

Træbyggeri med CLT

Tagkonstruktion – form og tagopbygning



Fotos Kasper Kristensen

Kursus d. 26. - 27. februar 2025

Træinformation Kasper Kristensen

TRÆ

1

1. Tagform
2. Spændvidder
3. Tagopbygning – gitterspær, tagkassetter eller CLT
4. Større spænd
5. Tjekliste

Træinformation

TRÆ

2

Tagform

Træinformation



3

Hældningstage med tagudhæng giver god beskyttelse mod nedbør

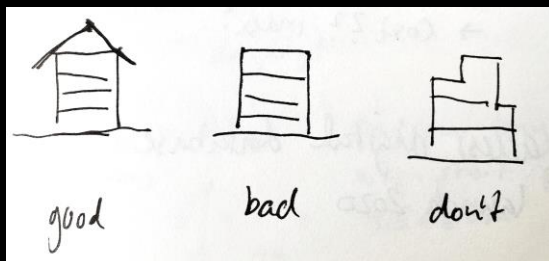
Træinformation



4

4

Tagform



Træinformation

TRÆ

5

5

700 år

Ventileret og overdækket

- Ældste bevarede træbyggeri i Danmark
- Klokkehus i Kipleve ved Aabenrå 1300 tallet

"Det danske træhus - en levende tradition"
Træbranchens oplysningsråd



Træinformation

TRÆ

7

Hold træet tørt

- Opnå lang levetid
- Undgå rådskader og skimmel



8

Træinformation

TRÆ

8

Hold træet tørt

- Opnå lang levetid
- Undgå rådskader og skimmel



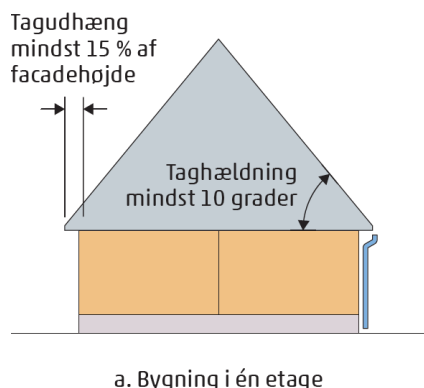
9

Træinformation

TRÆ

9

Træbyggeri = hældningstage og tagudhæng



TRÆ 80

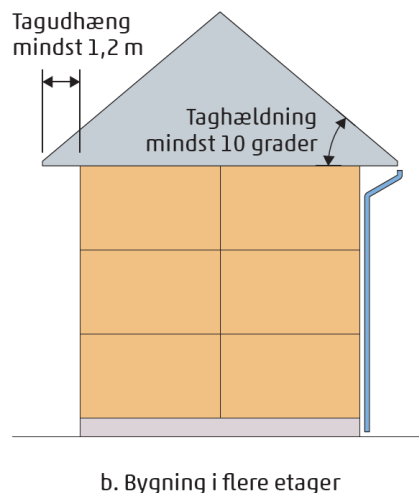
1. Taghældning mindst 10°
2. Tagudhæng mindst 15 % af facadehøjde
3. Regnvand på udvendig side af facade

Træinformation

TRÆ

12

Træbyggeri = hældningstage og tagudhæng



TRÆ 80

1. Taghældning mindst 10°
2. Tagudhæng i etagebyggeri
fx 1,2 m både langs facader og gavle
3. Regnvand på udvendig side af facade

