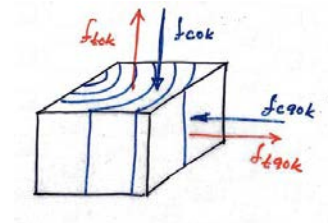
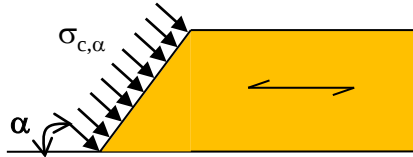
Geometri og virkemåte til sammenføyninger



Regelverk



Regelverk



Regelverk

Treteknisk

86

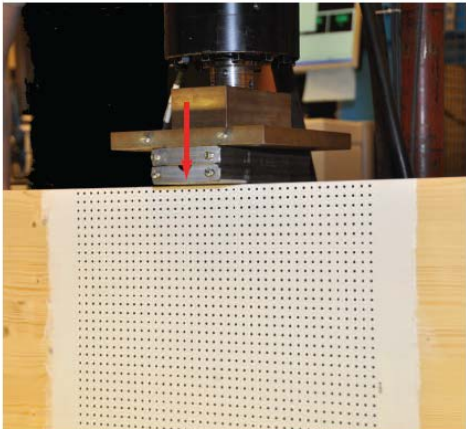
**Prosjektering
av trekonstruksjoner**

Trykk vinkelrett på fiberretning, en anbefaling

*Design of timber structures
Compression perpendicular to the grain, a recommendation*

Sigurd Eide, Geir Glasø og Erik Aasheim

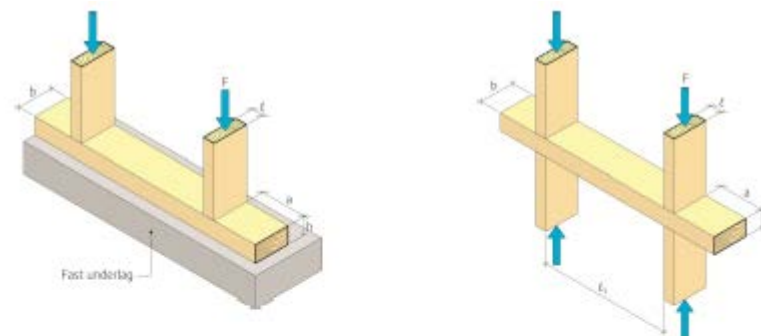
RAPPORT



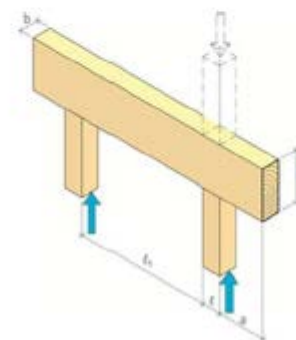
ISSN 0333 – 2020

INNOVATION
NORGE

Oslo, februar 2013



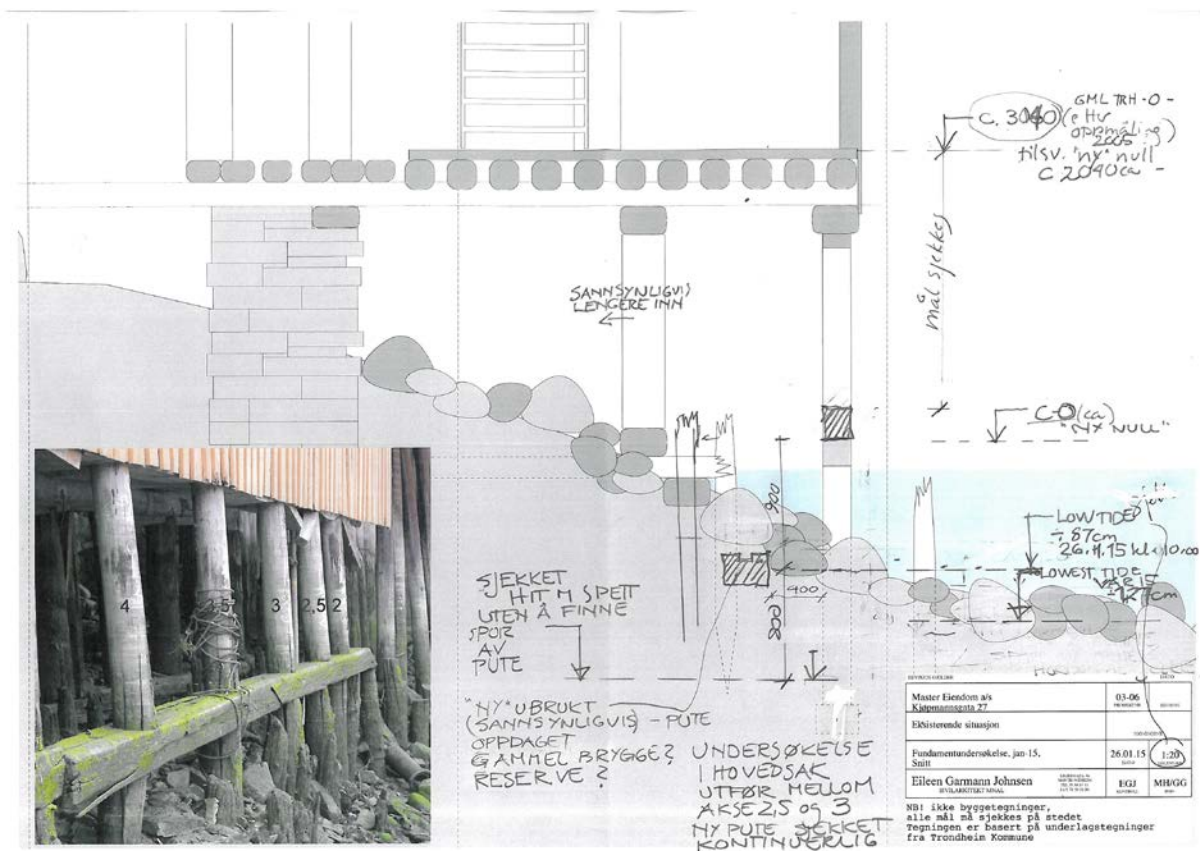
Figur 1a og 1b. Sviller.



