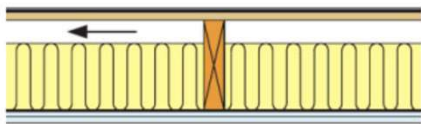
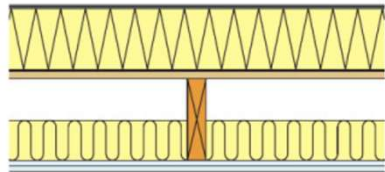


# Taglægter og tagdækning

- Taglægter og deres fastgørelse
- Tagpap på træunderlag
- Fastgørelse af gavludhæng
- Eksempler på udhæng
- Tagdækninger
  - Typer
  - Parallel levetid



# Underlag for tagdækninger



Tagdækning omfatter



## Sammenhængende tagdækning

- Tagmembraner, fx tagpap og tagfolier
- Metaltagdækninger, fx zink og kobber

Oplagt på sammenhængende underlag, fx:

- Varmeisoleringsmateriale
- Krydsfiner eller høvlrede brædder

## Afbrudt tagdækning

- Tagsten af tegl eller beton.
- Cementbaserede bølgeplader.
- Skiffer (cement og natur).
- Metaltagdækning med overlæg.

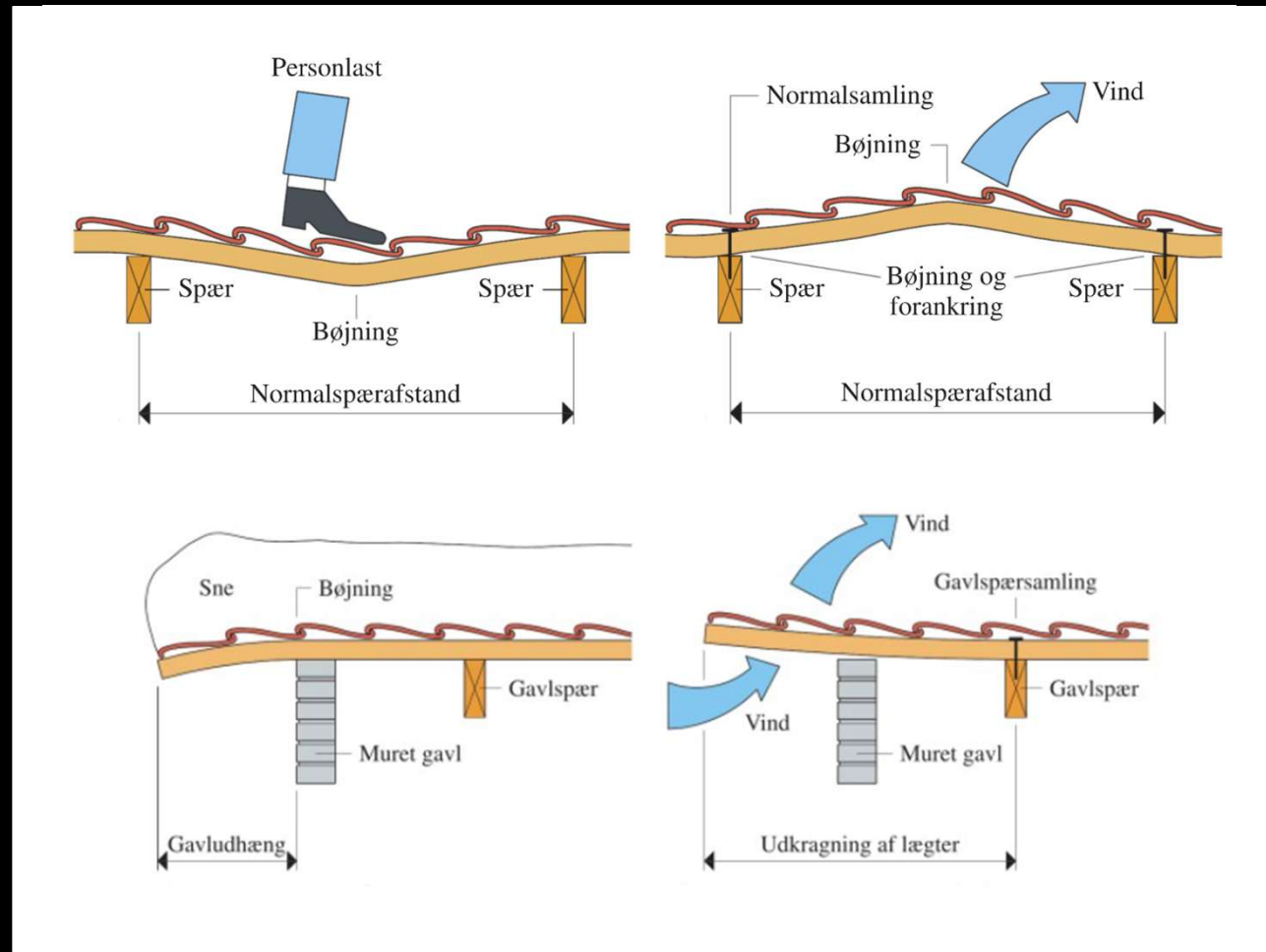
Oplagt på et underlag af fx,

- Lægter eller åser

# Taglægter

## Laster på normale spærfag

- Taglægter og deres fastgørelse skal kunne optage de påvirkninger som kommer på taget.
- Påvirkningen vil være:
  - Belægningens vægt.
  - Vægt af personer.
  - Snelast.
  - Vind



# Lægtetabel 2005

## Lægtedimensioner for punktlast

- Lægtedimensioner for sikker færdsel på taget.
- Tabellen gælder for styrkesorteret konstrukstræ af kvalitet C18.

Spærafstand	Lægteafstand højst 550 mm <sup>1)</sup> og tagdækning højst 60 kg/m <sup>2</sup>	Lægteafstand fra 550 til 1100 mm <sup>1)</sup> og tagdækning højst 30 kg/m <sup>2</sup>
750 mm	38 × 56 mm	<b>38 × 73 mm</b>
	<b>38 × 73 mm</b>	50 × 50 mm
	<b>45 × 45 mm</b>	45 × 61 mm
1000 mm	<b>38 × 73 mm</b>	45 × 73 mm
	50 × 50 mm	-
	45 × 61 mm	-
1300 mm	45 × 73 mm <sup>2)</sup>	<b>45 × 95 mm</b>

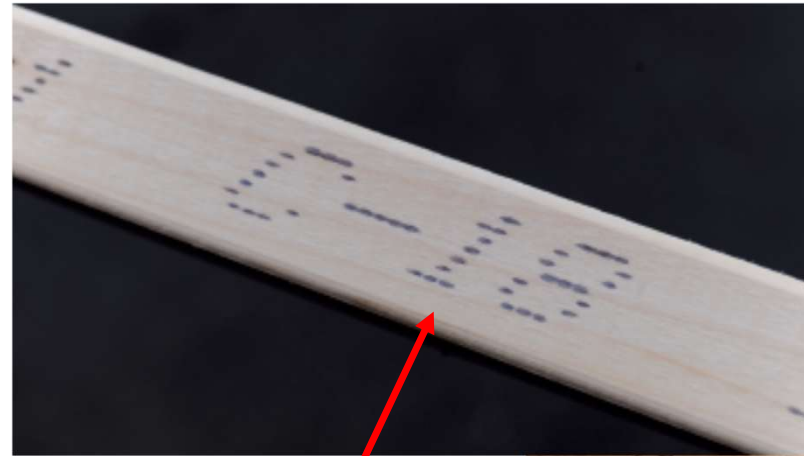
<sup>1)</sup> Ved større lægteafstand end 460 mm (c-c) vil Arbejdstilsynet normalt kræve sikring mod faldulykker i byggeperioden, f.eks. sikkerhedsnet eller tilsvarende.

<sup>2)</sup> Dimensionen vil i praksis være 45 × 70 mm i kvalitet C18, og kan anvendes ved spærafstande op til 1250 mm.

# Krav til taglægter af konstrukstræ

Taglægter skal være mærket

- Taglægter skal være CE-mærket iht. EN 14081-1 og klassificeret til mindst styrkeklasse C18.
- Nordisk træ i sorteringsklasse T1 iht. DS/INSTA 142:2009 opfylder kravet.



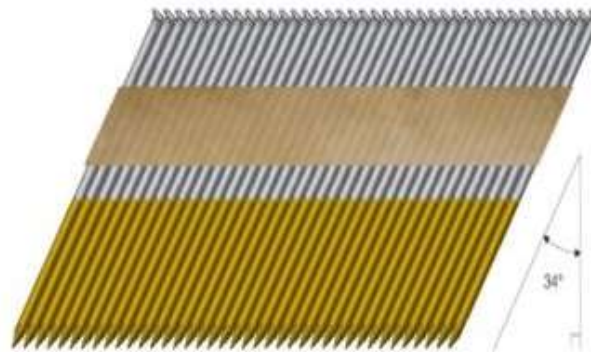
C18-Mærke

T1-Mærke



# Forbindelsesmidler

- Alle søm og skruer skal være CE-mærkede.
- Der anvendes normalt varmforzinkede maskinsøm.
- Ved håndsømning kan anvendes ringede lægtesøm.



