

# KRAV TIL BÆRENDE UNDERLAG

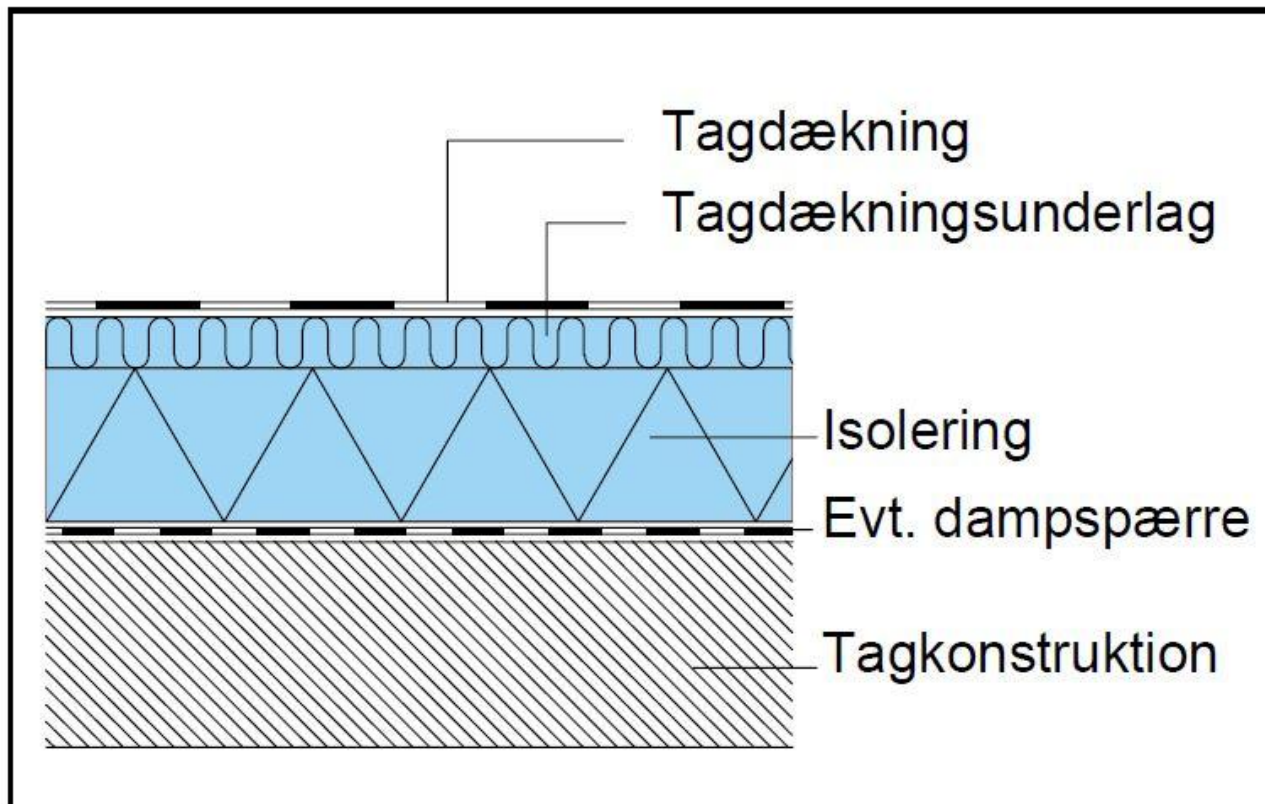
---

1. Bærende underlag
2. Generelle krav til underlaget
  - 2.1 Underlag for tagisolering
    - 2.1.1 Betonelementer
    - 2.1.2 Beton støbt på stedet
    - 2.1.3 Profilerede stål- og aluminiumsplader
    - 2.1.4 Træbaserede konstruktioner med overside af brædder, krydsfiner eller OSB-plader
    - 2.1.5 Eksisterende tage med tagpapdækning
  - 2.2 Tagdækningsunderlag
    - 2.2.1 Brædder
    - 2.2.2 Krydsfiner
    - 2.2.3 OSB-plader
    - 2.2.4 Tagisolering
    - 2.2.5 Beton

