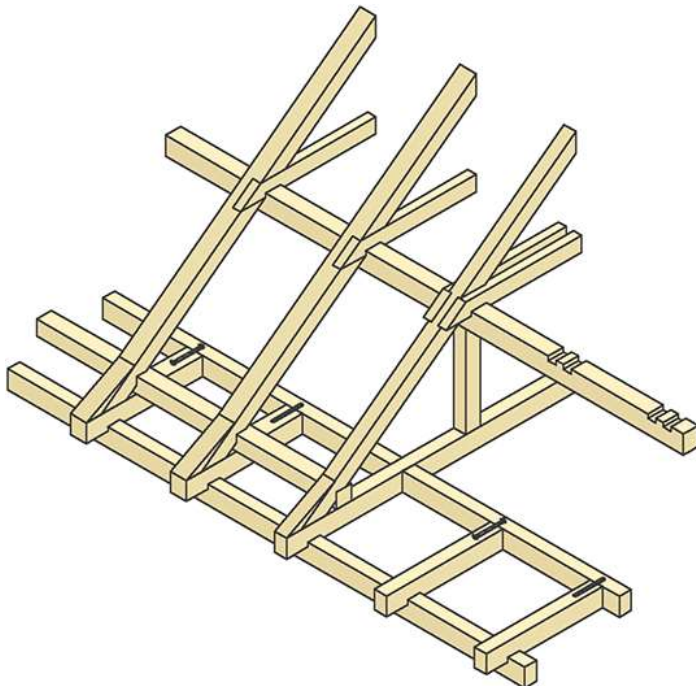




Printet av Glenn Løken 10.05.2019 © SINTEF Byggforsk. Ettertrykk forbudt.

0 Generelt



01 Innhold

Denne anvisningen viser sammenskårne treforbindelser og sammenføyning med bolter i eldre takkonstruksjoner og vegger av reisverk og bindingsverk fram til slutten av 1940-årene.

Treforbindelser i eldre laftede vegger er vist i Byggforvaltning [723.304 Eldre laftede vegger. Metoder og materialer](#). Noen treforbindelser er også vist i Byggforvaltning [723.305 Eldre vegger av reisverk. Metoder og materialer](#) og [723.306 Eldre vegger av bindingsverk. Metoder og materialer](#).

Anvisningen behandler ikke dimensjonering/kapasiteter.

Bakgrunn

11 Utvikling

Treforbindelser ble fram til slutten av 1940-årene oftest utført med taper, kammer, innskjæringer, forsatter og låser, og eventuelt sikret med pluggar eller spiker. Mot slutten av 1800-tallet ble også bolter (mutterskruer) tatt i bruk til sammenføyninger, blant annet i større takkonstruksjoner, og fra 1920-årene tok man i bruk tømmerforbindere av metall.

For utfyllende informasjon om treforbindelser i eldre konstruksjoner, se [\[831–837\]](#).

12 Dimensjoner

Figurene i anvisningen er vist med ensartede kvadratiske eller rektangulære dimensjoner. I praksis ble det brukt trelast i en lang rekke dimensjoner tilpasset behovet i den aktuelle konstruksjonen.

2 Festemidler

21 Treplugger

Treplugger, også beskrevet som dømlinger, dymlinger, dybler, tapper eller trenagler, ble helst utført av fet furu og med kantet tverrsnitt. Hull ble forboret med en diameter som gjorde at pluggene måtte presses inn i borhullet.

22 Festemidler av metall

221 *Generelt*. Festemidler av metall er mer detaljert beskrevet i Byggforvaltning [770.008](#).

222 *Spiker* ble brukt for sikring av treforbindelser, men ikke i stort omfang før masseproduksjon av spiker startet på midten av 1800-tallet.

223 *Treskruer*. Store treskruer, såkalte «franske treskruer», ble industrielt produsert fra midten av 1800-tallet.

224 *Jernbolter (mutterskruer)*. De første mutterskruene ble lagd for hånd. De var svært grove og ujevne, og hadde ikke stor utbredelse. Gjengede jernbolter med muttere og underlagsskiver kom først i vanlig bruk etter at de kunne masseproduseres industrielt fra midten av 1800-tallet. Vanlige dimensjoner var 1/2–1" (ca. 12–25 mm) i forskjellige lengder.

225 *Lasker og bindhaker* ble brukt til å holde to konstruksjonsdeler sammen der strekkraftene var små, se [fig. 225 a og b](#).

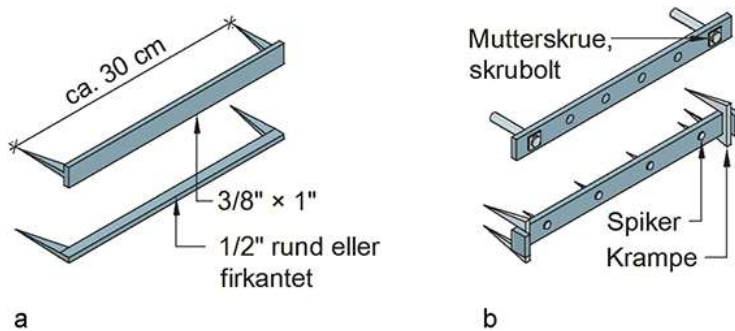


Fig. 225 a og b

Eksempler på festemidler som ble brukt til å holde treforbindelser sammen

- a. Bindhaker
- b. Lasker

226 *Tømmerforbindere av typen Bulldog og Alligator* kom i bruk omkring 1920, se [fig. 226 a og b](#). De ble produsert i flere størrelser fra 2" og oppover og kunne være firkantete, runde eller ovale. Bulldog brukes fremdeles, og leveres med både dobbeltsidig og enkeltsidig tanning. Tannede tømmerforbindere brukes sammen med bolter for å øke skjærkraftkapasiteten til bolteforbindelsen.