Træinformation

TRÆ

13

Tagudhæng

- Holder ydervægge tørre
- Forlænger facadens levetid



foto Kasper Kristensen

Brettstapel (kantstillede brædder) i udhæng



foto Kasper Kristensen

14

Tagudhæng



foto Kasper Kristensen

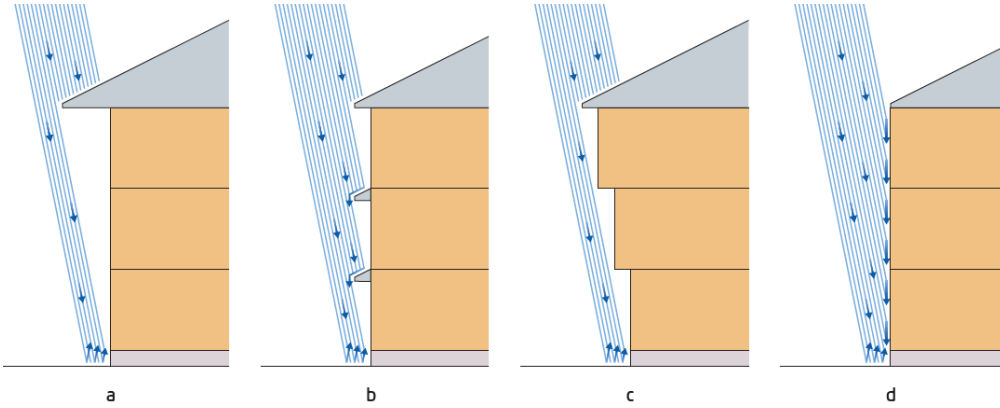
Træinformation

TRÆ

15

15

Tagudhæng holder træet tørt



TRÆ 80

16

Træinformation

TRÆ

16

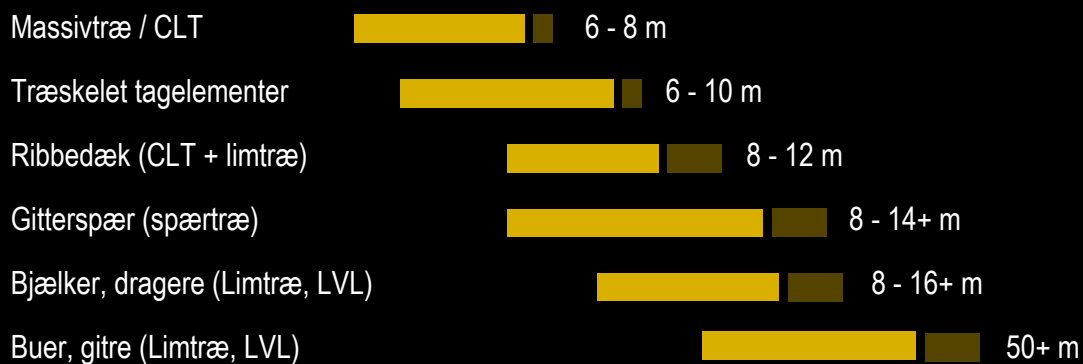
Spændvidder

Træinformation

TRÆ

17

Spændvidder: Valg af tagkonstruktion



Kasper Kristensen

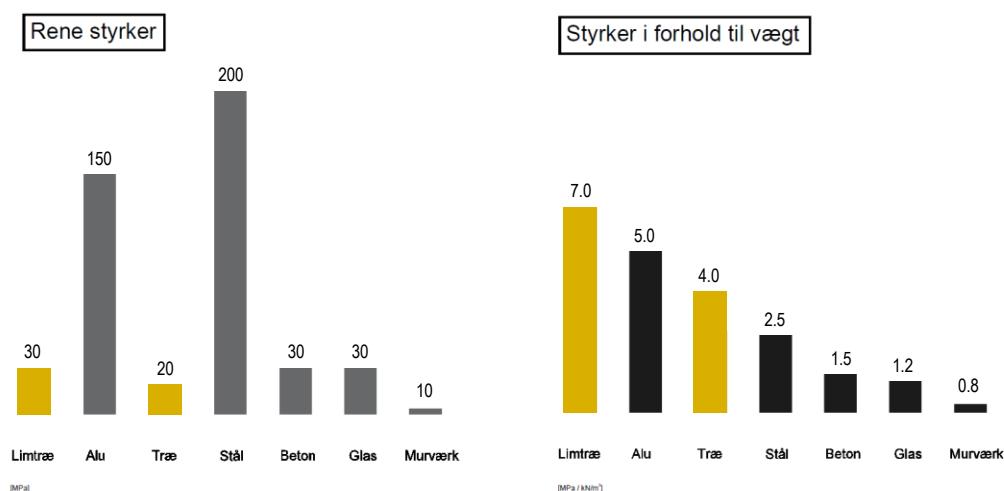
18

Træinformation

TRÆ

18

Materialestyrker: Træ har høj styrke i forhold til sin vægt



[MPa]

[MPa / kN/m³]