# 1. BÆRENDE UNDERLAG

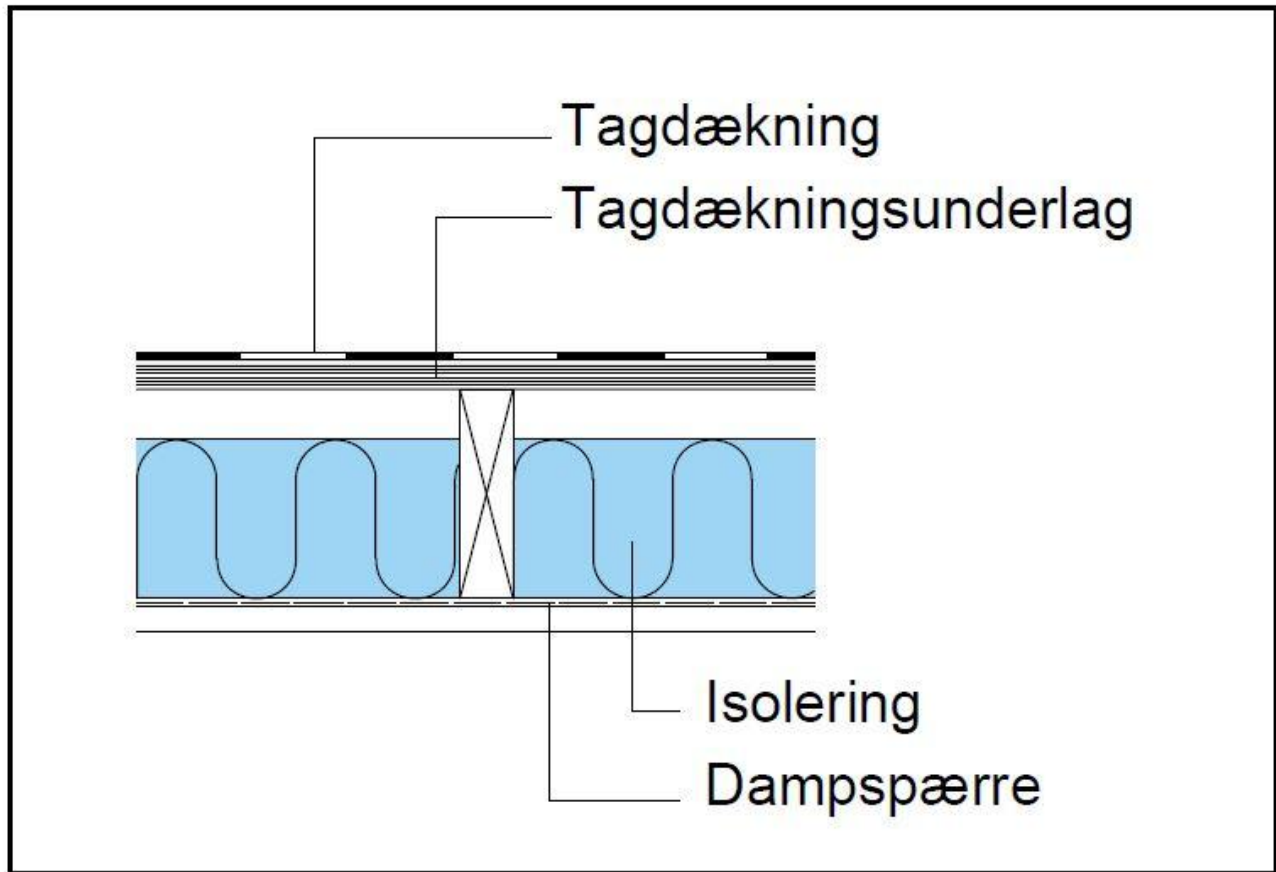
Underlaget for tagopbygningen og underlaget direkte under tagdækningen har afgørende betydning for taget og tagdækningens levetid og funktion.