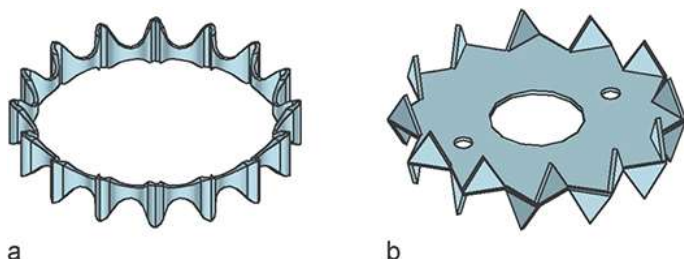


Fig. 226 a og b

- Tømmerbindere
- a. Alligator
- b. Bulldog

3 Lengdeskjøter

31 Horisontale skjøter

311 *Generelt*. Skjøtene vist i [fig. 312 a og b](#), [313](#) og [314 a–d](#) ble oftest brukt til sviller eller bjelker som var understøttet av murverk, betong eller tre og ikke skulle ta strekkrefter. Forbindelsene vist i [fig. 315 a–d](#) kunne ta opp relativt store strekkrefter og ble mye brukt til skjøting av gulvbjelker o.l. Et eksempel på punktunderstøttelse av en slik skjøt er vist i [fig. 317](#).

312 *Rett og skrå støt*. Skjøten ble oftest sikret med bindhaker eller lasker av jern, se [fig. 225 a og b](#), på én eller to sider for å hindre forskyvning i lengde- eller tverrretningen. Se [fig. 312 a og b](#).

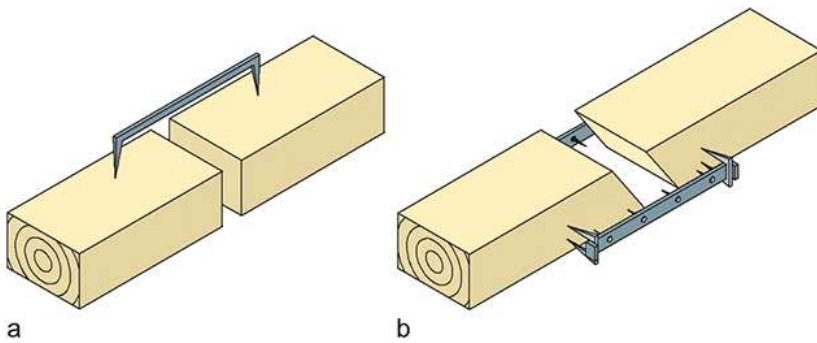


Fig. 312 a og b

- a. Rett støt sikret med bindhake
- b. Skrå støt sikret med lask

313 *Tappeskjøter*, se [fig. 313](#). De eldste tappeskjøtene ble forsterket med plugger. Etter hvert var både plugger og spiker i bruk.

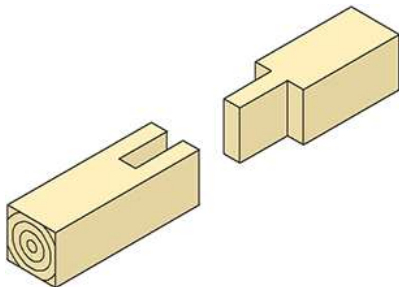


Fig. 313

Tappeskjøt (slisstapp)

314 *Bladskjøter*, se [fig. 314 a–f](#). Skjøtenes lengde var vanligvis 2–2,5 ganger største tverrsnittsdimensjon. De eldste skjøtene ble forsterket med plugger, mens man senere har brukt spiker eller bolter.

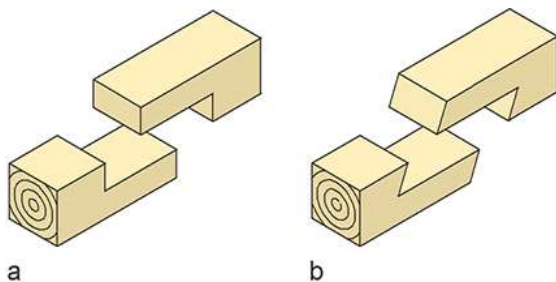
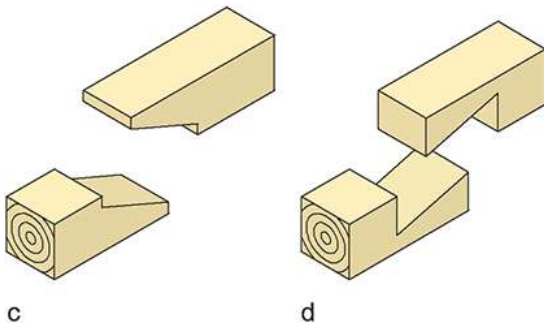
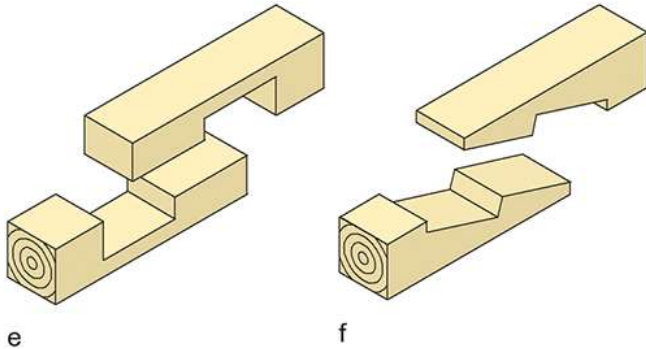