Ringede maskinsøm

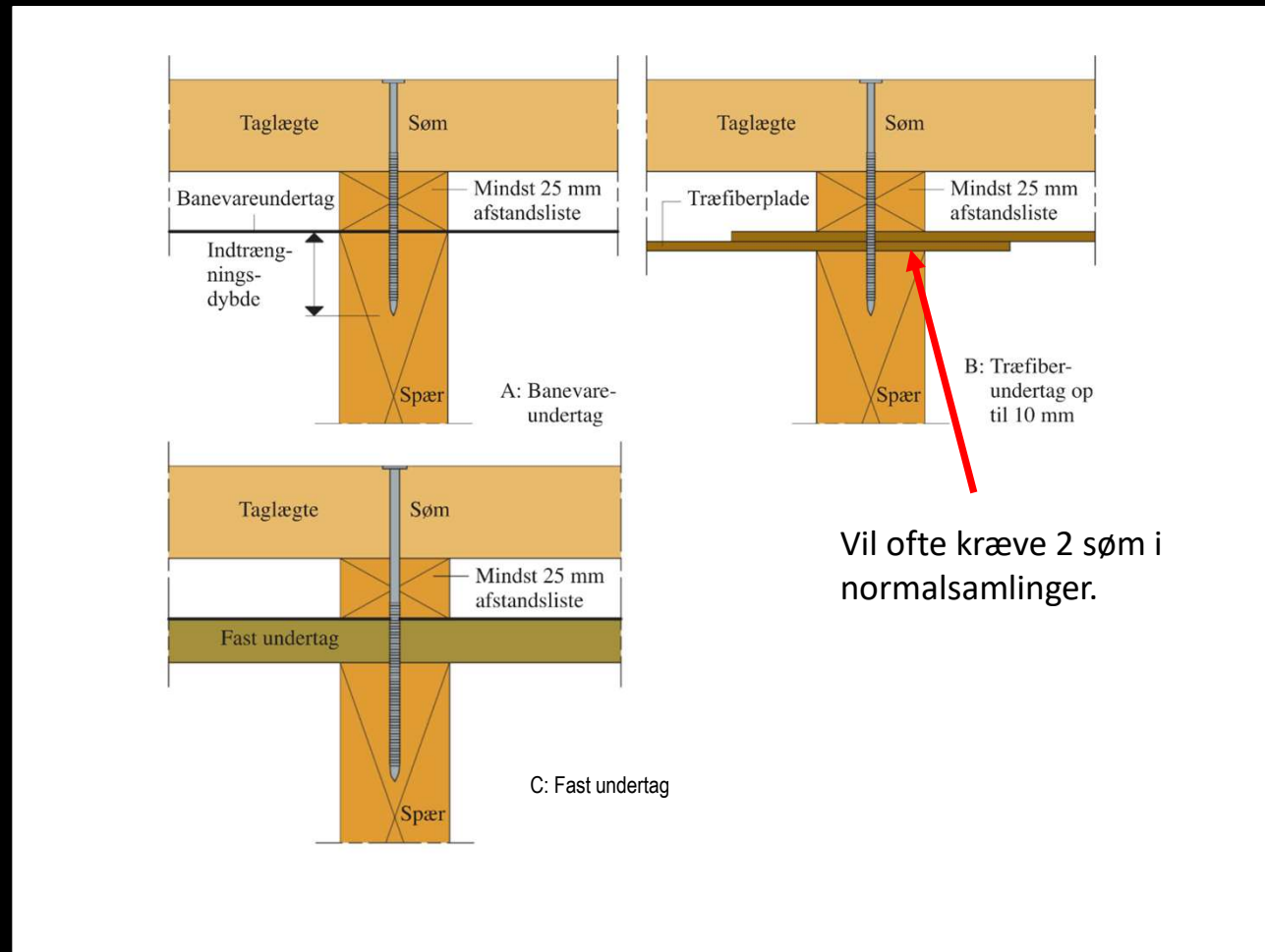
Lægtesøm



# Fastgørelse

## Direkte fastgørelse

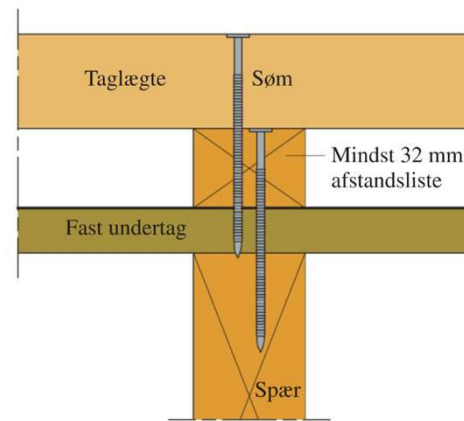
- Uden undertag.
- Med undertag af banevare og træfiberplader.
- Fast undertag.



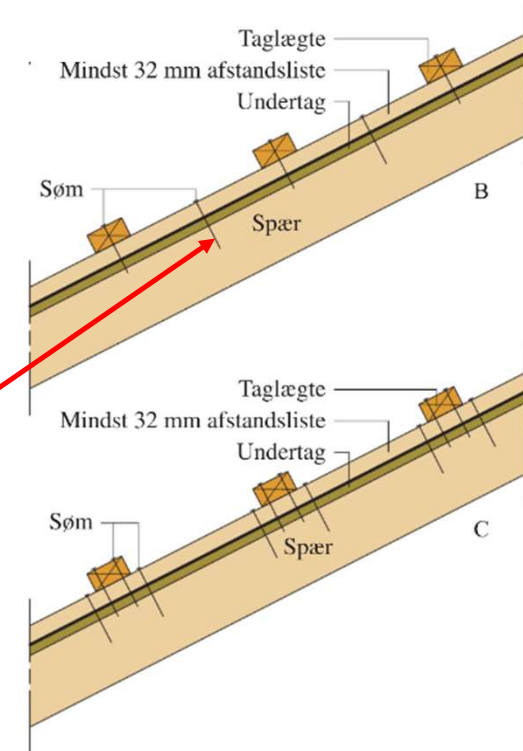
# Fastgørelse

## Indirekte fastgørelse

- I stedet for brug af lange søm.
- Afstandsliste min. 32mm tyk.
- Sømplacering tæt ved lægte.



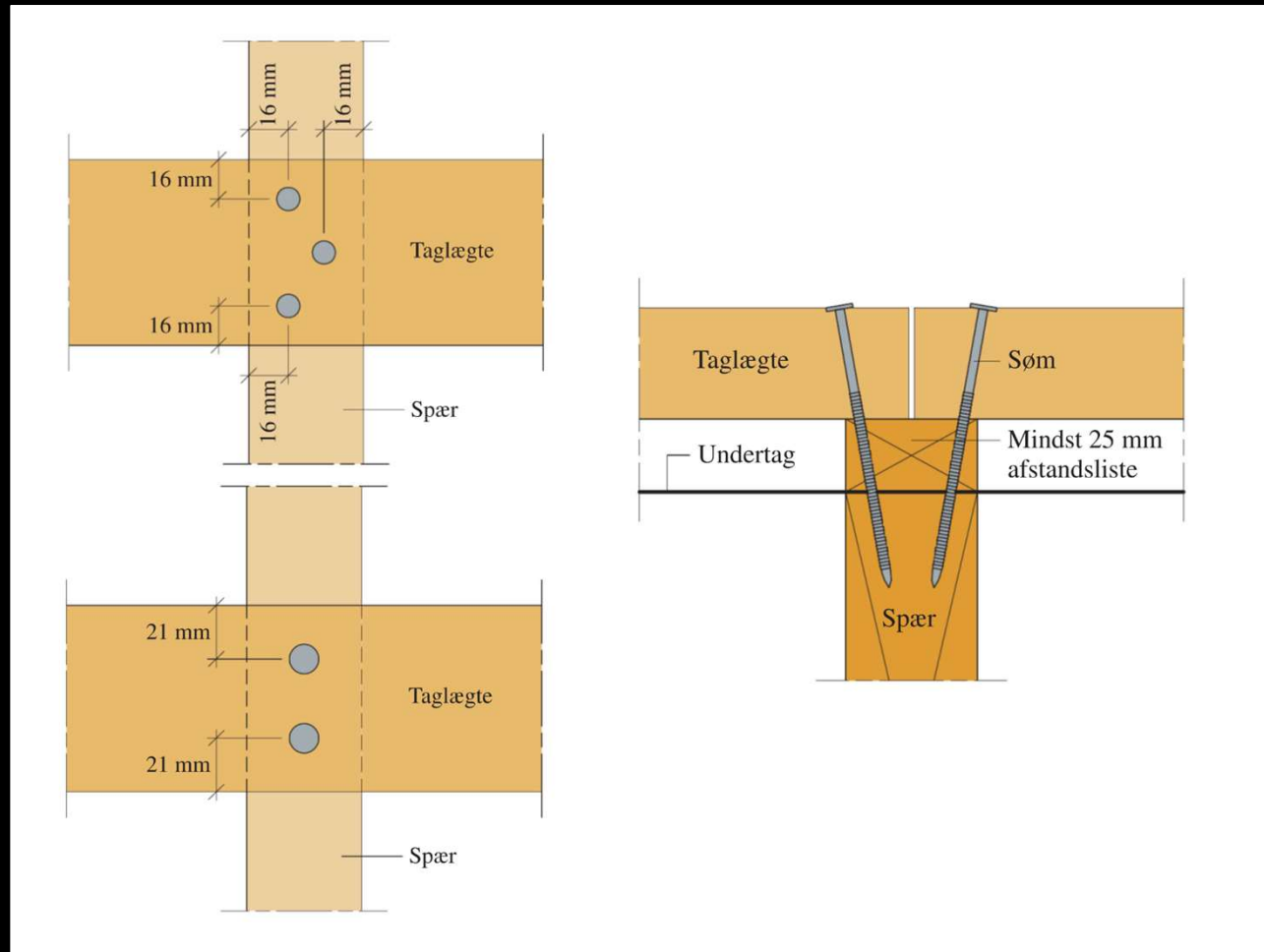
Kan med fordel også placeres tæt ved lægten.



# Fastgørelse

## Sømplacering

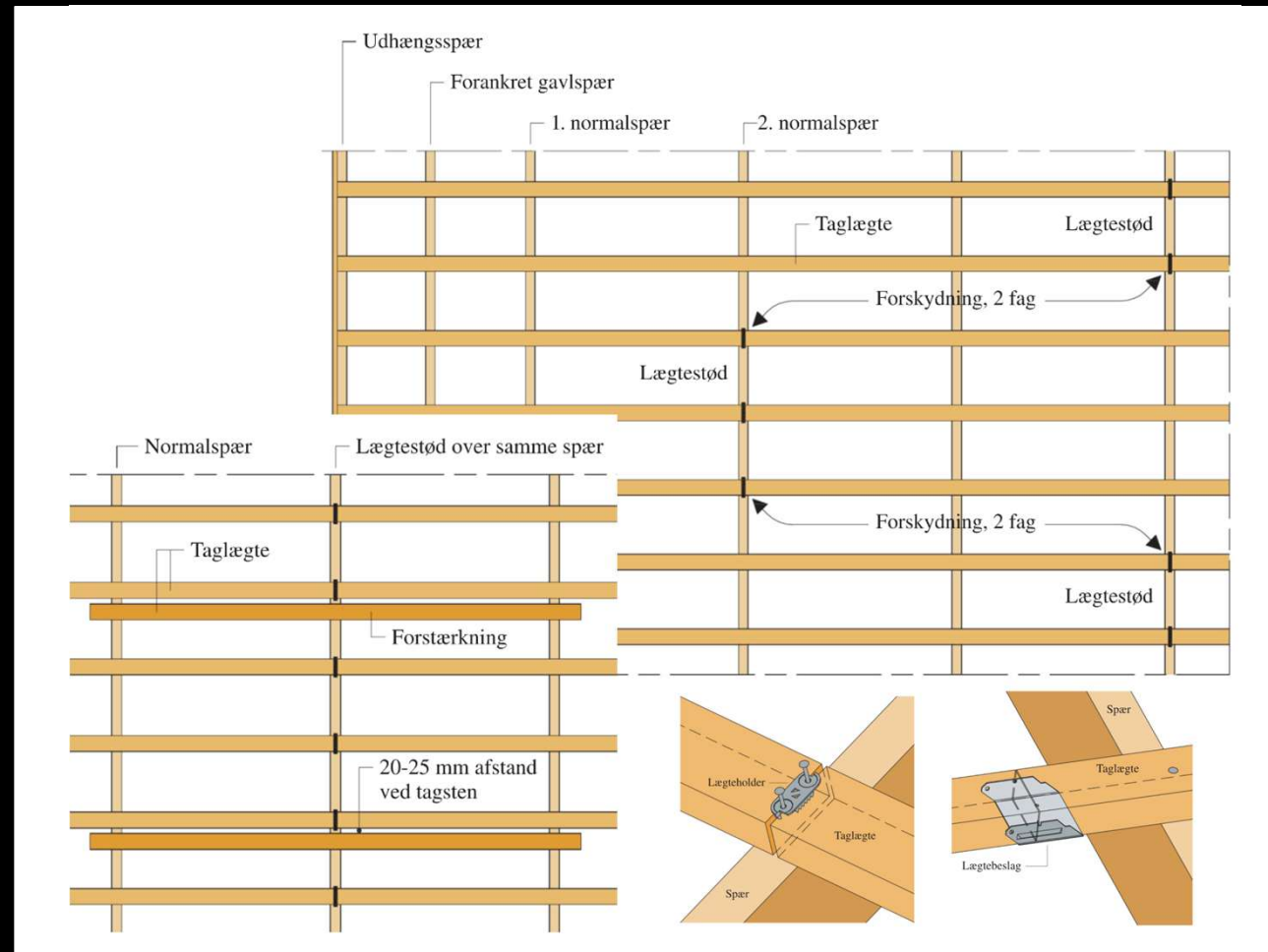
- 73 mm brede lægter giver plads til 3 stk. 3,1 mm søm.
- Søm længere ind 98 mm er tykkere, kun plads til 2 søm.
- Skrå sømning ved lægteender.