I varme tage er underlaget for tagdækningen tagisoleringen, og tagkonstruktionen er underlag for tagisoleringen.



Figur 1.1 Definition af tagdækningsunderlag og tagkonstruktion i varmt tag.

I kolde tage er underlaget for tagdækningen krydsfiner, OSB-plader eller brædder. Samtidig er underlaget en del af tagkonstruktionen.



*Figur 1.2 Definition af tagdækningsunderlag i et koldt tag.*

Der må derfor i varme tage stilles krav til både tagkonstruktionen og tagdækningsunderlaget.

For parkeringsdæk, tagterrasser, taghaver og uisolerede tage kan underlaget for tagdækningen også være betondækkets overflade eller et afretningslag.

## 2. GENERELLE KRAV TIL UNDERLAGET

---

Kravene til underlaget for tagdækning og tagisolering opstilles for at opnå den tiltænkte afvanding af taget, samt for at opnå et plant og stabilt underlag for tagdækningen.

*Der stilles krav til følgende egenskaber:*

- Stivhed/nedbøjning og differensnedbøjning.
- Vinkeldrejning ved vederlag.
- Spring i overfladen.
- Ujævnheder i overfladen.
- Planhed af overfladen.

Derudover stilles der ofte krav om, at tagdækningen og/eller tagisoleringen skal kunne fastgøres mekanisk til underlaget, som derfor skal sikre en forsvarlig fastgørelsesmulighed.

Krav til tagunderlagets fugt- og varmetekniske egenskaber samt dimensionsstabilitet er behandlet i PTM-anvisning Fugt.

Taghældningen skal være mindst 1:40 eller 2,5% (25 mm pr. m eller 1,5°). Den anførte taghældning er nedre basismål og der kan tolereres en negativ afvigelse på 5 mm pr. meter, svarende til en i praksis minimal acceptabel hældning på 1:50.

For at få en effektiv taghældning på 1:40 er det nødvendigt, at tage hensyn til nedbøjningen af tagkonstruktionen. Ved slappe tagkonstruktioner kan det være nødvendigt, at øge taghældningen for at modvirke indflydelse fra nedbøjningen.

## 2.1 UNDERLAG FOR TAGISOLERING

---

I varme tage kan underlaget for tagisoleringen bestå af:

- Beton- og letklinkerbetonelementer
- Beton støbt på stedet
- Profilerede stål- eller aluminiumsplader
- Træbaserede konstruktioner med brædder, krydsfiner eller OSB-plader
- Eksisterende tage med tagpapdækning

Hvis isoleringen udføres kileskåret kan underkonstruktionen udføres med plan overside ellers skal den udføres med et fald på mindst 1:40.

## 2.1.1 BETONELEMENTER

### Fald

Betonelementer skal udlægges med det foreskrevne fald. Tolerancen på faldet er -5 mm pr. m, målt med en 2,4 m retskede.