Fig. 314 a og b

- a. Rett blad
- b. Rett blad med skrått innsnitt

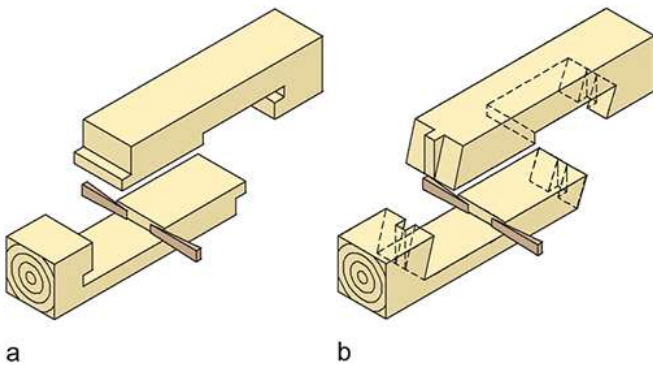


c
d
Fig. 314 c og d
c. Skrått blad
d. Underskåret skrått blad

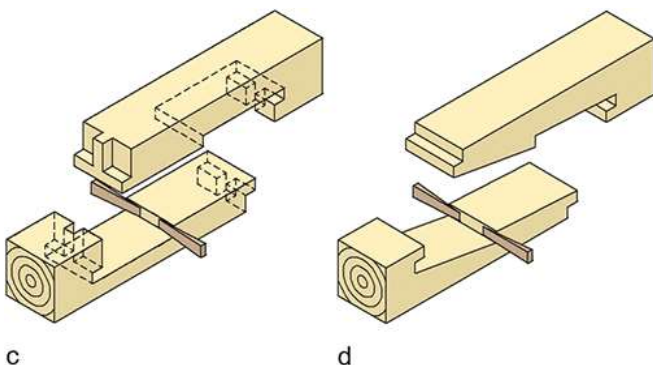


e
f
Fig. 314 e og f
e. Rett blad med hake
f. Skrått blad med hake

315 *Låser*. Kiler ble brukt til å låse skjøtene i stilling, se [fig. 315 a–d](#). Franske låser er skjøter som, uten bruk av forsterkninger, ble utformet slik at de ikke kunne få forskyvninger i noen retning.



a
b
Fig. 315 a og b
Rett blad med hake
a. Styretapp og kiler
b. Skrått bryst, styretapp og kiler



c
d

- Fig. 315 c og d
Franske låser
c. Rett lås med kiler
d. Skrå lås med kiler

316 *Laskeskjøter* ble brukt der skjøtene kunne få større strekkpåkjenninger, se [fig. 316 a-c](#).

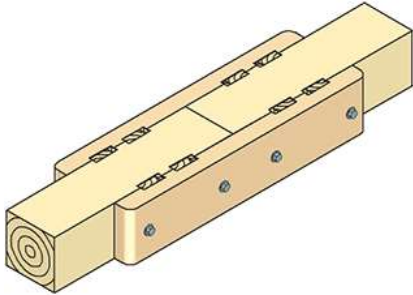


Fig. 316 a

Laskeskjøt med gjennomgående bolter og innskårne kiler for å ta opp skjærkrefter. Kilene ble lagd av hardt tre som eik eller tettvokst furu.

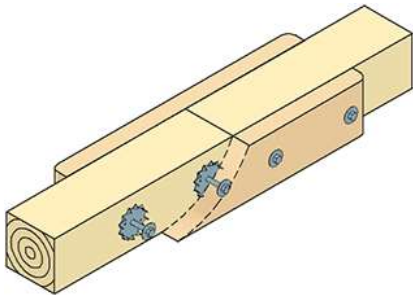


Fig. 316 b

Laskeskjøt med gjennomgående bolter og dobbeltsidige tømmerforbindere (Bulldogs) for å ta opp skjærkrefter

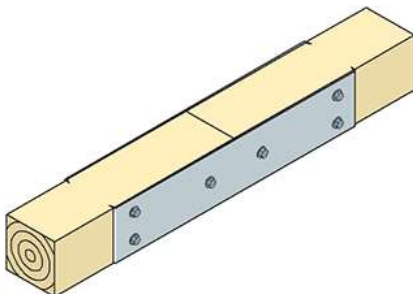


Fig. 316 c

Skjøt med gjennomgående bolter og jernlasker som er forsynt med haker eller tenner for å ta opp strekk

317 *Punktunderstøttelse* av horisontal skjøt, se [fig. 317](#).

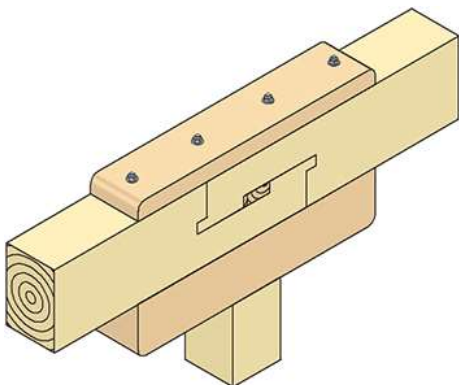


Fig. 317

Eksempel på understøttelse av bjelke som er skjøtt med rett, fransk lås

32 Vertikale skjøter

Vertikale skjøter er vist i [fig. 32 a–e](#). Slike skjøter ble ofte forsterket med lasker av jern som ble stemt inn i trevirket og forsynt med gjennomgående bolter.

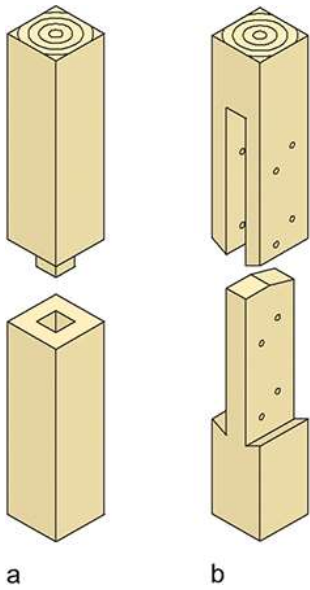


Fig. 32 a og b

Vertikale skjøter

a. Rett støt med tapp

b. Slisstapp med skrått bryst

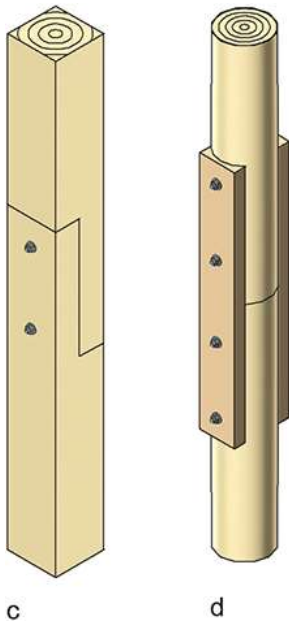


Fig. 32 c og d

Vertikale skjøter

c. Rett blad og gjennomgående bolter

d. Enkel laskeskjøt med gjennomgående bolter som ofte ble brukt på grovere dimensjoner, for eksempel runde stokker