Kasper Kristensen 20

Træinformation

TRÆ

20

Tagopbygning

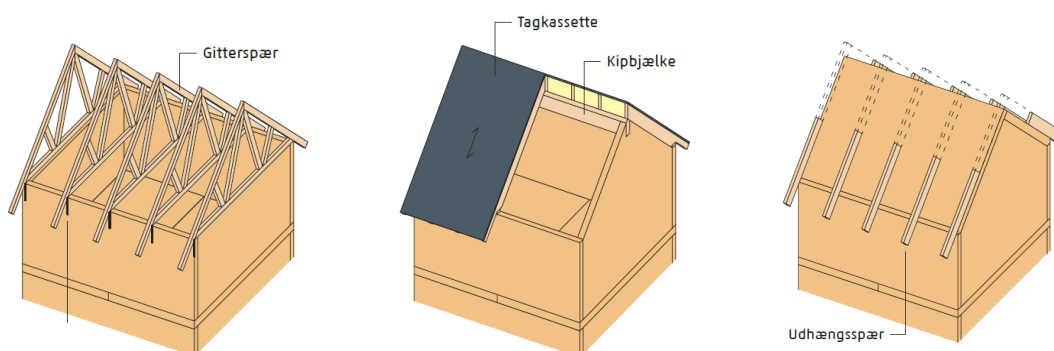
Træinformation

TRÆ

21

Tagkonstruktioner i CLT-byggeri

TRÆ 80



Gitterspær

Tagkassetter

CLT-elementer
med udhængsspær

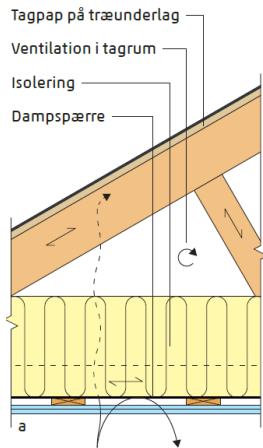
22

Træinformation

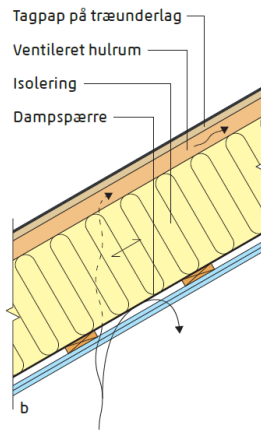
TRÆ

22

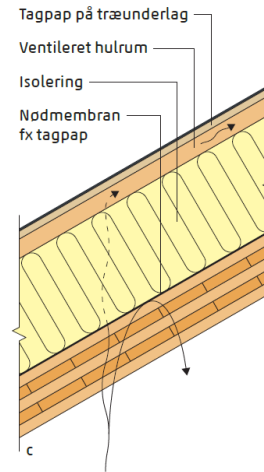
Tagkonstruktioner i CLT-byggeri



Gitterspær



Tagkassetter



CLT-tagdæk

TRÆ 80

Træinformation

TRÆ

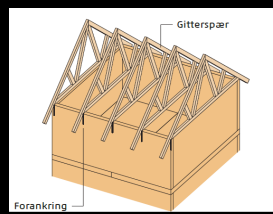
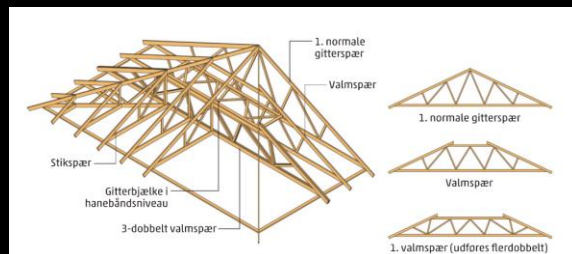
23