Figur 2. Bjelker.

Regelverk

- Kjøpmannsgata 27



Regelverk

- NS 446 Regler for beregning og utførelse av trekonstruksjoner, vedtatt 25. april 1957

39

6.5 Tredybler og forsatsar

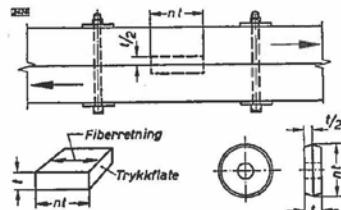


Fig. 6.5

6.5.1 Materiale og dimensjoner

Tredybler skal være fremstillet av hårdt trelag, bortsett fra rektangulære dybler som også kan være utført av utsøkt furu. Dyblens lengde i kraftretningen eventuelt diameteren, skal for hårdt trelag være minst 3 ganger tykkelsen og for furu minst 4 ganger tykkelsen.

Rektangulære dybler skal ha fibre i kraftretningen. Runde dybler skal ha fibre i plan med kraftretningen.

6.5.2 Tillatte spenninger

Dybler og forsatsar skal beregnes på flatetrykk og avskjæring.

6.5.2.1

For langtidabelastninger er de tillatte spenninger i tørt virke, uansett kvalitetsklasse, for flatetrykk i fiberretningen 110 kg/cm², tvers på fiberretningen 25 kg/cm² og på avskjæring 12 kg/cm².

6.5.2.2

For korttidabelastninger er de tillatte spenninger lik verdiene i pkt. 6.5.2.1 med følgende tillegg:

- for gruppe a: 10 %
- for gruppe b: 30 %
- for gruppe c: 50 %

6.5.2.3

I vått virke og i virke som av og til kan bli vått, er de tillatte spenninger 70 % av verdiene for tørt virke.

40

6.5.3 Konstruksjonsregler

6.5.3.1

I laskeskjører skal det for opptagelse av momenter settes bolter med diameter minst 1/2" (12,7 mm) gjennom eller mellom dyblene, se Fig. 6.5.3.1

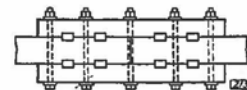


Fig. 6.5.3.1

6.5.3.2

Enkle forsatsar kan utføres som vist i Fig. 6.5.3.2 hvor:

$$\begin{aligned} h_1 &= 1/4 h \text{ når } \alpha \leq 45^\circ \\ h_1 &= 1/5 h \text{ når } 45^\circ < \alpha < 60^\circ \\ h_1 &= 1/6 h \text{ når } \alpha \geq 60^\circ \\ l_1 &= 8 h_1, \text{ dog minst } 15 \text{ cm} \end{aligned}$$

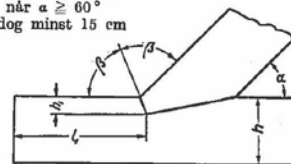


Fig. 6.5.3.2

6.5.3.3

Dobbelte forsatsar kan utføres som vist i Fig. 6.5.3.3, når de unntagelsesvis brukes.

$$h_1 \geq 1/4 h \text{ når } \alpha < 45^\circ$$

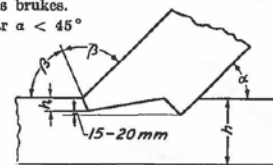


Fig. 6.5.3.3

6.5.3.4

Forsatsar skal sikres ved bolter eller på annen måte.