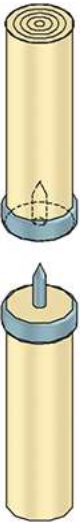


Fig. 32 e

Skjøting av rund stokk med jerndor

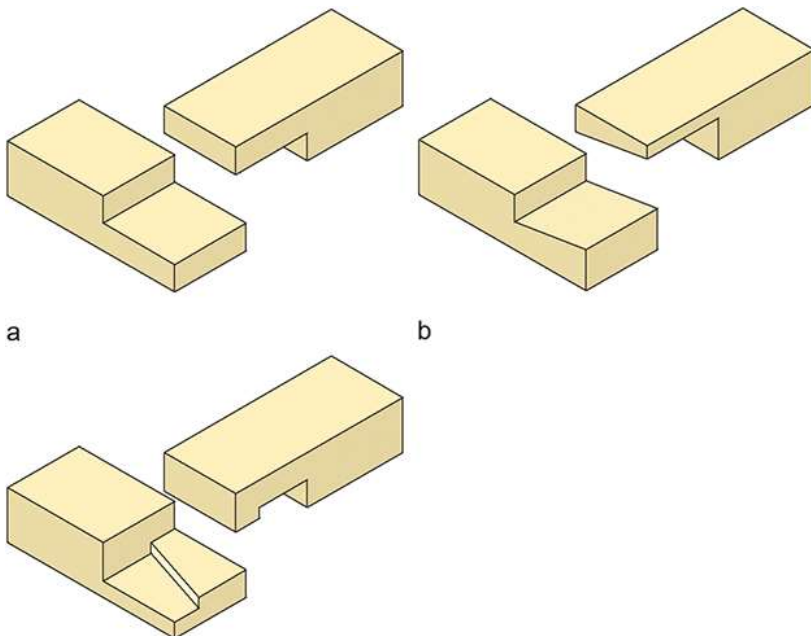
En smijersring ble ofte plassert rundt stokkendene for å hindre splintring av endeveden ved trykkbelastning. Tilsvarende metode ble brukt på stokker med firkantet tverrsnitt.

4 Tverrforbindelser

41 Tverrforbindelser i samme plan

411 *Generelt.* Tverrforbindelser i samme plan ble oftest brukt til horisontal sammenføring av sviller i hjørner, ved tverrvegg og i veggkryss. Overblading ble også brukt vertikalt, for eksempel ved kryssing av skråstivere. Forbindelsene ble vanligvis sikret med treplugger eller spiker.

412 *Sammenfelling i hjørne*, se [fig. 412 a-c](#).



c

Fig. 412 a-c

Sammenfelling i hjørne

a. Rett hjørneblad

b. Skrått hjørneblad

c. Hjørnekam

413 *Sammenfelling i T-forbindelse*, se [fig. 413 a-f](#).

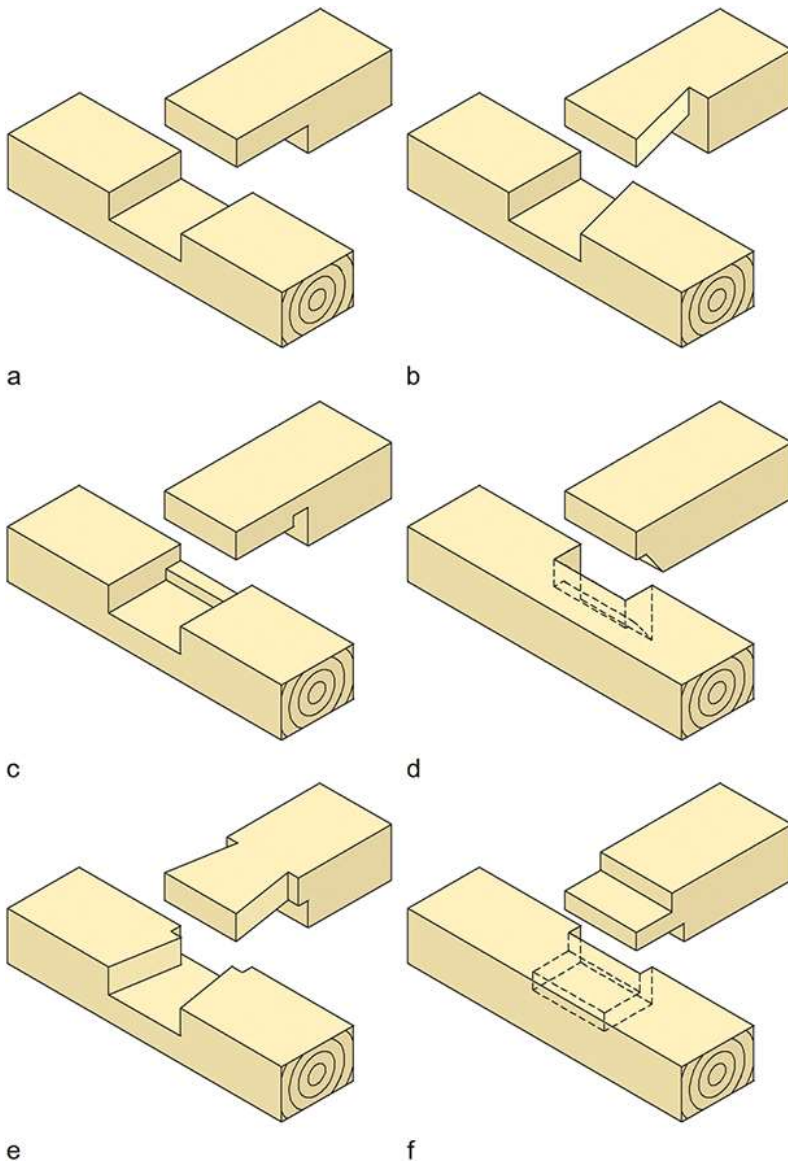
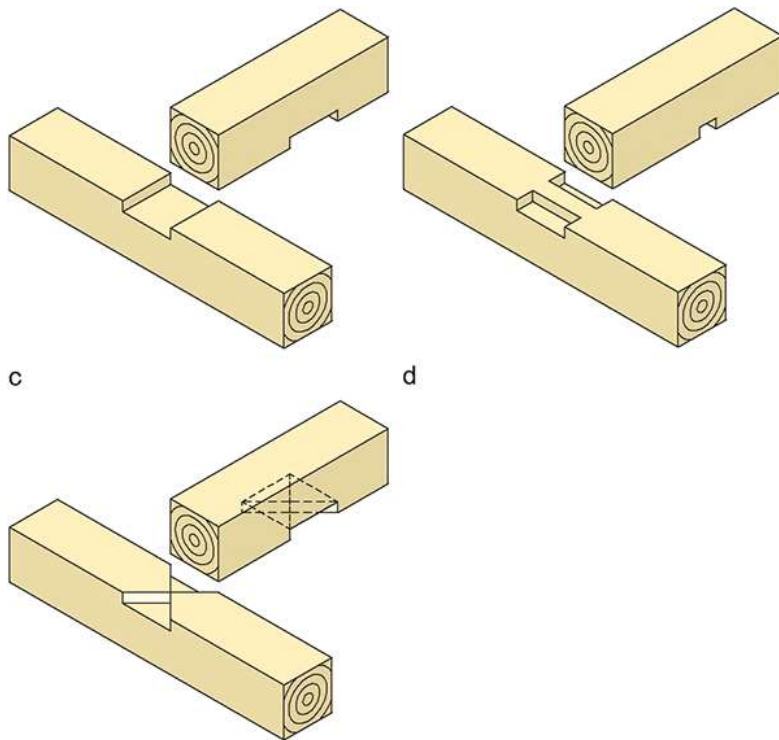