# Fastgørelse

## Lægtestød.

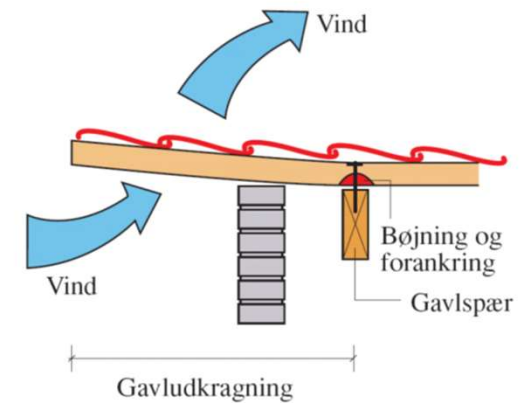
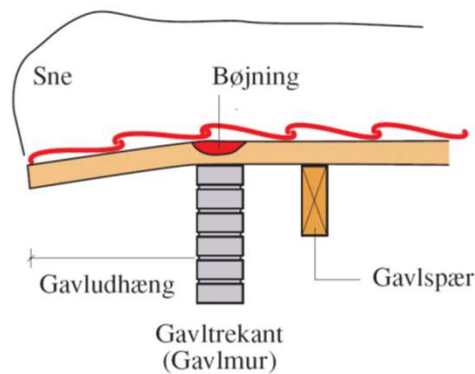
- Forskydning af lægtestød.
- Lægtestød over samme spær.
- Ingen krav til lægtestød hvis der etableres anden form for trækforbindelse (Fx. lægtebeslag)



# Gavludhæng

## Laster på gavludhæng

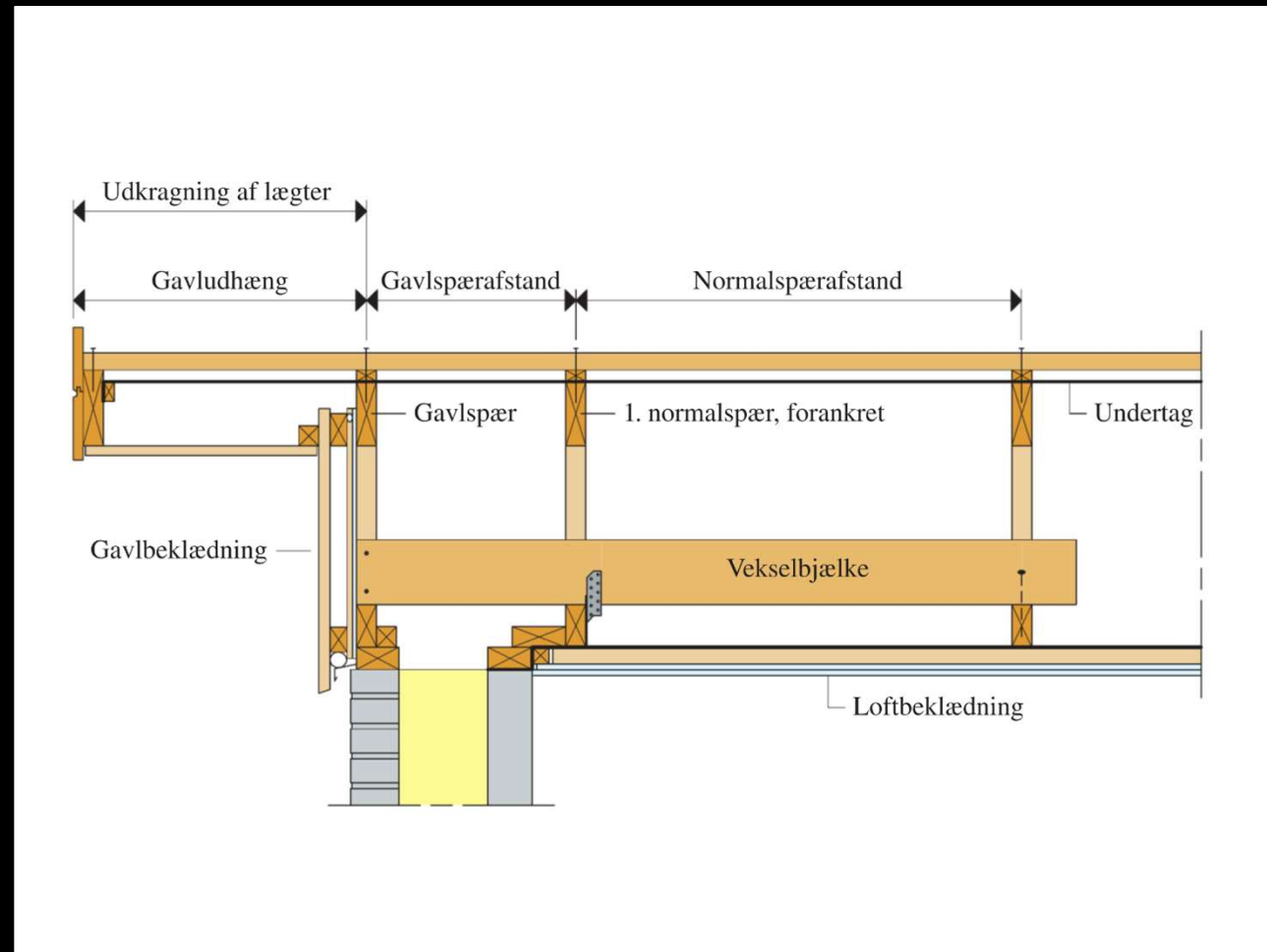
- Ingen punktlast på udhæng.
- Længtedimension bestemmes af sne+egenlast eller vind.
- Fastgørelse bestemmes af vindsug.



# Gavludhæng

## Forankret gavltrekant

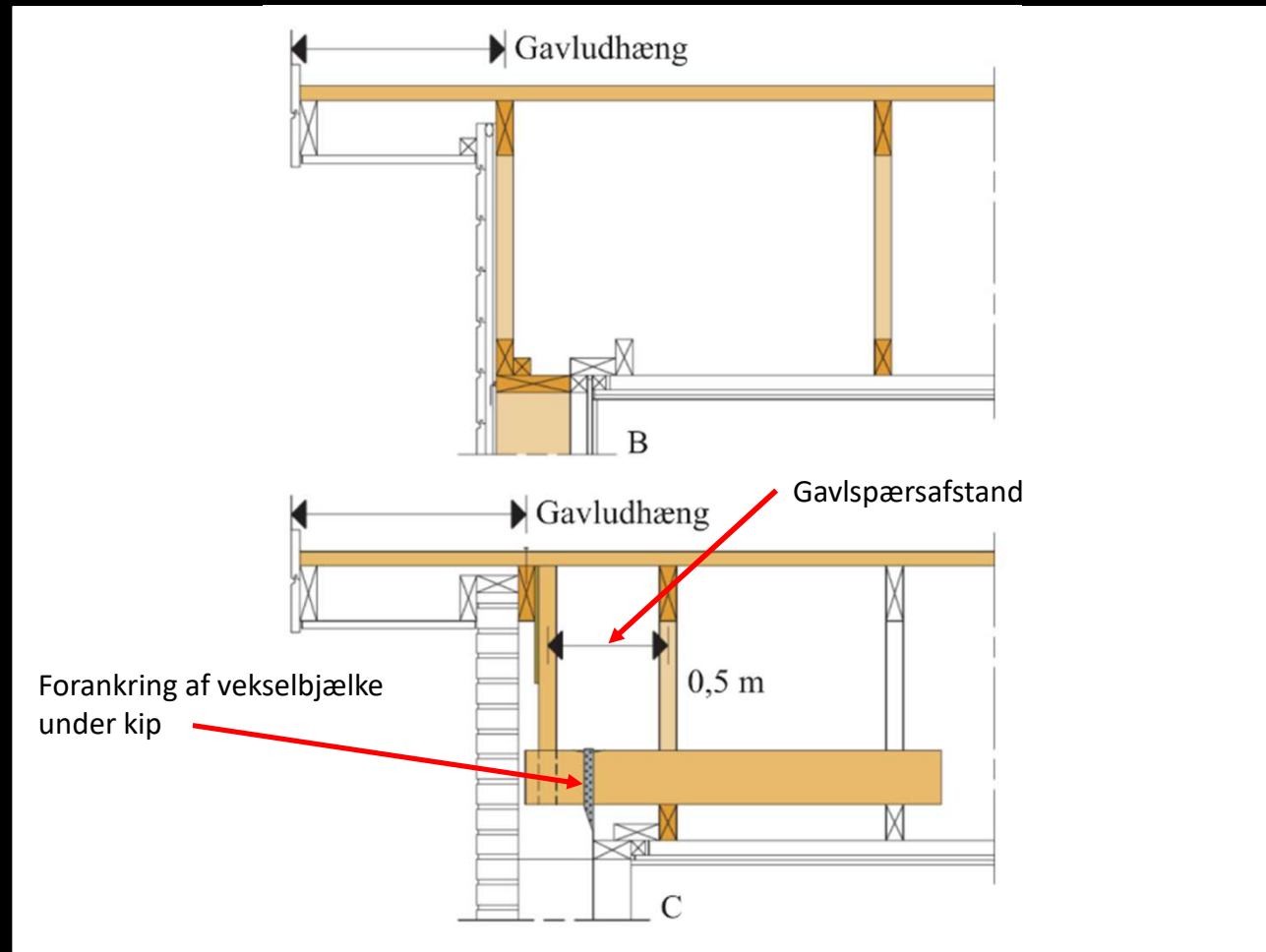
- Lægter er fastgjort til let gavltrekant eller anden forankret konstruktion nær gavlens yderside.
- Lægtens udkræning er lig gavludhæng for både vindlast og sne.



# Gavludhæng

## Andre forankrede gavltrekanter

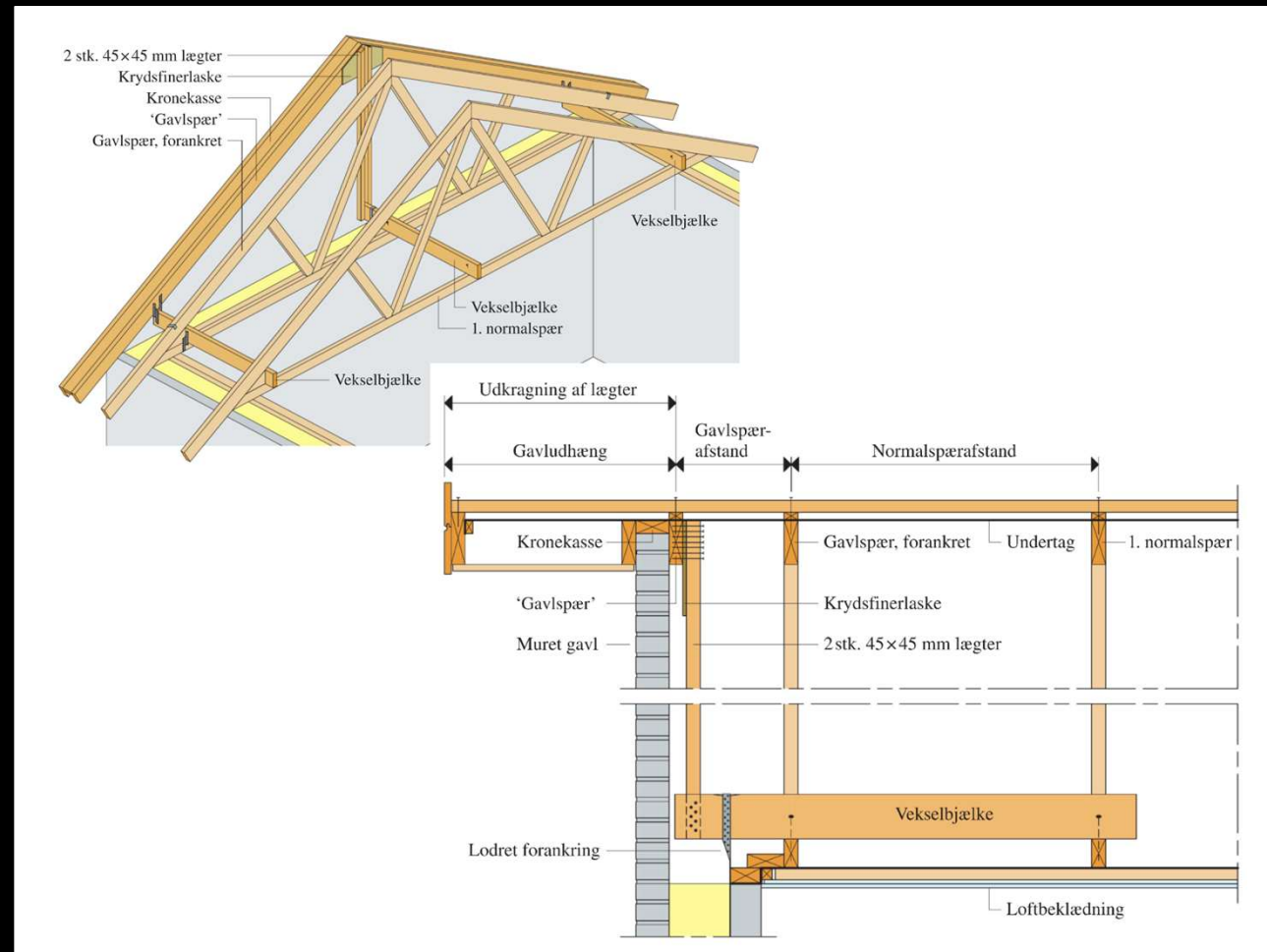
- Let gavltrekant fastgjort til træskeletvæg.
- Muret gavl med forankret kronekasse.