23

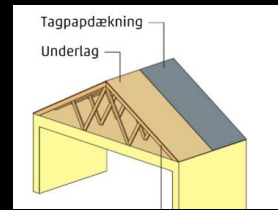
Gitterspær

→ inspicérbar tagdækning og indbygget tagudhæng

TRÆ 59, TRÆ 73 og TRÆ 75



TRÆ 80



TRÆ 77

24

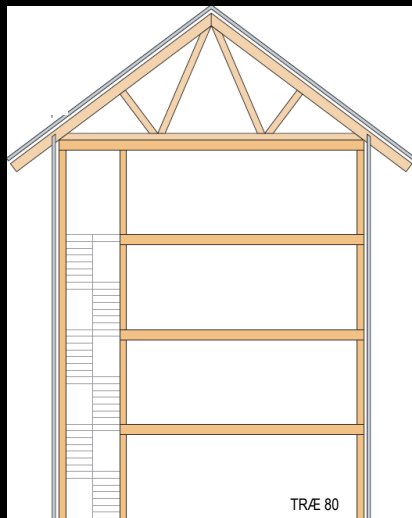
Træinformation

TRÆ

24

Gitterspær på CLT-byggeri

→ inspicérbar tagdækning og indbygget tagudhæng



25

Træinformation

TRÆ

25

Gitterspær på CLT-byggeri

→ inspicérbar tagdækning og indbygget tagudhæng



26

Træinformation

TRÆ

26

Gitterspær på CLT-byggeri

→ inspicérbar tagdækning og indbygget tagudhæng



foto Kasper Kristensen

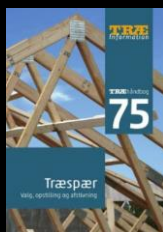
27

Træinformation

TRÆ

27

Gitterspær - spændvidder



Typiske spændvidder: 4 – 14 m



Store spænd: 15 – 25+ m

28

Træinformation

TRÆ

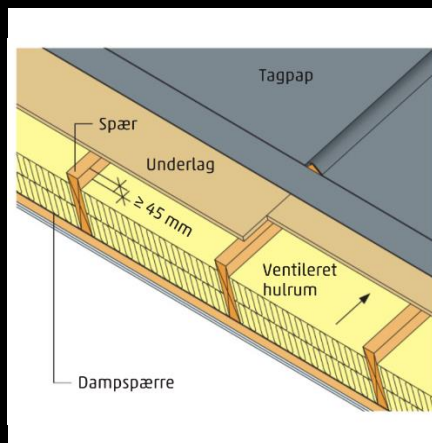
28

Tagkassetter

→ hurtig lukning og indbygget tagudhæng



foto Kasper Kristensen



TRÆ 56, TRÆ 77, TRÆfakta 17 og TRÆcad.dk

29

Træinformation

TRÆ

Tagkassetter

→ hurtig lukning og indbygget tagudhæng



foto Kasper Kristensen



foto Kasper Kristensen

30

Træinformation

TRÆ

Tagkassetter

→ hurtig lukning med 1. lag tagpap af fabrik



31

Tagkassetter

Kombination med limtræ og CLT



Træinformation

TRÆ

32

32

Tagkassetter - spændvidder

Op til ca. 6 m ved bjælkehøjde 295 mm

Konstruktionstræ



Foto: Kasper Kristensen

Op til ca. 10 m med bjælkehøjde 433 mm

Limtræ / LVL



Foto: Kasper Kristensen

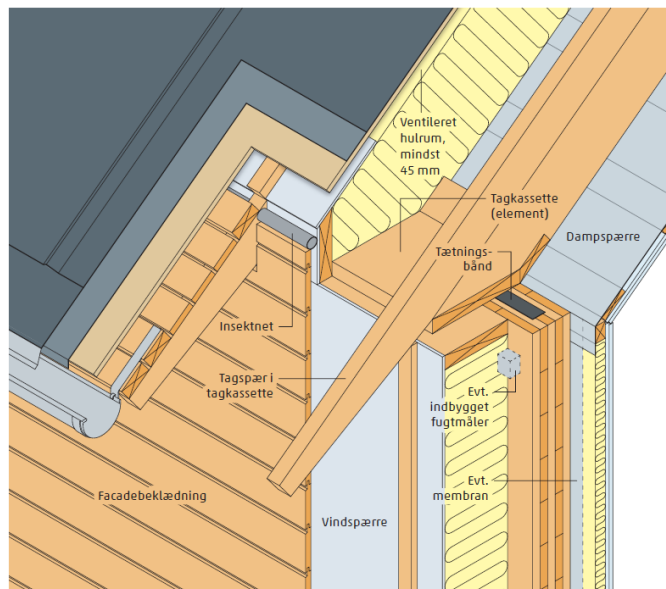
Træinformation

TRÆ

33

Tagkassetter

TRÆ 80, TAGFOD.04



Figur 10.47

TRÆ 80

Træinformation

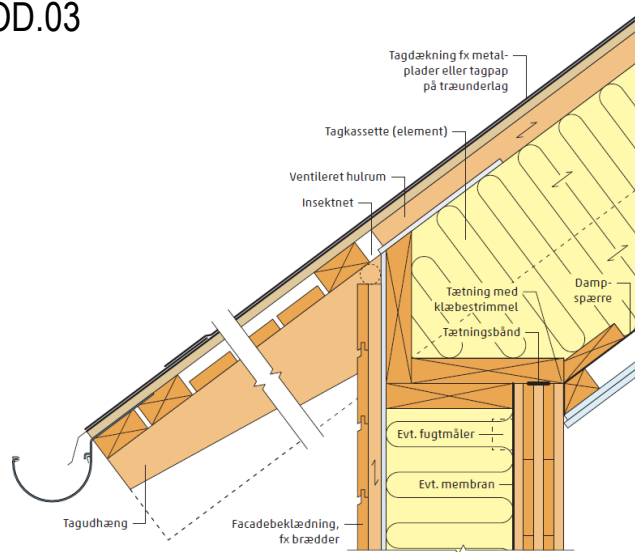
TRÆ

34

34

Tagkassetter

TRÆ 80, TAGFOD.03



TRÆ 80

Figur 10.45

35

Træinformation

TRÆ

35

CLT tagelementer

- Effektiv skivevirkning
- Dobbeltspændte plader
- CLT kan normalt kun anvendes i anvendelsesklasse 1 og 2 (DS/EN 16351)