Fig. 413 a–f
 Sammenfelling i T-forbindelse
 a. Rett blad
 b. Skrått blad
 c. Enkel kam
 d. Kjemsling
 e. Svalehale med bærebryst
 f. Tapp og bærebryst

414 *Sammenfelling i kryss*, se eksempel i [fig. 414](#). Sammenfelling i kryss ble også utført med andre forbindelser, for eksempel rett blad, se [fig. 413 a](#).



e
 Fig. 421 c-e
 Sammenfelling der bjelke krysser svill
 c. Rett blad
 d. Dobbel kam
 e. Krysskam

422 *Dobbel kamming* ble ofte brukt der gulvbjelker ble felt inn mellom en over- og undersvill, for eksempel i bjelkelag mellom første og andre etasje. Se [fig. 422](#).

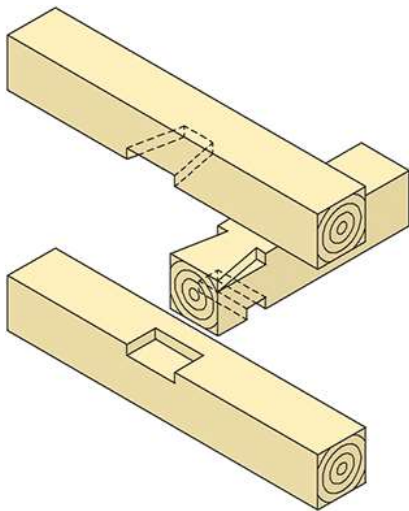


Fig. 422
 Eksempel på dobbel kamming ved avslutning av bjelke ved svill med svalehale og enkel kam

5 Sammenføyning av stender eller stolpe til svill

Sammenføyning av vertikale stolper eller stender til sviller, bjelker, åser o.l. ble vanligvis utført med forskjellige varianter av tapping, se [fig. 5 a-d](#). Heltapp, se [fig. 5 a](#), ble ikke brukt i hjørner.

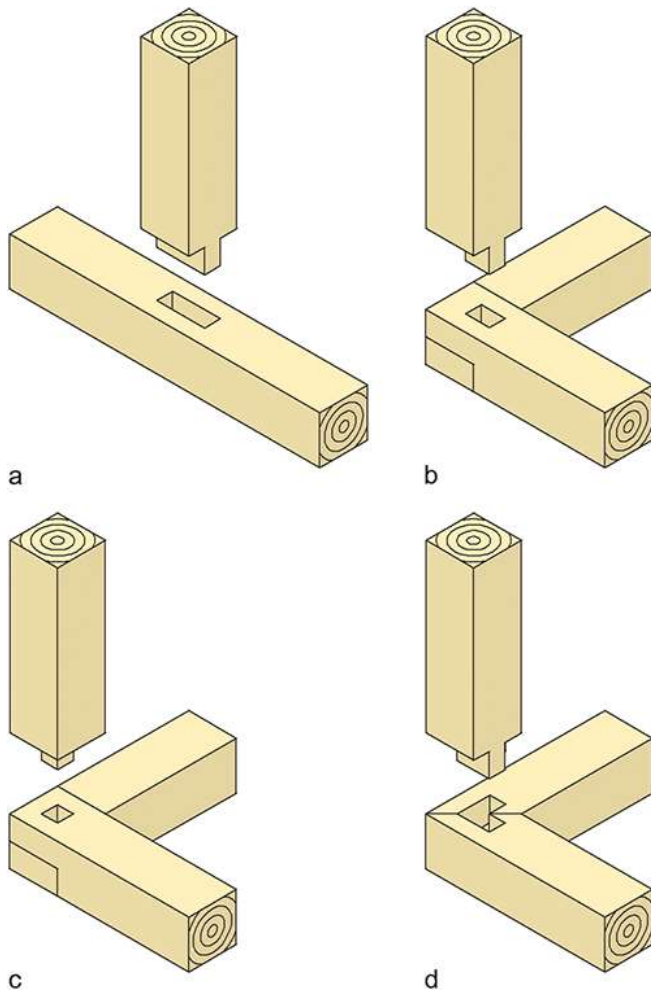


Fig. 5 a–d

Tapping av stender i svill

a. Heltapp, slisstapp

b. Halvtapp

c. Midttapp

d. Vinkeltapp. Denne tappingen ble brukt når svillene var gjæret i hjørnet.

6 Innfesting av losholter og skråstivere

61 Losholter

Eksempler på innfesting av losholter er vist i [fig. 61 a–d](#). Enkel innlegging og forsatter ble som regel sikret med spikring eller klamring.