# Gavludhæng

## Forankret kronekasse

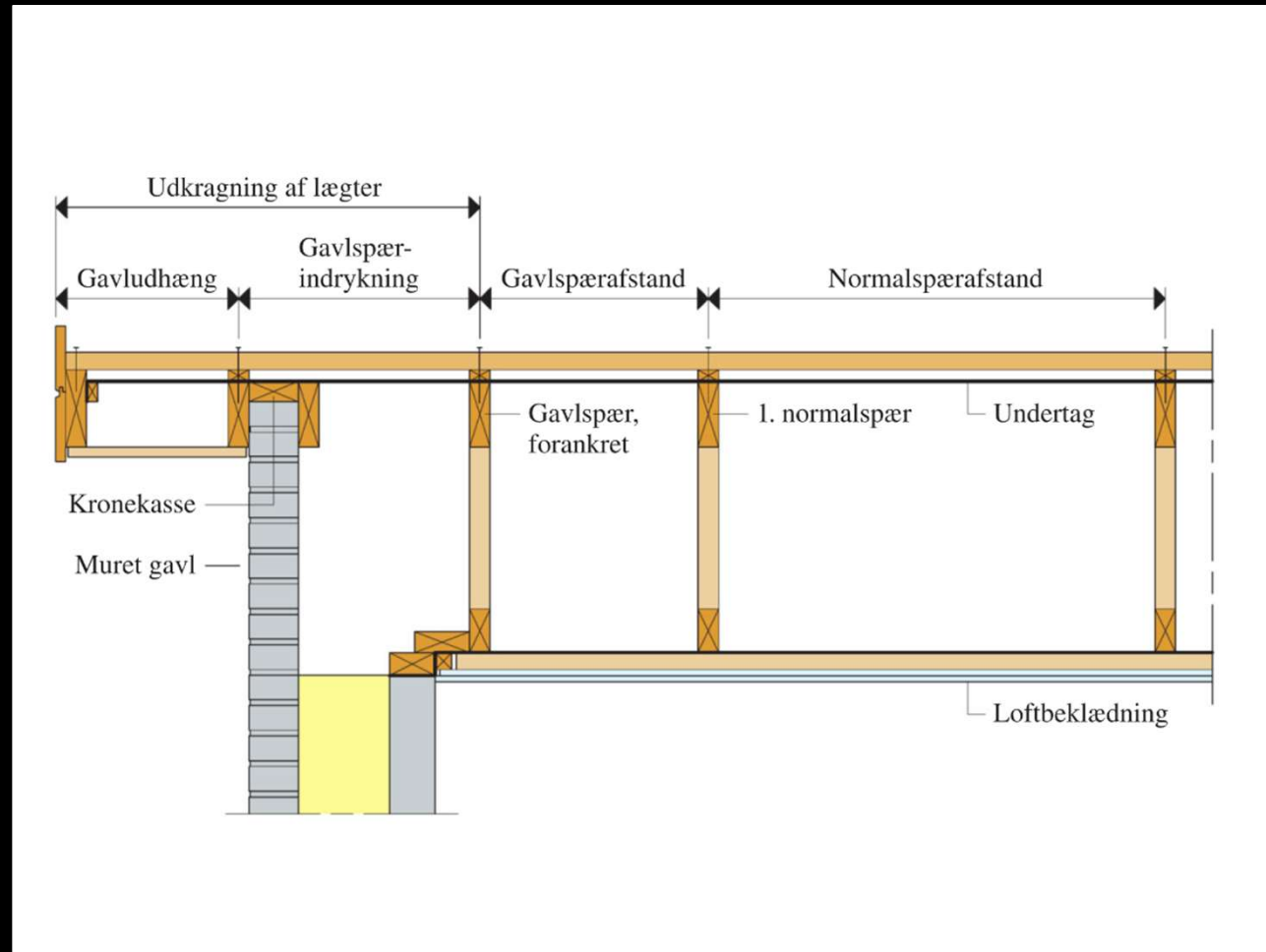
- Kronekasse består af 3 planker.
- Kronekassens indvendige planke skal have samme dimension som spærhovedet.



# Gavludhæng

## Ikke- forankret gavltrekant

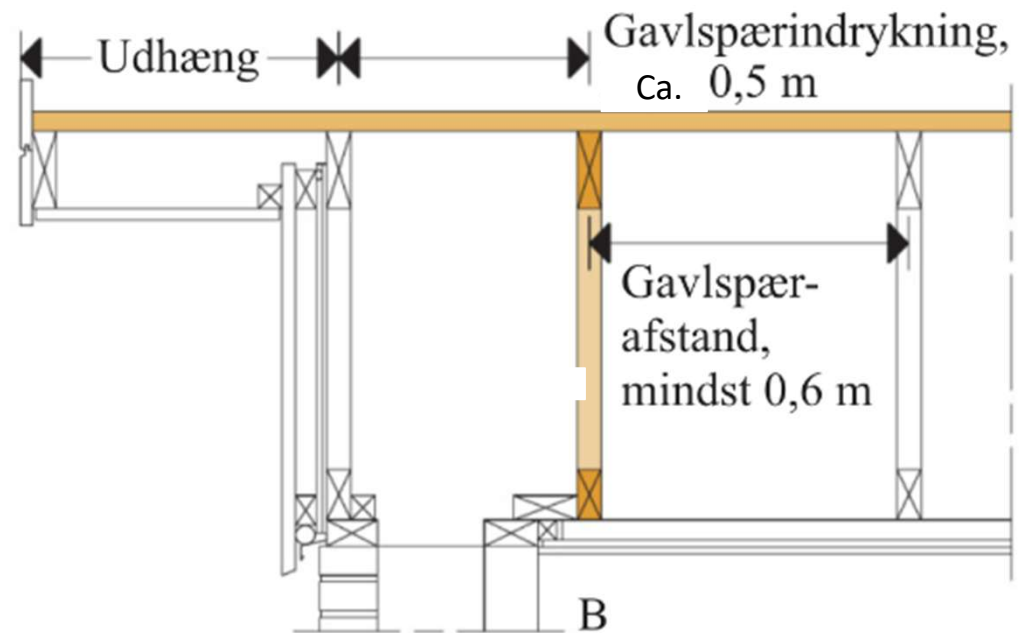
- For opadrettet vindlast er lægter fastgjort til det indrykkede gavlspar.
- Lægternes udkræning for vind vil her være gavludhænget + gavlsparindrykningen.



# Gavludhæng

Andre ikke- forankrede  
gavltrekanter

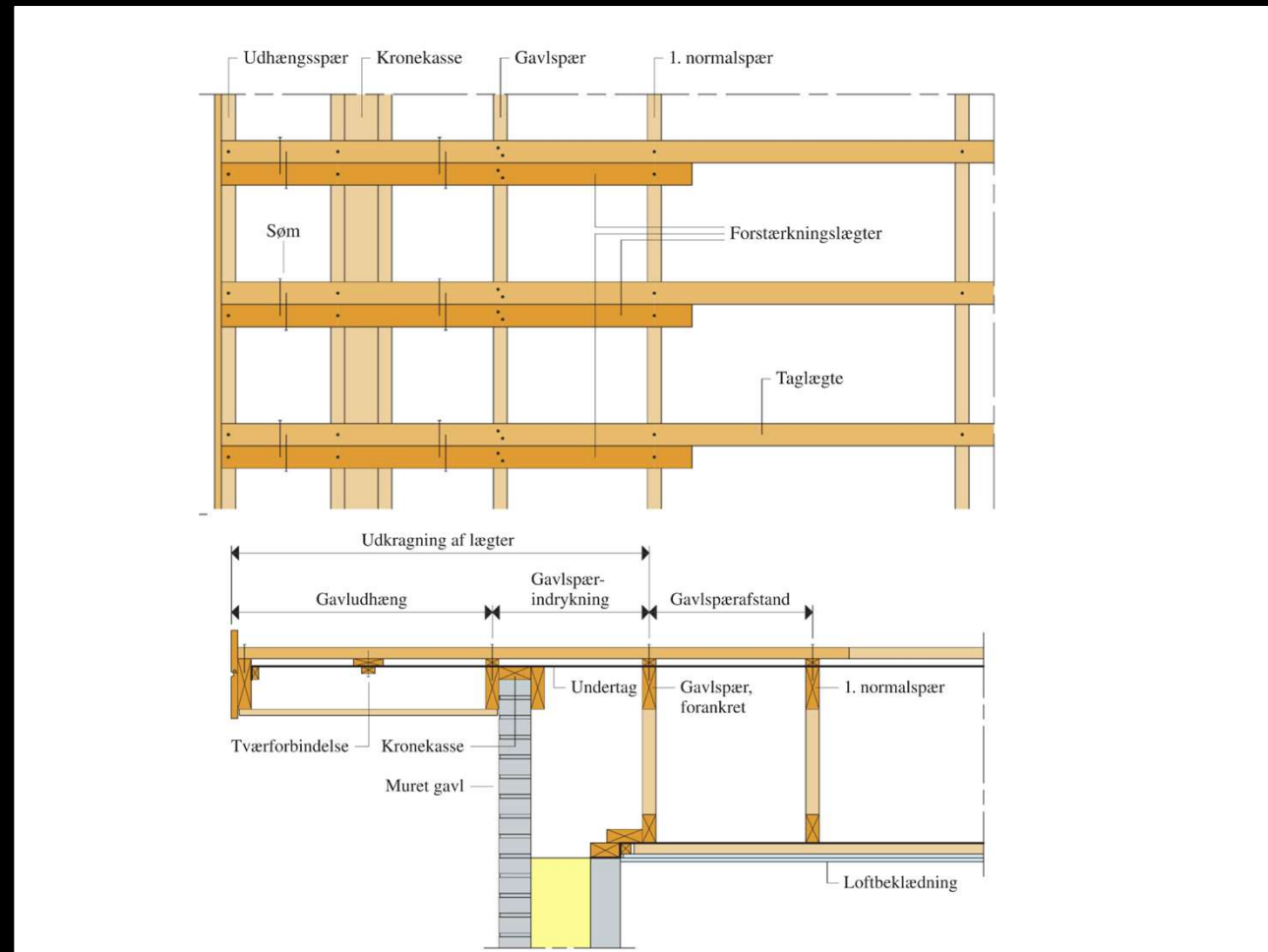
- Let gavltrekanter. Er ikke forankret med f.eks. vekselsbjælke.