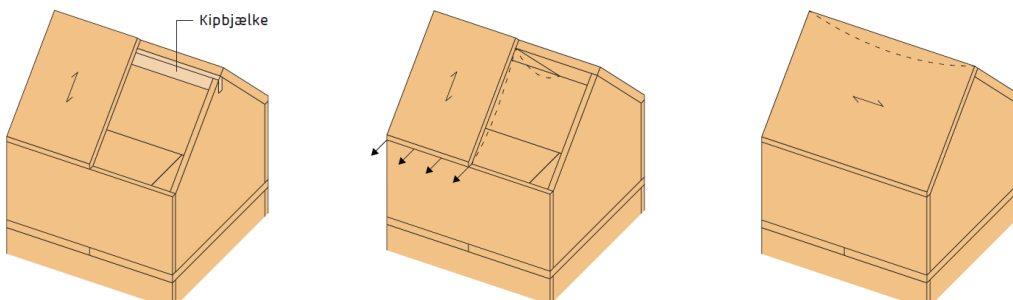
foto Kasper Kristensen

37

CLT tagelementer

Træinformation

TRÆ



TRÆ 80

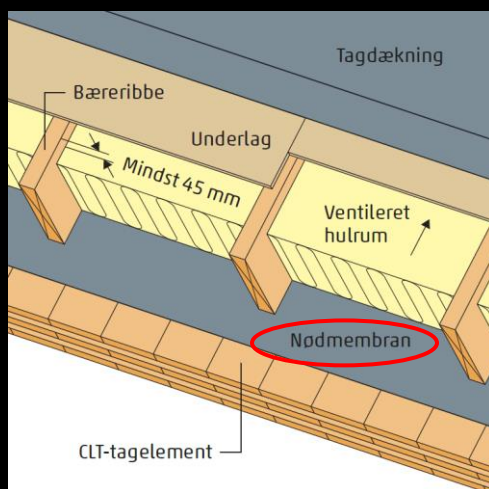
Spændvidde ca. 6 – 8 m ved tykkelse 200 – 260 mm

38

38

CLT tagelementer

2-lags tætning med vandtæt "nødmembran"



TRÆ 80

- Nødmembran som sikkerhed i tilfælde af utæt tagdækning
- Nødmembran kan fungere som byggepladsmembran og som dampspærre i tagkonstruktionen
- Træfugt max 16 % ved montage
- Skrå tage > 10°
- Ventileret tagkonstruktion

39

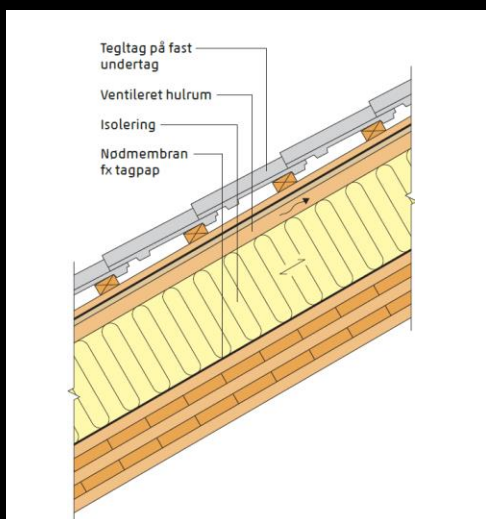
Træinformation

TRÆ

39

CLT tagelementer

2-lags tætning med vandtæt "nødmembran"



TRÆ 80

- Ventileret tagkonstruktion
- Fx tagdækning af tegl, naturskifer, tagpap eller metalplader
- Fast undertag af tagpap på brædder eller træplader