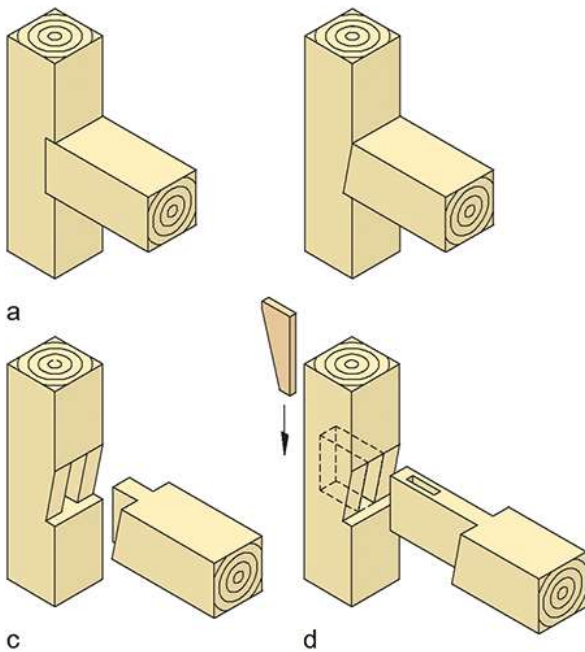


Fig. 61 a–d

Innfesting av losholt i stender

- a. Enkel innlegging
- b. Forsats
- c. Sammetapping og forsats
- d. Gjennomgående tapp med stengekile og forsats

62 Skråstivere

Eksempler på innfesting av skråstivere (skråband) til stendere/stolper er vist i [fig. 62 a og b](#). Tilsvarende innfesting ble brukt mot sviller/bjelker. Andre innfestingsmåter som ble brukt til skråstivere, tilsvarer tapp- og forsatsforbindelsene for sperrer vist i [pkt. 732](#).

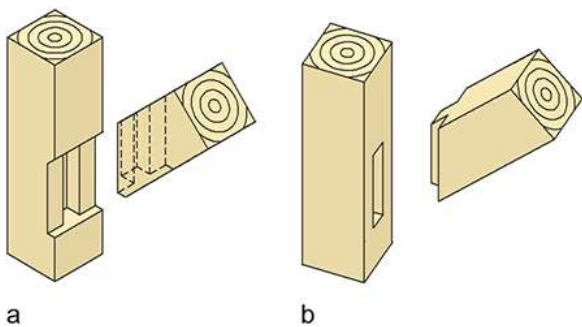


Fig. 62 a og b

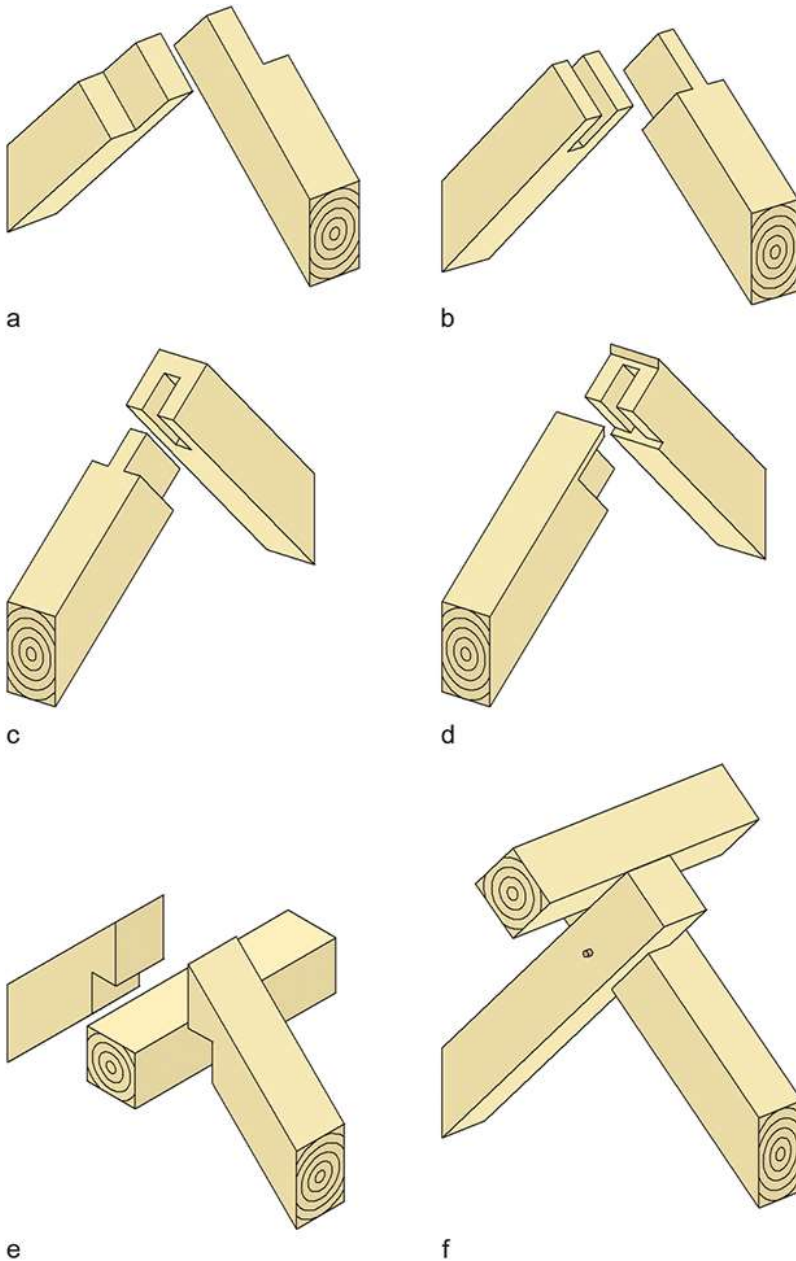
Innfesting av skråstivere til stender/stolpe

- a. Enkel forsats og tapp
- b. Skrå tapp

7 Forbindelser i takverk

71 Møneforbindelser

Eksempler på sperreforbindelser som ble brukt i mønet, er vist i [fig. 71 a–f](#).



e
 Fig. 71 a–f
 Møneforbindelse
 a. Rett blad
 b. Slisstapp (mønetapp)
 c. Halvskjult mønetapp
 d. Skjult mønetapp
 e. Gjæring på mønebjelke/mønsås
 f. Kryss for opplagring av mønsås

72 Hanebjelkeforbindelser

Eksempler på hanebjelkeforbindelser er vist i [fig. 72 a–e](#).