# Gavludhæng

## Forstærkning af udhæng

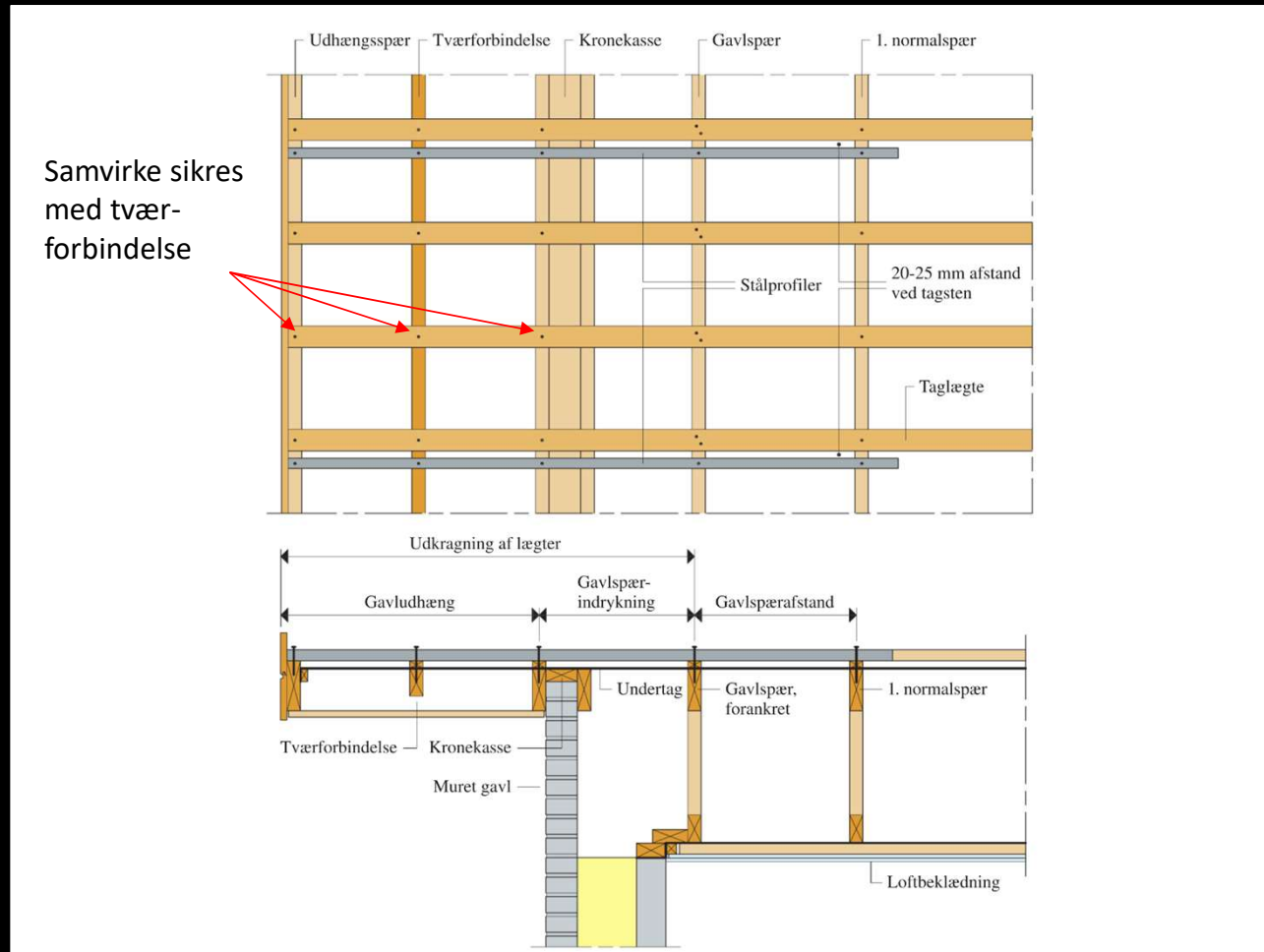
- Ved større udhæng kan forstærkning være nødvendig.
- Forstærkning kan udføres med:
  - Lægter eller
  - Stålprofiler



# Gavludhæng

## Forstærkning med stålprofiler

- Alternativt kan der indlægges stålprofiler.
- Det kan fx være firkanttrør.



# Tabeller og lægtedim

- Tabeller i TRÆ 65- Taglægter.
- Lægtedim.

**Tabel 2** Nødvendigt antal søm i normalsamlinger ved forskellige spærafstande, tage og bygningshøjder. Anvendelige sømdimensioner i 38 × 73 mm lægter: Uden undertag: 3,1 × 90 mm søm. Banevareundertag: 3,1 × 98 mm søm. Fast undertag med indirekte fastgørelse i 32 mm afstandslister: 3,1 × 90 mm maskinsøm. Søm skal nå mindst 30 mm ned i spæret.

Spærafstand	Terrænkategori III, forstad			Terrænkategori II, land			Terrænkategori I, hede	
	1,0 m	1,3 m	1,6 m	1,0 m	1,3 m	1,6 m	1,0 m	1,3 m
<b>Let tag (min. 15 kg/m<sup>2</sup>) – lægteafstand 0,46 m</b>								
<i>Taghældning &lt; 25°</i>								
1 etage	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm	2 søm	2 søm	2 søm	2 søm
3 etager	1 søm	2 søm	2 søm	2 søm	2 søm	2 søm	2 søm	2 søm
<i>Taghældning ≥ 25°</i>								
1 etage	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm	2 søm	2 søm	2 søm	2 søm
3 etager	1 søm	1 søm	2 søm	2 søm	2 søm	2 søm	2 søm	2 søm
<b>Tungt tag (min. 40 kg/m<sup>2</sup>) – lægteafstand 0,35 m</b>								
<i>Taghældning &lt; 25°</i>								
1 etage	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm
3 etager	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm	2 søm	1 søm	2 søm
<i>Taghældning ≥ 25°</i>								
1 etage	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm
3 etager	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm	1 søm	2 søm	1 søm	2 søm

**Tabel 7** Uden undertag: 3,1 × 90 mm søm. Banevareundertag: 3,1 × 98 mm søm. Fast undertag med direkte fastgørelse i 32 mm afstandslister: 3,1 × 90 mm maskinsøm. Søm skal nå mindst 30 mm ned i spæret.

Udhængstype	Største gavluhdæng og mindste antal søm i gavlspar			Søm i nok	
	III (forstad)	II (land)	I (hede)	III	II
1 etage, normalt udhæng	0,95 m: 2 søm	0,85 m: 3 søm	0,70 m: 3 søm	1	1
1 etage, forstærket udhæng	--	1,10 m: 2×2 søm	0,90 m: 2×2 søm		
3 etager, normalt udhæng	0,85 m: 3 søm	0,65 m: 3 søm	0,55 m: 3 søm	1	2
3 etager, forstærket udhæng	--	0,85 m: 2×2 søm	1,00 m: 2×3 søm		



# Tagpap på træunderlag - Bræddeunderlag

Kvalitet, styrke og stivhed.

- Brædder bør være af gran, og skal være forsynet med fer og not.
- Kvaliteten af brædderne skal være seksta eller bedre.
- Styrke og stivhed skal sikres.

## Tagbrædder

Tagbrædder med fer og not handles og benævnes oftest ud fra brættets savskårne mål. For beregning af brædders styrke til tagunderlag anvendes altid brættets færdigmål (dækmål).

Handelsmål	Færdig mål, mindstetykkelse
22 × 100/125 mm	20,5 × 90/110 mm (ru-egaliseret)
25 × 100/125 mm	21 × 90/110 mm (høvlet 2 sider)
25 × 100/125 mm	23 × 90/110 mm (ru-egaliseret)

\* Egaliseret = tykkelsesjusteret på én side

Maksimale spændvidder for brædder med fer/not til tagpapdækning lagt med understøttede endesamlinger eller med fer/not-samlede flyvestød i henhold til TRÆ-rapport nr. 09, 2015 Faste undertage og tagunderlag.

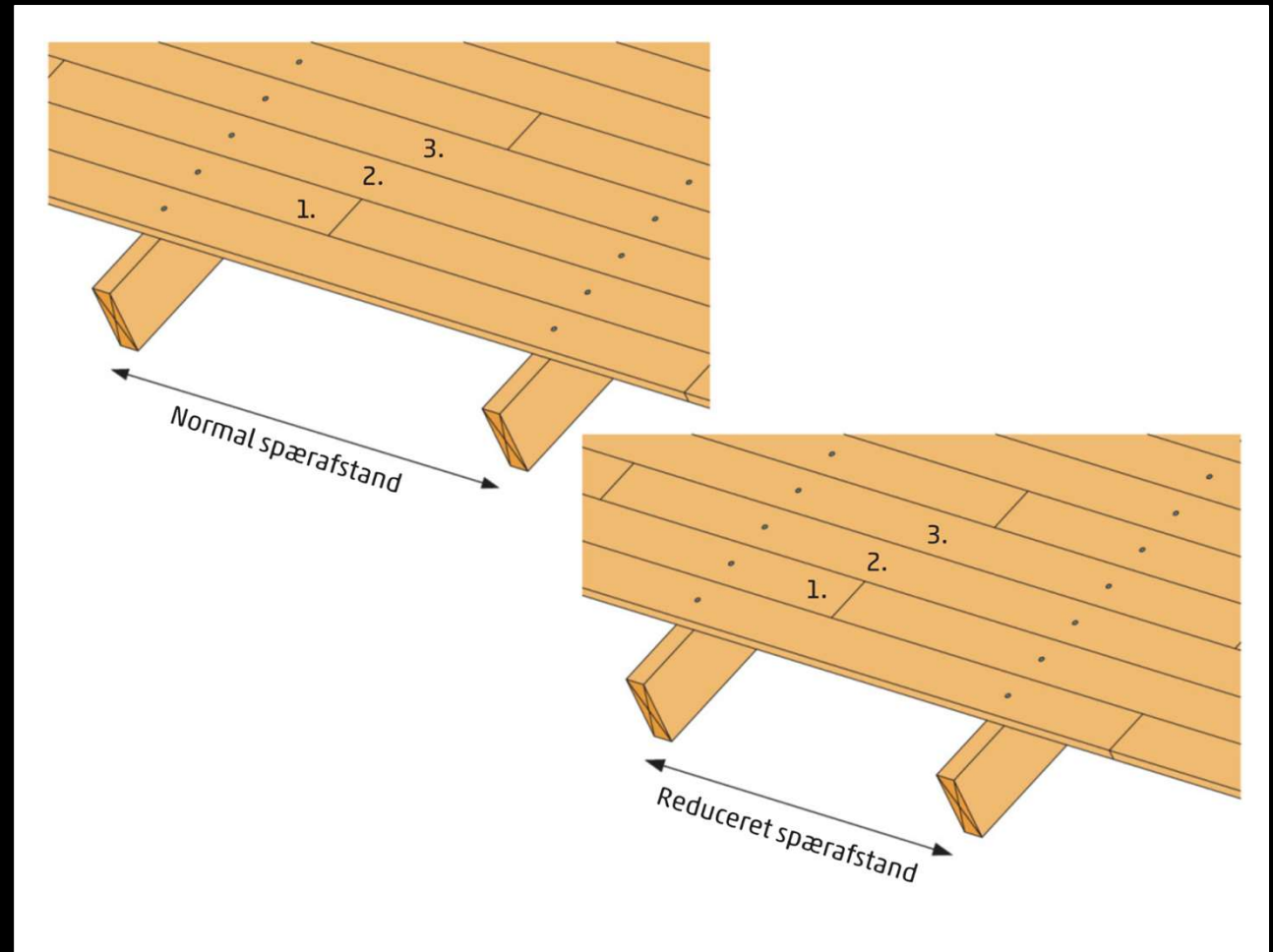
Bræddetykkelse, mm	19	20,5	21	23	25
Spændvidde, mm*	733	833	867	1000	1130

\*Spændvidden skal reduceres med 20 %, hvis der ikke er endenotede samlinger i flyvestød.