Træinformation

TRÆ

40

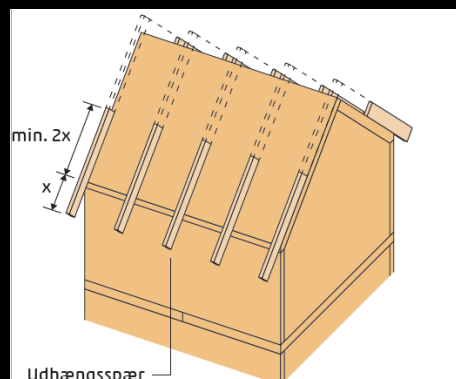
40

CLT tagelementer

Udhængsspær og afstandsribber



foto Kasper Kristensen



TRÆ 80

Træinformation

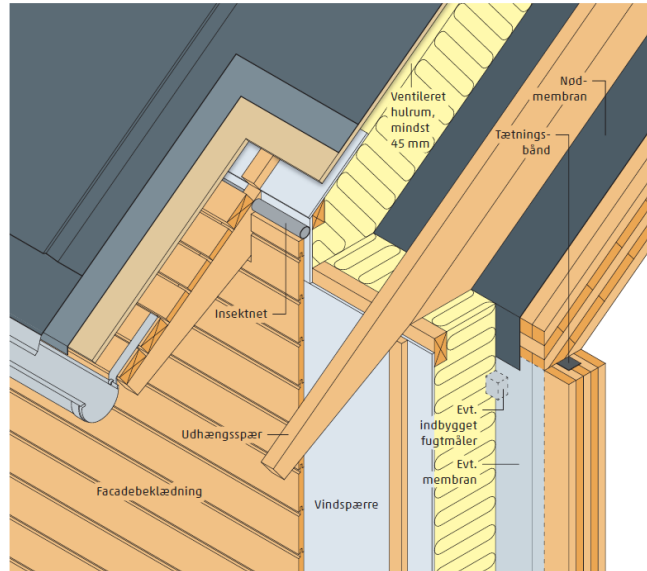
TRÆ

41

41

CLT-tagelementer

TRÆ 80, TAGFOD.01



Figur 10.43

TRÆ 80

42

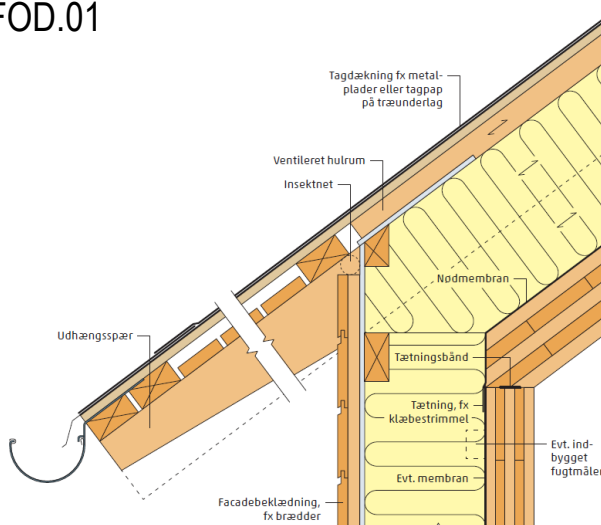
42

Træinformation

TRÆ

CLT-tagelementer

TRÆ 80, TAGFOD.01



Figur 10.42

TRÆ 80

43

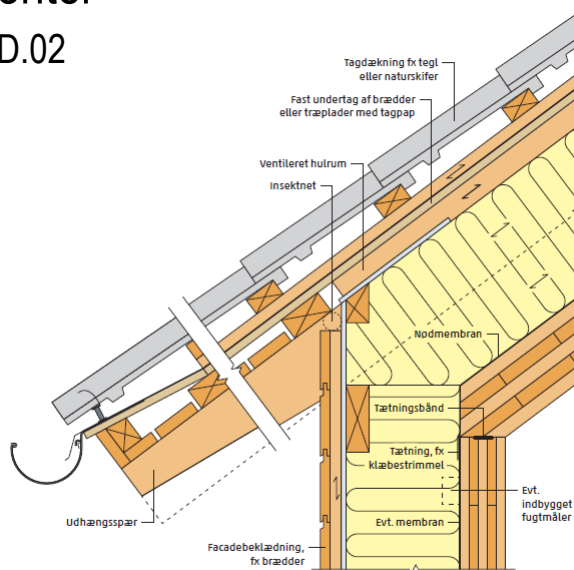
43

Træinformation

TRÆ

CLT-tagelementer

TRÆ 80, TAGFOD.02



Figur 10.44

TRÆ 80

44

44

Træinformation