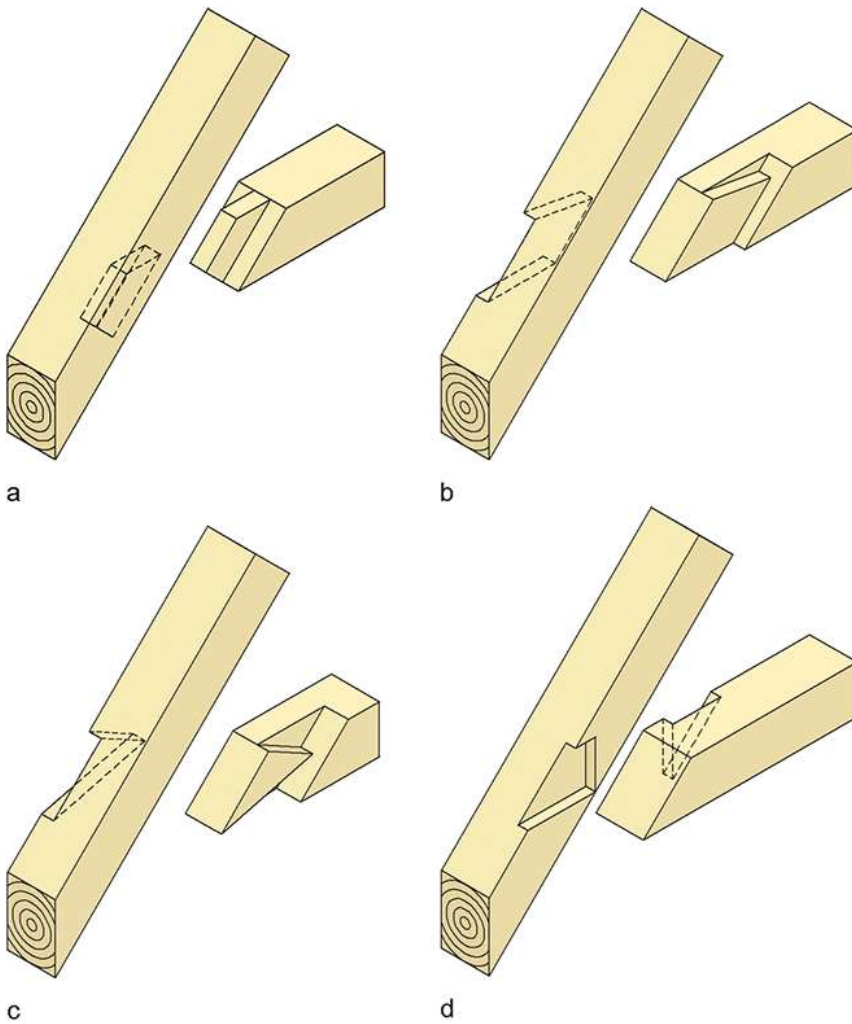
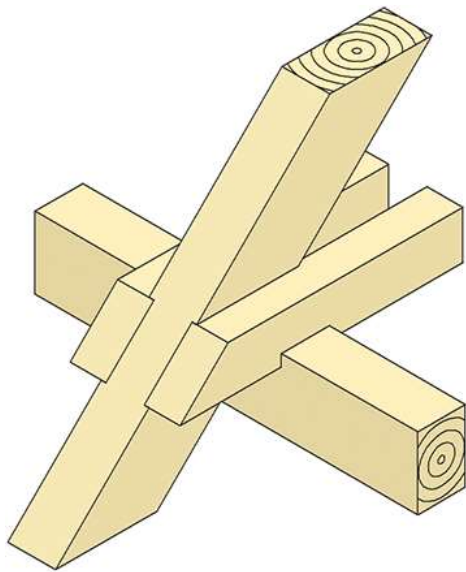


Fig. 72 a-d
Hanebjelkeforbindelse

- a. Tapp
- b. Svalehale
- c. Skrå svalehale
- d. Hake



e
Fig. 72 e
Opplegg for dobbel hanebjelke på takstol

73 Sperrefotforbindelser

731 *Generelt.* Der sperrene sluttet seg direkte til loftsbjelkene, ble sperrefoten utført med tapp- og forsatsforbindelser. Der bjelke og sperre ikke korresponderte, kunne man utføre forbindelsen med kam eller klo til en saling lagt på tvers av loftsbjelkene.