# Tagpap på træunderlag - Bræddeunderlag

Oplægning.

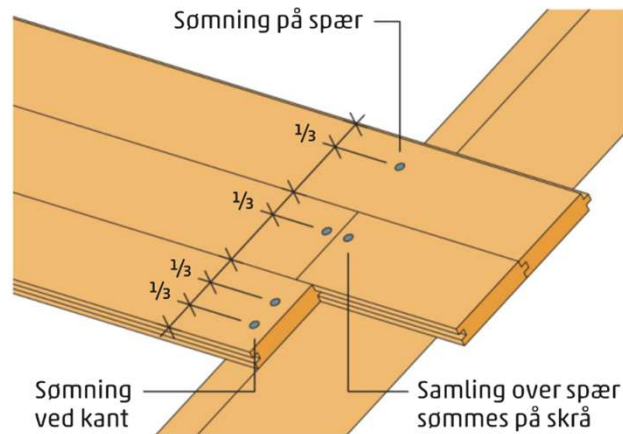
- Alle brædder må ikke samles over samme spær.
- Brædderne kan lægges med flyvestød.



# Tagpap på træunderlag - Bræddeunderlag

Fugtforhold og fastgørelse.

- Der skal tages hensyn til de fugtbetingede bevægelser i brædderne.
- Der sømmes med mindst et søm pr. bræt pr. understøtning



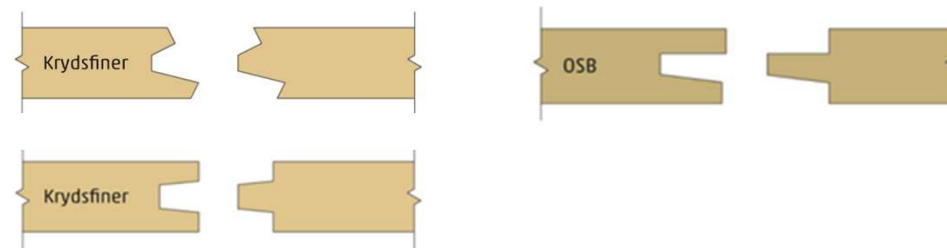
Fugebredde mellem brædder ved oplægning afhængigt af fugtindhold.

Træfugt ved oplægning	Fugebredde mellem tagbrædder
$\leq 15 \%$	2 mm
$> 15 \% \leq 18 \%$	1 mm
$> 18 \% \leq 20 \%$	0 mm

# Tagpap på træunderlag - Pladeunderlag

## Kvalitet, styrke og stivhed

- Pladeunderlaget kan udføres af Krydsfiner eller OSP-plader og skal være CE-mærkede.
- Krydsfiner- og OSB-plader skal være forsynet med fer og not på langsiderne.
- Pladernes styrke og stivhed skal fremgå af CEmærket for de enkelte plader.



Pladetyper til bærende tagunderlag.

Pladetype	Kvalitet angivet i CE-mærkningen (Technical Class)	
Anvendelsesklasse	1 (tørt) Varmt tag, uventileret	2 (fugtigt) Koldt tag, ventileret
Krydsfiner	EN 636-1S (Roofing)	EN 636-2S (Roofing)
OSB	OSB/3 (Roofing)	OSB/4 (Roofing)*

\* OSB/3 kan anvendes, hvis målinger på produktet viser, at længdeudvidelsen højst er 0,2 mm/m pr. % fugtindhold.

Spændvidder for krydsfiner- og OSB-plader til tagunderlag - almindelige tage (lastkategori H iht. DS/EN 1991-1-1) og til tagterrasser (lastkategori A5 iht. DS/EN 1991-1-1). Pladetykkelsen bør øges med 3 mm på en synlig tagflade. Baggrund findes i TRERapport 09 Faste undertage og tagunderlag og TRÆ 74 Træterrasser - samt tagterrasser.

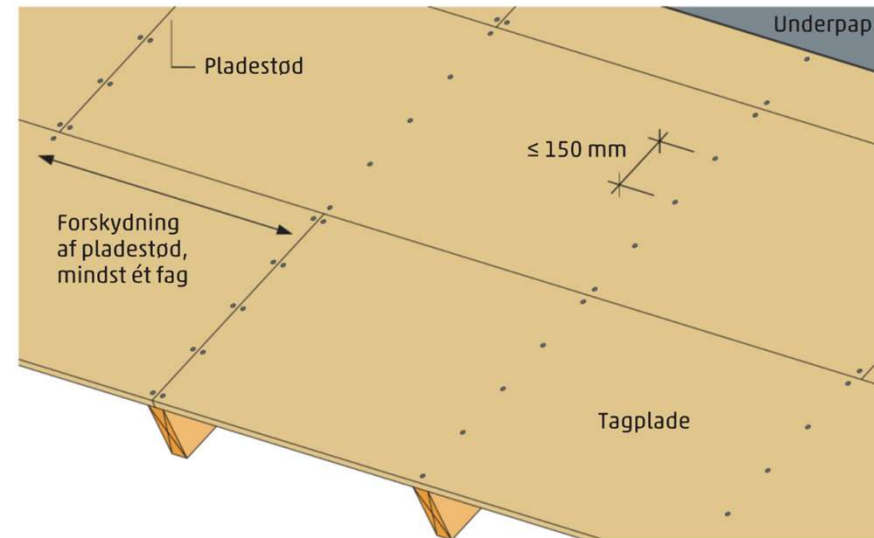
Spændvidde*	Pladetykkelse til almindelige tage (lastkategori H iht. DS/EN 1991-1-1)	Pladetykkelse til tagterrasser (lastkategori A5 iht. DS/EN 1991-1-1)
600 mm	12 mm	18 mm
800 mm	15 mm	21 mm
1200 mm	18 mm	-

\* Spændvidde angivet i CE-mærke.

# Tagpap på træunderlag - Pladeunderlag

## Oplægning og fastgørelse

- Krydsfinerplader og OSB-pladerne oplægges på tværs af understøtningerne.
- Pladerne skal lægges i forbandt og forskydes mindst ét fag.
- Overholdelse af afstandskrav for fastgørelse.



Egnede skrue- og sømdimensioner ved normale fastgørelsesafstande.

Pladetykkelse	Skruer	Ringede søm	Mindstekrav til afstande		
			Mellem fastgørelser	Til pladekant*	Til spærside
≤ 15 mm	3,5-4,0 × 50 mm	2,8 × 50 mm	150 mm	9 mm	14 mm
18-21 mm	3,5-4,0 × 50 mm	2,8 × 65 mm	150 mm	9 mm	14 mm

For fastgørelse af plader, der skal anvendes til skivevirkning i tagkonstruktionen, gælder særlige regler.

\*Forudsat at montering sker, uden at pladekanterne beskadiges, samt at pladeleverandørens anvisninger overholdes.

# Tagpap på træunderlag - Pladeunderlag

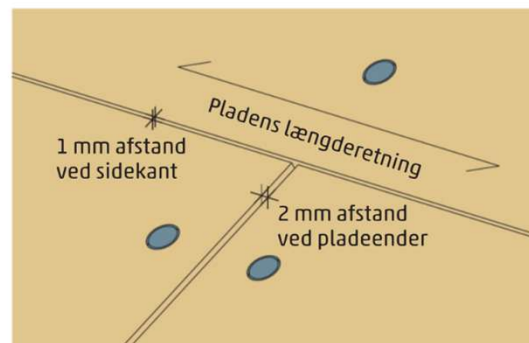
## Fugtforhold

- Fugtindhold ved levering er ofte lavt:
  - Krydsfiner på 8-10 %.
  - OSB-plader på 6-8 %.
- Fugebredder ved lægning bør tilpasses:
  - Pladetype.
  - Retning på pladen.
  - Fugtindhold.

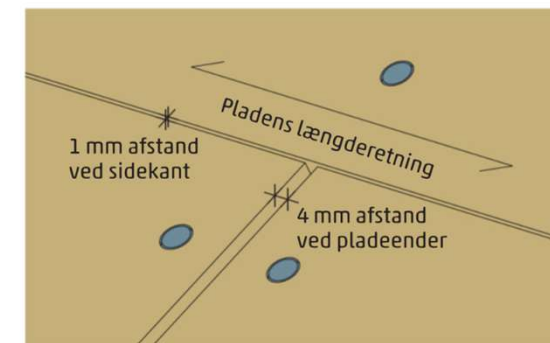
Fugebredder for plader i kolde tage. Afstandene afhænger af pladetyper, retningen og fugtindholdet ved lægningen.

Træfugt ved lægning	Luftfugtighed	Ved pladeender for længde 2400 mm	Ved sidekant for bredde 600 mm	Ved sidekant for bredde 1200 mm
<b>Krydsfiner</b>				
8-10 %	40-55 % RF	2 mm	1 mm	2 mm
10-15 %	55-75 % RF	1 mm	0 mm*	1 mm
>15 %	75-87 % RF	0 mm	0 mm	0 mm
<b>OSB</b>				
6-8 %	40-55 % RF	4 mm	1 mm	2 mm
8-12 %	55-75 % RF	3 mm	1 mm	2 mm
12-15 %	75-85 % RF	2 mm	0 mm*	1 mm
>15 %	>85 % RF	0 mm	0 mm	0 mm

\* Forudsat at pladerne ikke slås hårdt sammen.



Fugebredder for halve krydsfinerplader i kolde tage lagt uden konditionering, se tabel