TRÆ

Tagkonstruktioner med større spænd

Træinformation

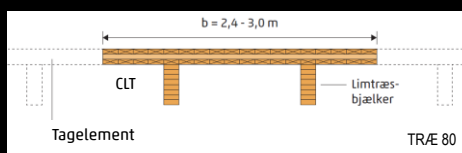
TRÆ

46

Ribbedæk

CLT-tagdæk + limtræsbjælker

Spændvidde ca. 8 – 12 m



47

Træinformation

TRÆ

Massive bjælker



Limtræsdragere og -bjælker



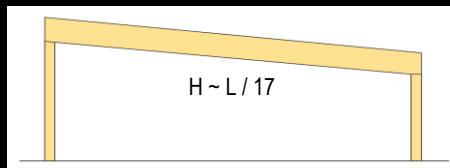
49

Træinformation

TRÆ

Massive bjælker

Limtræ, LVL



Rette bjælker: Spændvidde op til 30 m

Pilhøjde iht. projekt



Foto: Vilhelm Lauritzen

Træinformation

TRÆ

50

Massive bjælker

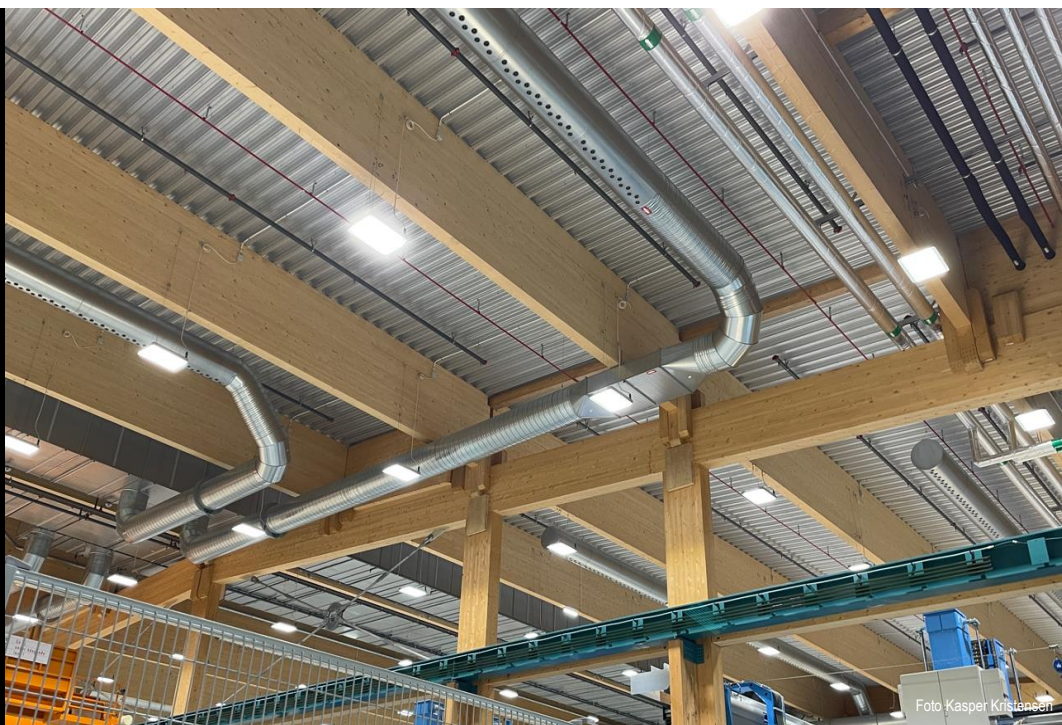
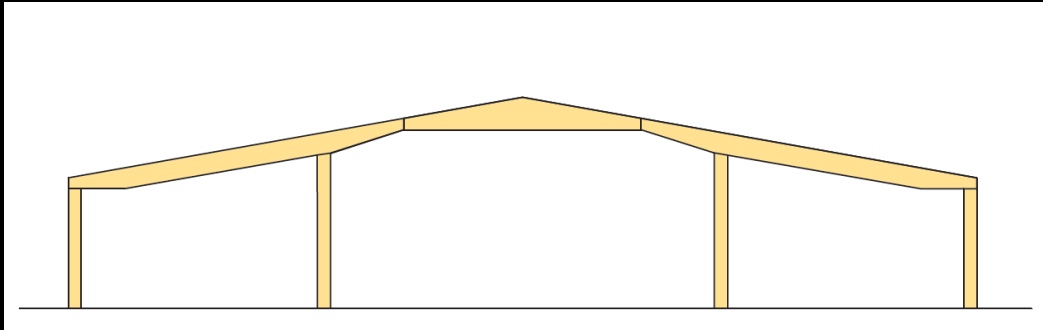