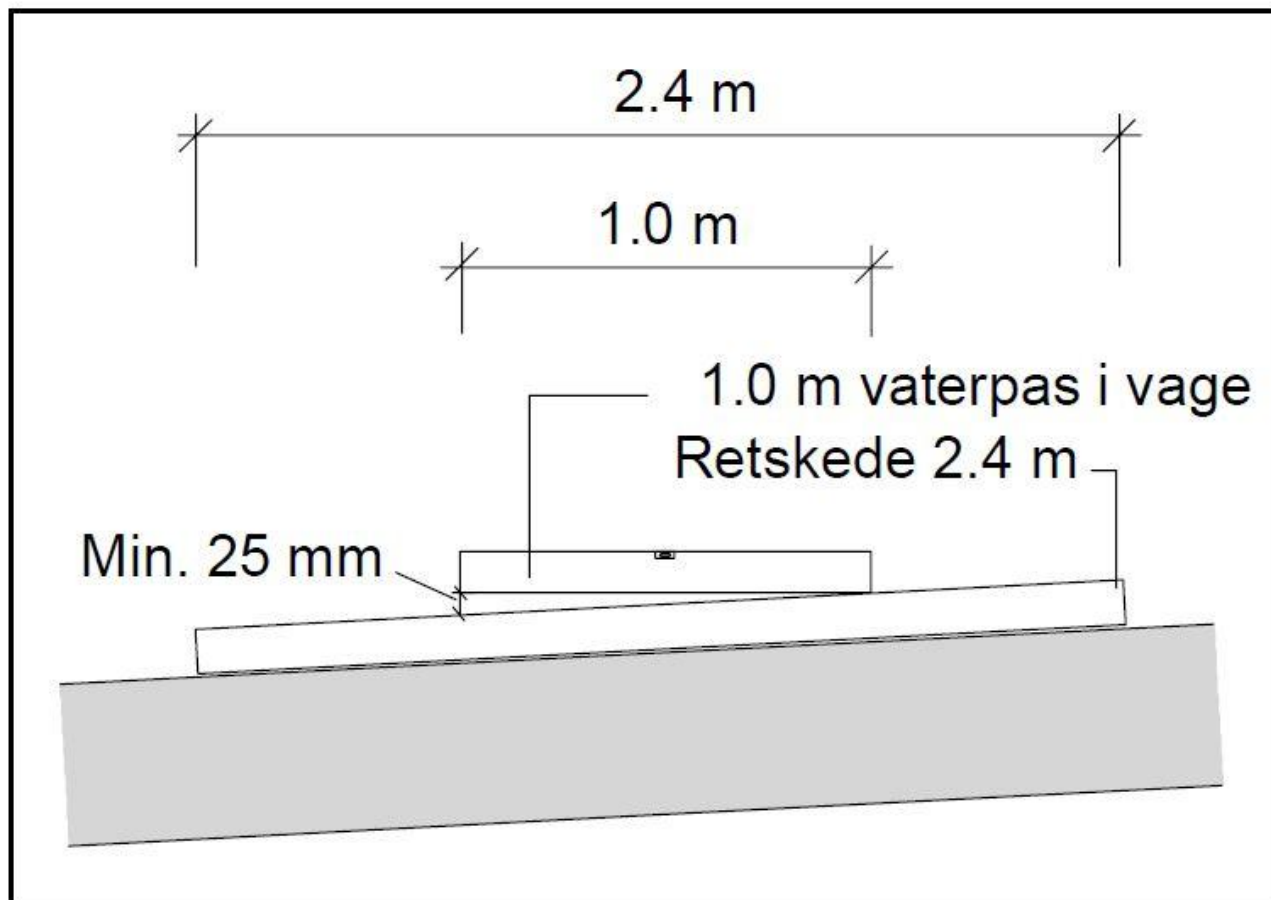