732 *Tapp- og forsatsforbindelser, se fig. 732 a–f.*

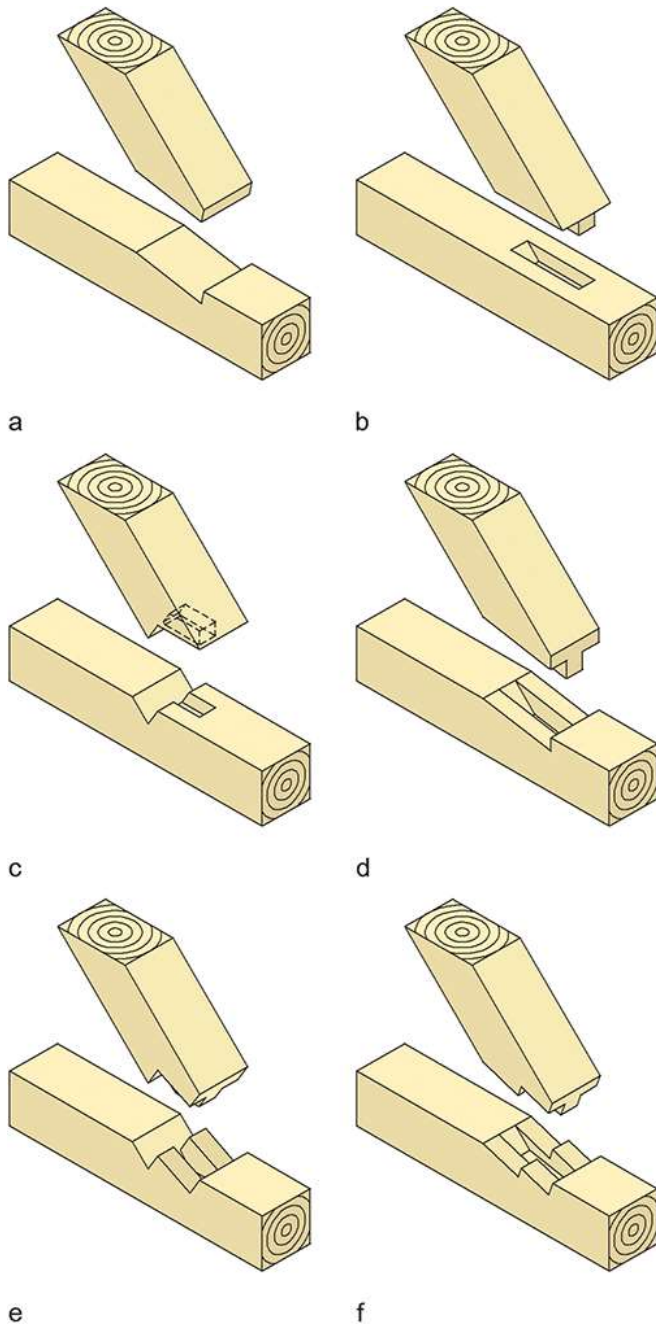


Fig. 732 a–f

Sperrefotforbindelse

- a. Enkel forsats
- b. Enkel skrå tapp
- c. Skrå tapp med hæl
- d. Skrå tapp med forsats
- e. Skrå tapp med forsats og hæl
- f. Skrå tapp med dobbel forsats

733 *Kam- og kloforbindelser.* Eksempler på forbindelser til saling med kam- og kloforbindelser er vist i [fig. 733 a og b](#). Kloforbindelser ble ellers ofte brukt i tilslutning mellom sperrer og kil- og gratsperrer.

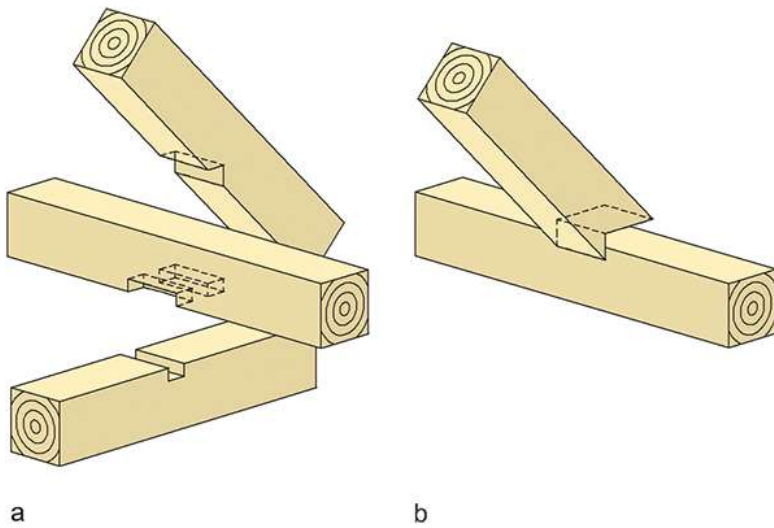


Fig. 733 a og b
 Forbindelse mellom sperre og saling
 a. Kam
 b. Kloforbindelse

74 Knutepunkter med tømmerforbindere

Siden midten av 1920-årene har man brukt ulike tømmerforbindere, se [pkt. 226](#), til å øke skjærkraftkapasiteten i knutepunktforbindelser med bolter. Se eksempel i [fig. 74](#).

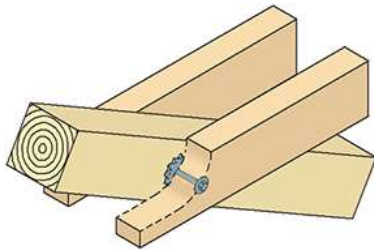


Fig. 74
 Knutepunkt med bolt og tømmerforbinder

8 Referanser

81 Utarbeidelse

Denne anvisningen er revidert av Knut Ivar Edvardsen. Den erstatter anvisning med samme nummer, utgitt i 2016. Prosjektleder har vært Hanna J. Larsen. Faglig redigering ble avsluttet i februar 2017.

82 Byggforskserien

Se [relevante anvisninger](#).

83 Litteraturhenvisninger

831 Kolderup, E. *Haandbog i Husbygningkunst*. Kristiania: Aschehous Forlag, 1891

832 Bugge, A. *Husbygningsslære. Anden del*. Kristiania: Aschehous forlag, 1918

833 Holmgren, J., O. Landmark og A. Vesterlid. *Husbygging*. Bind 1–4. Oslo: Aschehous forlag, 1945–1950

834 Godal, J.B. mfl. *Beresystem i eldre norske hus*. Trondheim: Tapir forlag, 2009

835 Frøstrup, A. *Rehabilitering: konstruksjoner i tre*. Oslo: Universitetsforlaget, 1993

836 Drange, T., H.O. Aanensen og J. Brønne. *Gamle trehus: historikk, reparasjon og vedlikehold*. Oslo: Gyldendal, 2011

837 Nielsen, N.P., A. Nygaard og G. Paulsson. *Fagbok for tømmerere*. Oslo: Tanum, 1944

© SINTEF Byggforsk

Materialet i dette dokumentet er omfattet av åndsverklovens bestemmelser. Uten særskilt avtale med SINTEF Byggforsk er enhver eksemplarfremstilling, tilgjengeliggjøring eller spredning utover privat bruk bare tillatt i den utstrekning det er hjemlet i lov eller tillatt gjennom avtale med Kopinor, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk. Utnyttelse i strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar, og kan straffes med bøter eller fengsel.