Foto Kasper Kristensen

51

Store tagflader

Limtræ, LVL



Optimerede bjælker som gerberdragere
med ophængt sadelbjælke

52

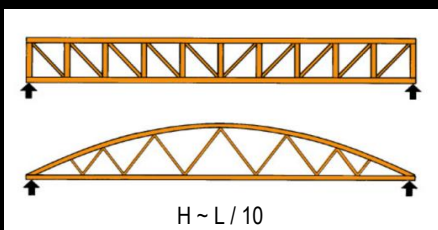
Træinformation

TRÆ

52

Gitterbjælker

Limtræ, LVL



Gitterbjælker: Spændvidde 20 – 80 m

- Kan være etagehøje



Foto: Arkitekt Knudsen & Østergaard A/S / Lilleheden

3

Træinformation

TRÆ

53

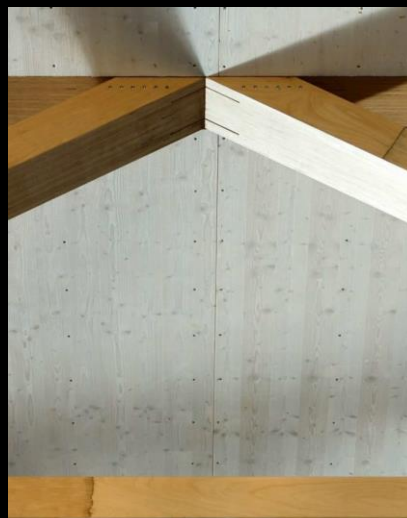
Gitterbjælker

LVL



Fotos: Vgrimelo GmbH & Co, Pollmeier.com

Høje styrker med LVL i bøg



Træinformation

TRÆ

54

Rumgitter



Søjlefrie arealer

foto TRÆ 30 - Limtræ

Træinformation

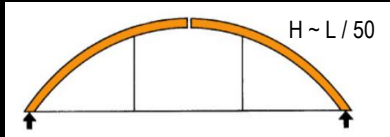
TRÆ

55

55

Buer

Limtræ



Buer med synligt trækbånd:
Spændvidde fra ca. 20 til 60 m



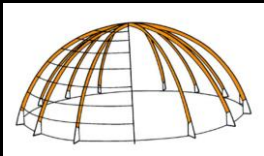
Foto: Kasper Kristensen

56

Kupler

CLT

LVL



Limtræ

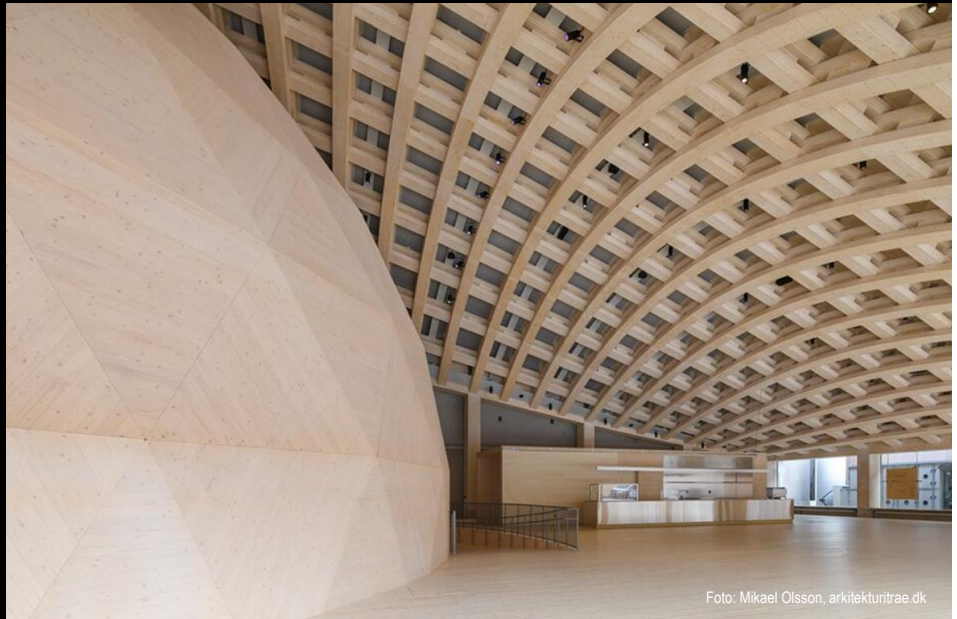


Foto: Mikael Olsson, arkitekturtrae.dk

57

Tjekliste

Træinformation



60

Tagkonstruktioner

3 fokuspunkter

- ✓ Hvordan holdes træet tørt?
- ✓ Er der tilstrækkelig hældning på taget, så nedbør kan ledes effektivt væk?
- ✓ Er tagløsningen fugtteknisk robust, til at klare utætheder i tagdækningen?

Træinformation



61

61

Tjekliste til tagkonstruktioner



- ✓ Hældningstage med tagudhæng giver god beskyttelse mod nedbør
- ✓ Tagnedløb på den udvendige side af facaden er at foretrække
- ✓ Undgå komplicerede sammenskæringer og spring i tagfladen
- ✓ Antallet af gennemføringer i tagfladen skal reduceres til det mindst mulige
- ✓ Tagdetaljer skal være gennemprojekteret
- ✓ Tagdækninger, vandtætte membraner, rørsamlinger osv. skal kunne optage tagkonstruktionens fugtdeformationer
- ✓ Anvend en fugtstrategi og beredskab i byggefasen.

✓ Læs mere i TRÆ 80, side 70-72 & side 133-138

62

Træinformation

TRÆ

62

Tak for opmærksomheden

+45 2623 8672 / kk@traeinfo.dk



65

Kasper Kristensen

Træinformation

TRÆ

65