Regelverk

<http://www.costfp1101.eu/>



COST Action FP1101 Assessment, Reinforcement and Monitoring of Timber Structures

Short Scientific Mission Report
STSM-FP1101-071014-049676

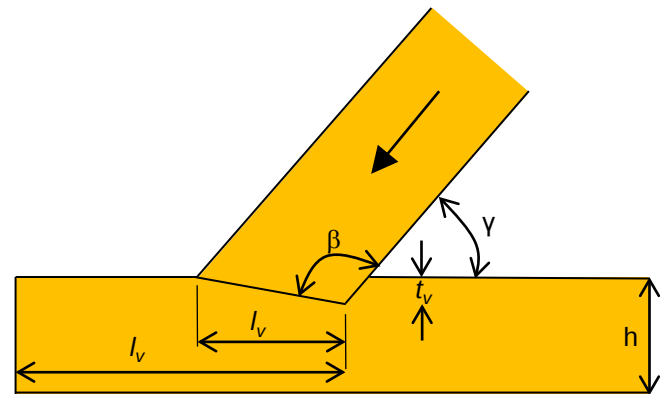
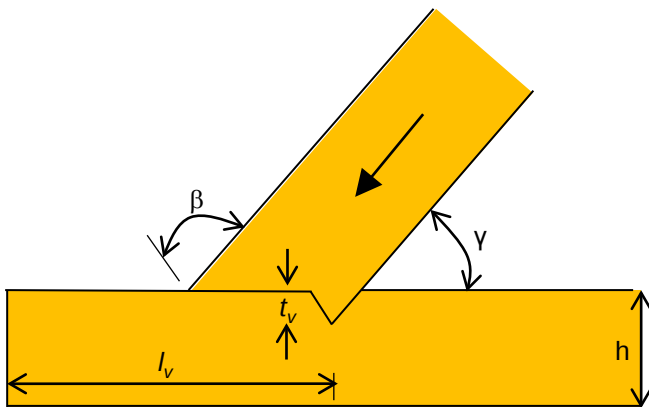
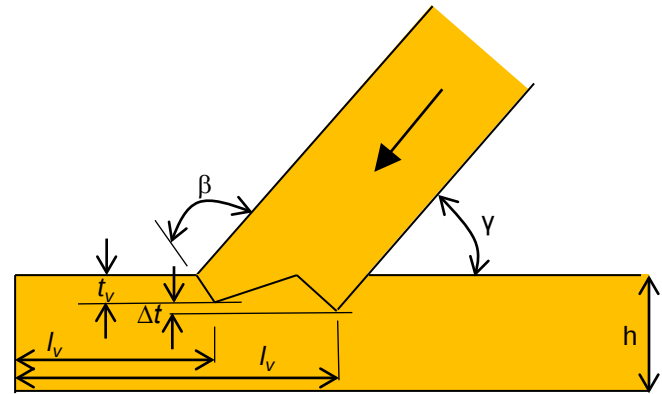
By
Jan Siem, NTNU, Norway

This report cover research activities carried out during a stay
From: 07/10/2014 to 16/10/2014
Host: Prof.dr.ir A.J.M. (André) Jorissen
Technische Universiteit Eindhoven
Eindhoven, Netherland

1

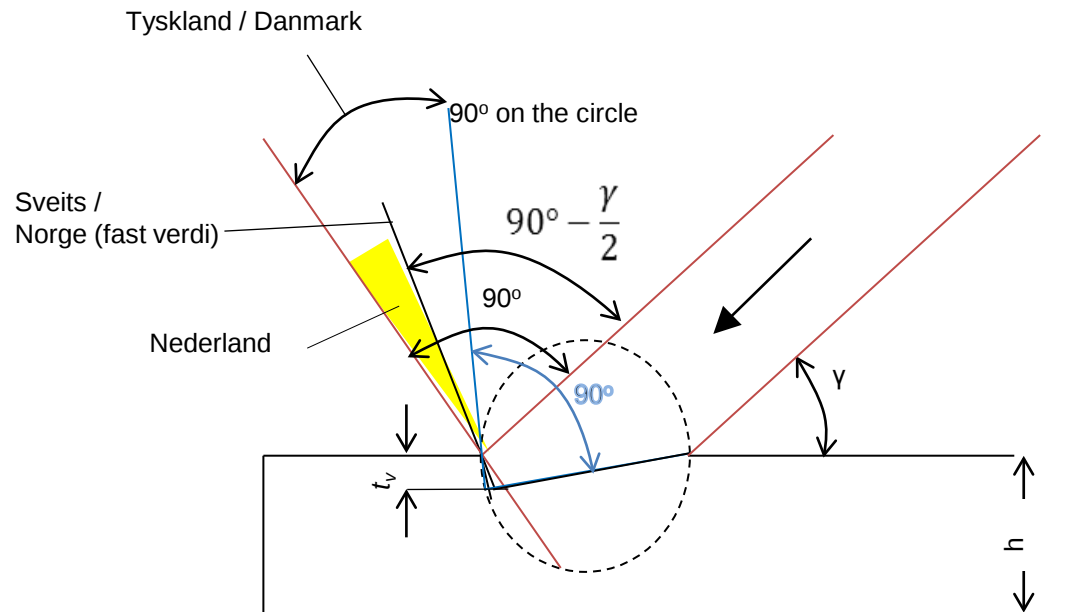
Regelverk

- Alternativer til forsats



Regelverk

- Forsats



Takk for oppmerksomheten