Fugebredder for halve OSB-plader i kolde tage lagt uden konditionering, se tabel

# Udhæng – Krav ved udførelse

## Krav

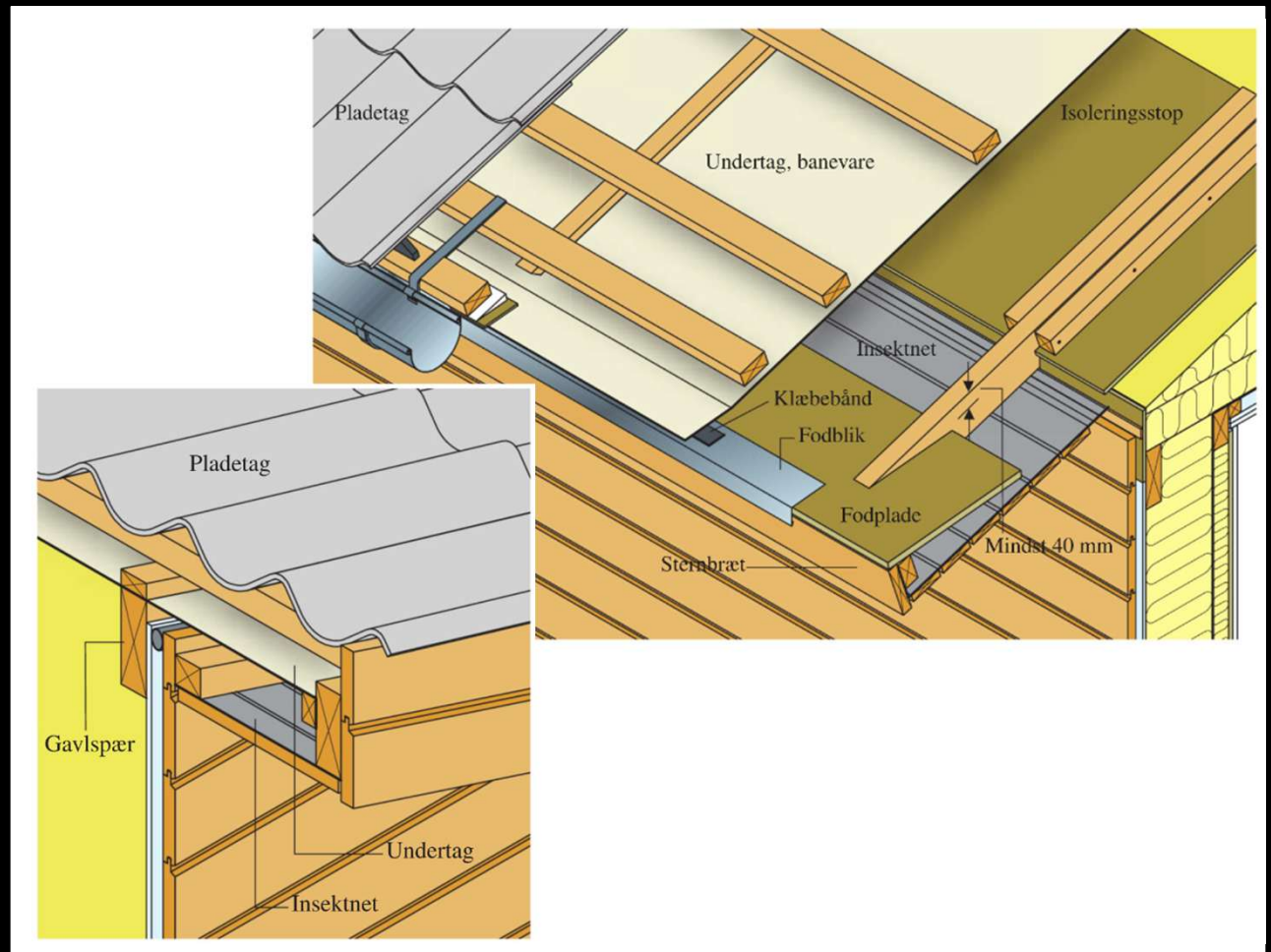
- Tagvand ledes til tagrenden.
- Vand på et evt. undertag ledes forsvarligt bort.
- Ventilation under tagbelægningen og evt. undertag sikres.
- Åbninger sikres mod indtrængning af fygesne, fugle og insekter.



# Udhæng - Eksempler på løsninger

## Tagudhæng med undersidebeklædning

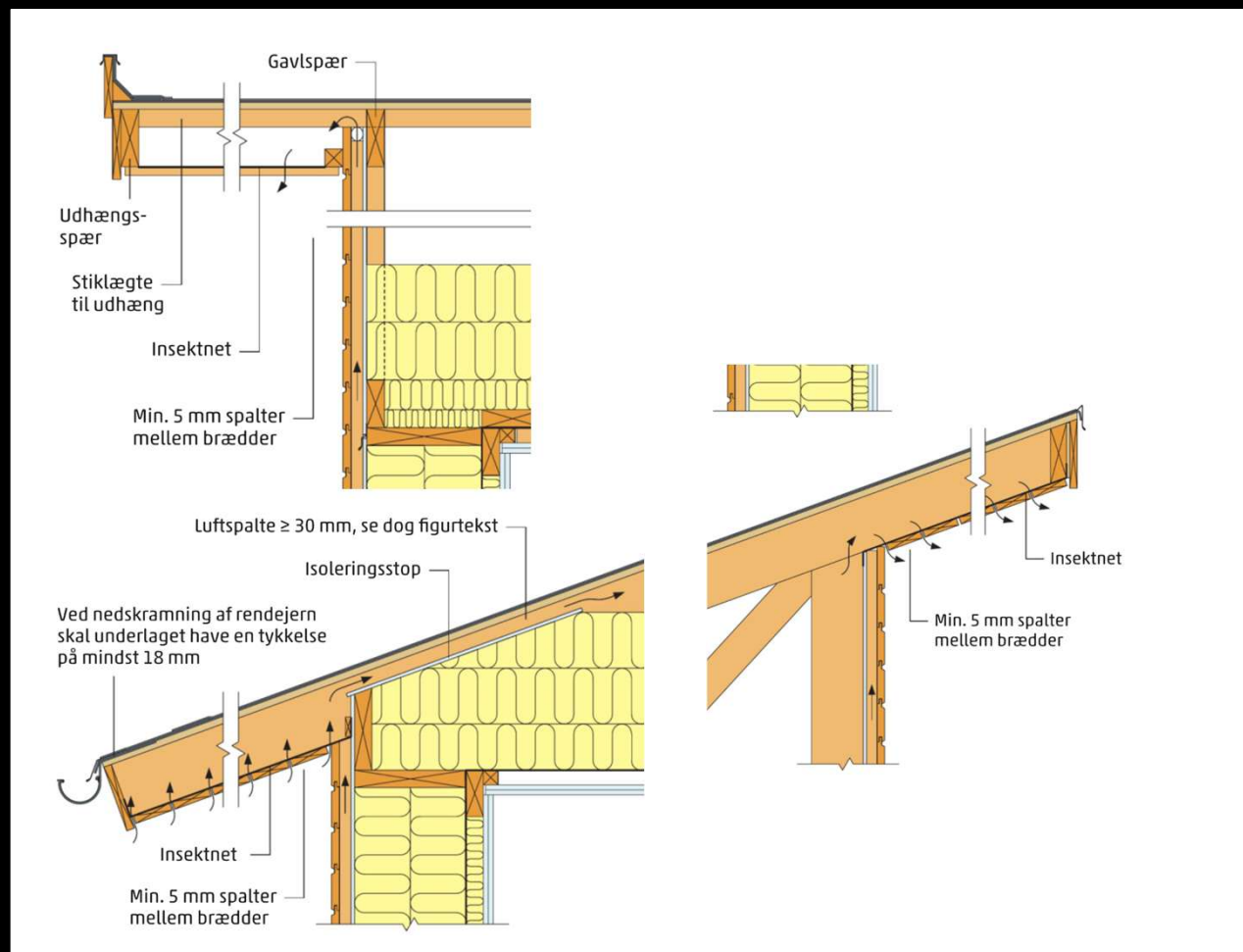
- Tagbeklædningen, som føres ca. 30 mm ind over tagrenden.
- Undertaget må ikke afslutte i tagudhænget.
- Undertag af banevare og træfiberplader afsluttes med en 18 mm fodplade.
- Det sikres at der er tilstrækkelig ventilation



# Udhæng - Eksempler på løsninger

## Tagudhæng ved tagpapløsning

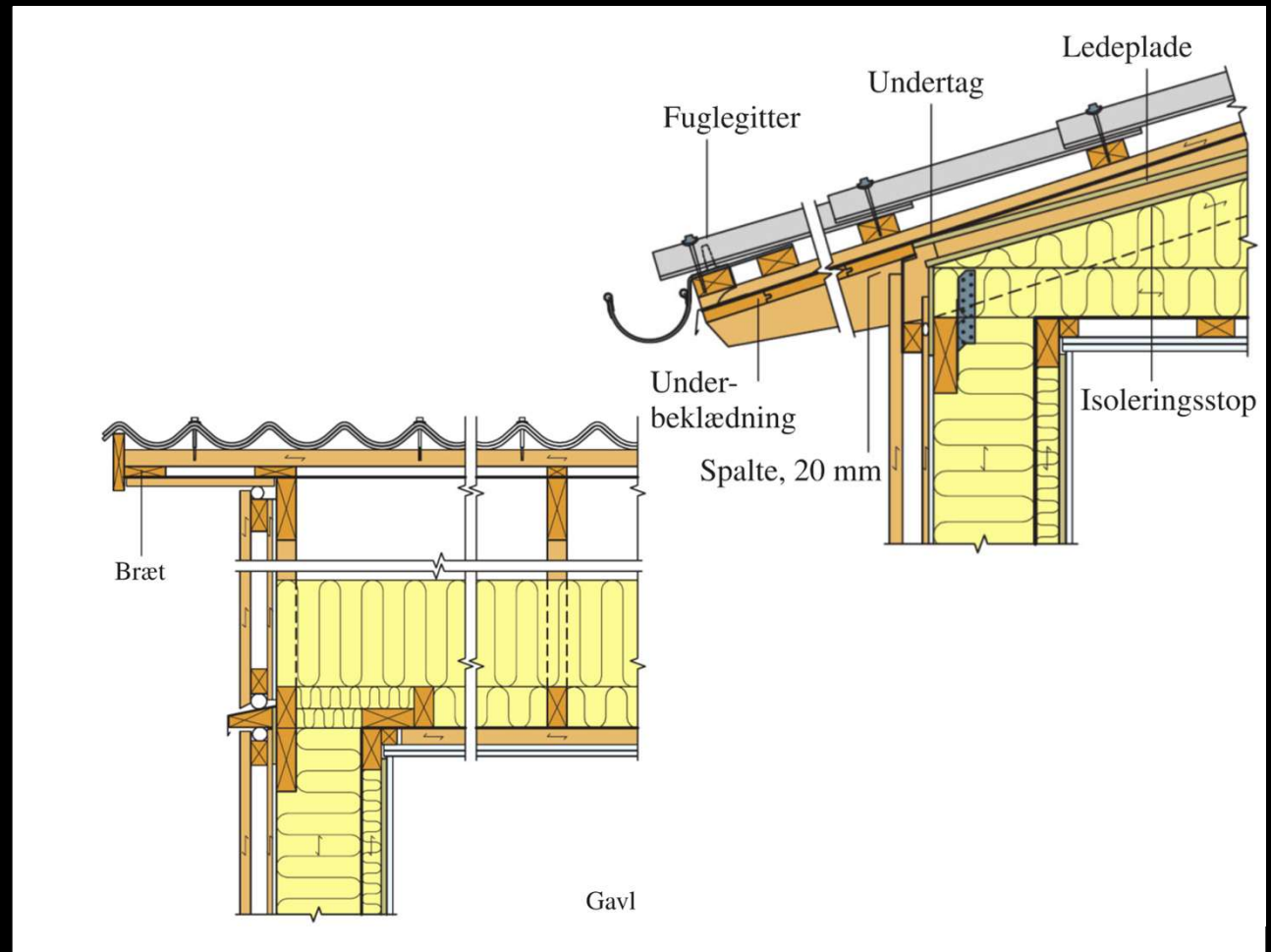
- Ventilation af tagrummet gennem facadeudhænget.



# Udhæng - Eksempler på løsninger

Tagudhæng med synlige spærender.