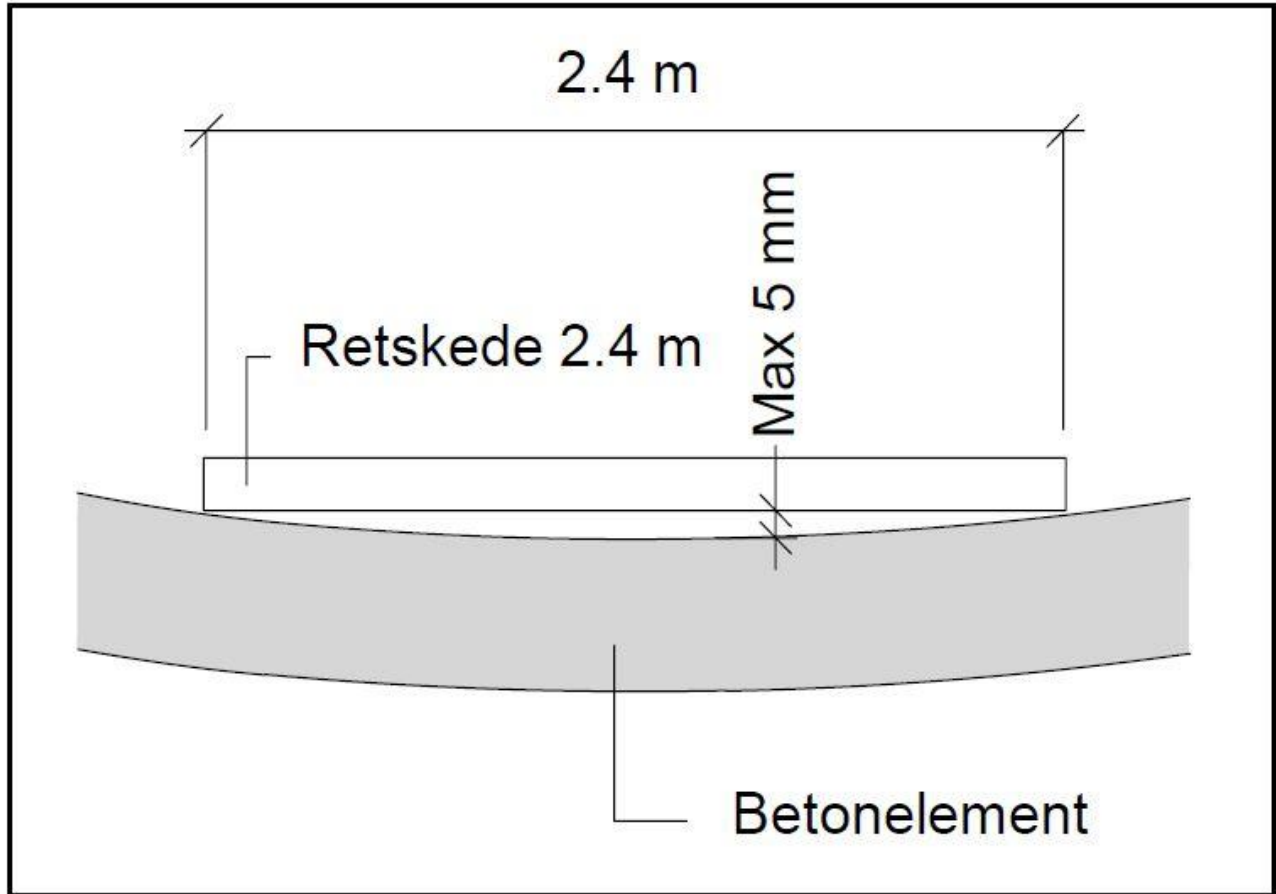