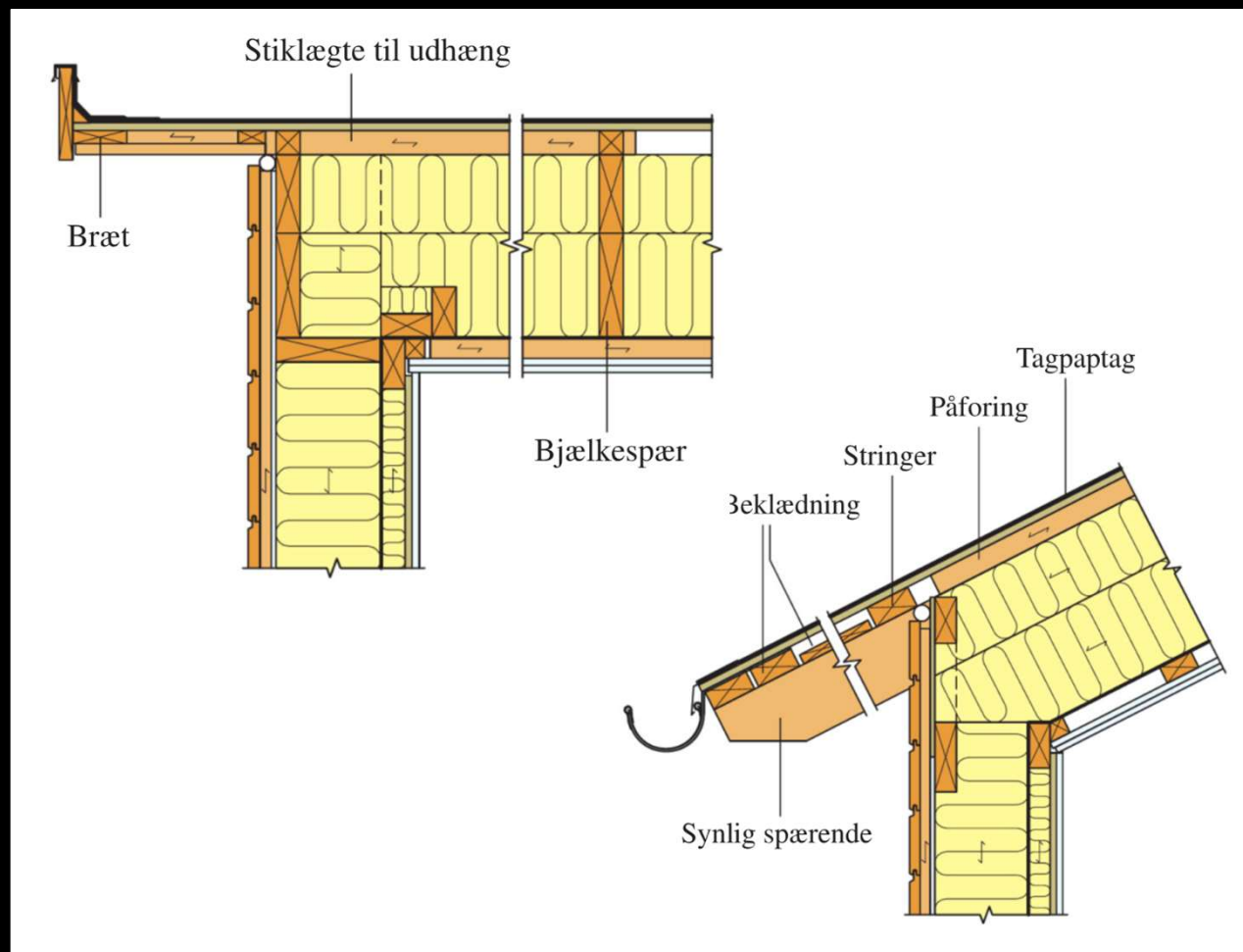
- Undersidebeklædning placeres over spær.
- Gavludhængets undersidebeklædning i samme plan som facaden.
- Vandet ledes ud bag tagrenden.



# Udhæng - Eksempler på løsninger

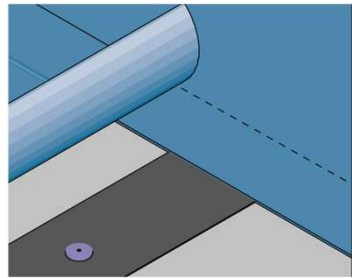
Tagudhæng med synlige spærender.

- Løsning hvor spærhovedet er påforet i højden.

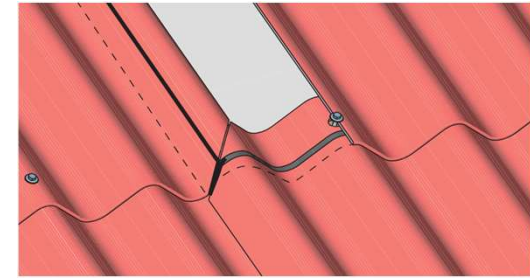




# Tagdækninger



## Tagdækning



### Kontinuerte tagdækninger (Sammenhængende)

### Diskontinuerte tagdækninger (Afbrudte)

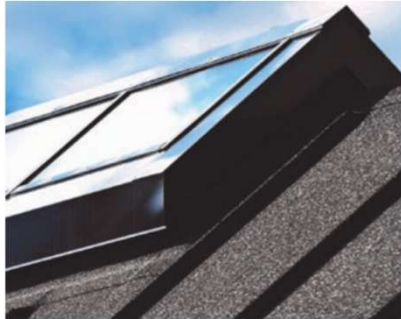
#### Sammenhængende tagdækning

- Leveres i rulleform
- Svejses eller klæbes i samlinger
- Samles mekanisk fx ved falsning
- Opnår vandtæt lag ved lav taghældning

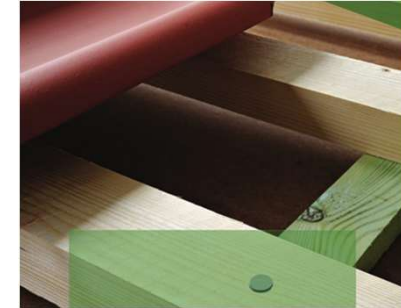
#### Afbrudt tagdækning

- Har overlapsamlinger/overlæg
- Samles mekanisk fx falsning eller klikfalse
- Opnår vandtæt ved relativt stor hældning (undertag)

# Tagdækninger



## Tagdækning omfatter



### Sammenhængende tagdækning

- Tagmembraner, fx tagpap og tagfolier
- Metaltagdækninger, fx zink og kobber

Oplagt på sammenhængende underlag, fx:

- Varmeisoleringsmateriale
- Krydsfiner eller høvlede brædder

### Afbrudt tagdækning

- Tagsten af tegl eller beton.
- Cementbaserede bølgeplader.
- Skiffer (cement og natur).
- Metaltagdækning med overlæg.

Oplagt på et underlag af fx,

- Lægter eller åser

# Tagdækninger



## Tagdækning klassifikation



Let tag: 0,25 KN/m<sup>2</sup>, fx

- Tagmembraner
- Metalplader
- Cementbaserede bølgeplader

Tungt tag: 0,55 KN/m<sup>2</sup>, fx

- Tagsten
- Stråtag

Særligt tungt tag: 0,80  
KN/m<sup>2</sup>, fx

- Græstørv

# Tagdækninger



Hvilke tagdækninger kræver undertag?

Afhænger af tagdækningens tæthed

Mere åbne, fx

➤ Tegl (Vingetegel)

Mindre åbne, fx

➤ Beton (Falstagsten)

Lukket, fx

➤ Metalplader (Stålplader)

# Tagdækninger



Parallelle levetider

Undertag = Tagbelægning



## Undertagets levetid

- Banevare 10 - 30 år.
- Træfiberplader 30 -60 år
- Fast undertag med et lag tagpap 40 - 60 år
- Fast undertag med to lag tagpap 50 – 80år

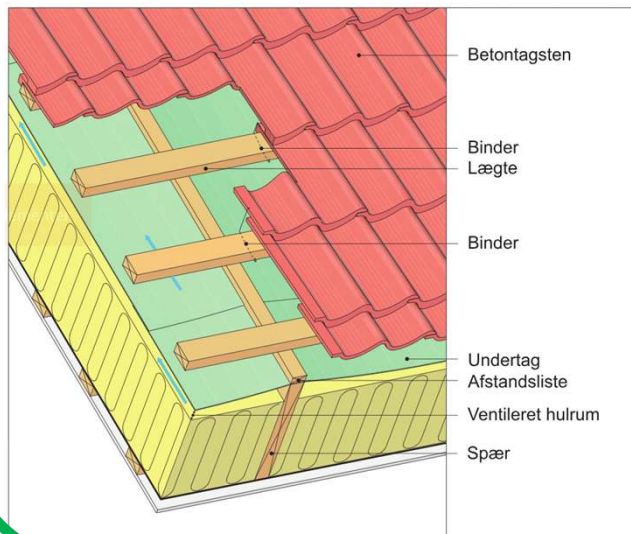
## Tagdækningens levetid

- Tegl 80-100 år
- Skiffer 80-100 år
- Kobbertag 80-100 år
- Betontagsten 50 år
- Zinktage 50-60år
- Stråtag 30-50 år (Brandsikker anslået 30 år)
- Tagpaptage 30-50 år
- Eternit bølgeplader 30 år

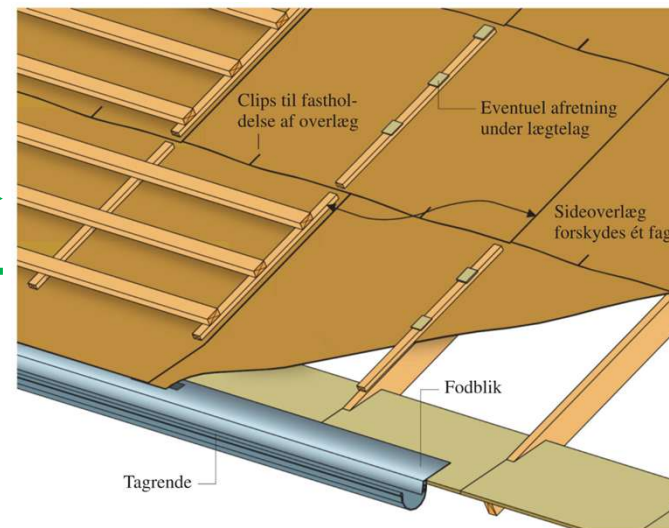
# Tagdækninger

Et godt eksempel på parallel levetid

Betontagsten ca. 50 år



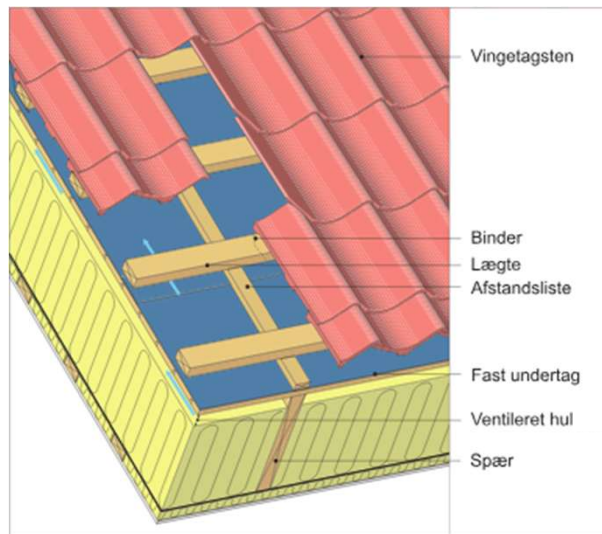
Undertag som træfiberplader ca. 30-60 år



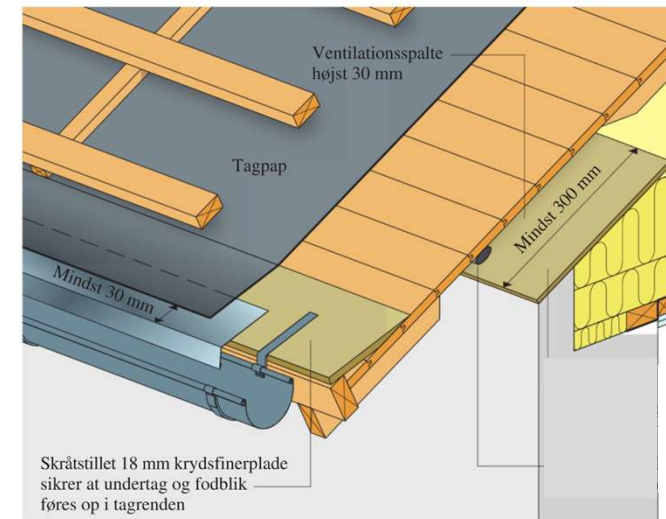
# Tagdækninger

Et godt eksempel på parallel levetid

Teglsten ca. 80-100 år



Undertag af brædder med pap  
ca. 50-80 år



# Spørgsmål