Fig. 2.1.1.1: Eksempel på kontrol af fald 1:40 med 2,4 m retskede.

### Planhed

Overfladen skal være plan og jævn. Der må ikke forekomme lunger med dybde større end 10 mm. Der må ikke forekomme grater eller grøfter med større højde/dybde end 10 mm.



Figur 2.1.1.2: Eksempel på kontrol af nedbøjning på tværs af faldet.

**Spring**

Der må ikke forekomme store spring mellem naboelementer.

Det maksimalt tilladelige spring parallelt med faldet er 10 mm for spændvidder op til 6,0 m. Ved store spændvidder kan accepteres større spring, se tabel 2.1.1.1 Det maksimalt tilladelige spring på tværs af faldet er 10 mm. Kravet gælder også 2,4 m på hver side af skotrender.

Spændvidde [m]	Max. Tilladelig spring mellem 2 naboelementer [mm]
≤ 6	10
6 - 12	15
12 - 18	20
18 - 24	25

Tabel 2.1.1.1: Maksimalt tilladelige spring parallelt med faldet.

De angivne tal svarer til normal praksis hos betonelementleverandører. Springene i betondækket medfører spring i

tagdækningen og dermed en kvalitetsforringelse. Hvis dette ikke kan accepteres må der foretages en opretning med overbeton eller tilpasset isolering.

#### *Nedbøjninger for egenvægt*

Den maksimale nedbøjning på langs af faldet må højst være 10 mm, målt med retskede over 2,4 m. Den maksimale nedbøjning på tværs af faldet må højst være 5 mm, målt med retskede over 2,4 m.

#### *Differensnedbøjning*

Elementerne skal enten være samlet, således at de er låst til hinanden eller de skal være så stive, at differensnedbøjninger for halvdelen af den karakteristiske snelast maksimalt er 5 mm.

#### *Betontykkelse*

Betontykkelsen bør generelt ikke være mindre end 50 mm, hvis der skal anvendes mekaniske fastgørelser. Dette indebærer, at der langs tagets kanter i en bræmme på 300 mm altid skal være mindst 50 mm betontykkelse, for at kunne udføre kantfastgørelser. Dette gælder for både klæbede og mekanisk fastgjorte løsninger.

Betonplader, der er tyndere end 50 mm, skal forsynes med fortykkelser på mindst 50 mm i et mønster, der muliggør fastgørelse i række med afstand på max. 900 mm og med beslagafstand på max. 300 mm. Der kan dog være tilfælde, hvor dette ikke er tilstrækkeligt.

#### *Dampspærre*

Hvis der skal udlægges dampspærre på betonoverfladen, stilles der skærpede krav til planhed m.v. Se afsnit 2.2.5. Beton.



## 2.1.2 BETON STØBT PÅ STEDET

---

### *Fald*

Betonoverfladen skal udlægges med det foreskrevne fald. Tolerancen på faldet er -5 mm pr. m målt med en 2,4 m retskede.

### *Planhed*

Overfladen skal være plan og jævn. Der må ikke forekomme lunger med dybde større end 10 mm og grater eller grøfter med større højde/dybde end 10 mm.

### *Nedbøjninger*

Den maksimale nedbøjning på langs af faldet må højst være 10 mm, målt med retskede over 2,4 m og den maksimale nedbøjning på tværs af faldet må højst være 5 mm, målt med retskede over 2,4 m.

### *Betontykkelse*

Betontykkelsen må ikke være mindre end 100 mm.

### *Dampspærre*

Hvis der skal udlægges dampspærre på betonoverfladen stilles skærpede krav. Se under 2.2.5. Beton

## 2.1.3 PROFILEREDE STÅL- OG ALUMINIUMSPLADER

---

### *Fald*

De profilerede plader skal udlægges med det foreskrevne fald. Tolerancen på faldet er -5 mm pr. m målt med en 2,4 m retskede.

### *Planhed*

De profilerede plader skal være så stive og have så stor godstykkelse, at der ikke opstår buler, som følge af arbejdsfærdsel på taget under montage- og tagdækningsarbejdet.

### *Spring*

Pladerne skal ved såvel endesamlinger som sidesamlinger være samlet med skruer eller nitter, således at der ikke opstår spring på mere end 5 mm mellem pladedelene.

### *Differensnedbøjninger*

Pladerne skal være samlet med skruer eller nitter, således at differensnedbøjninger mellem naboplader undgås.

### *Pladetykkelser og profilform*

De profilerede pladers tykkelse må ikke være mindre end 0,70 mm og tagopbygningens fastgørelse skal dimensioneres under hensyntagen til pladetykkelsen. Profileringen skal udføres således, at tagisoleringens vederlag udgør min. 30% af overfladen. Tagisoleringens tykkelse skal fastlægges ud fra afstanden mellem profiltoppene, vederlagsbredderne samt isoleringens styrke og stivhed. Der henvises til leverandørens anvisninger.

### *Gennemføringer*

Pladerne skal forstærkes omkring gennemføringer for ovenlys, ventilationskanaler med videre, således at der ikke fås nedbøjninger, der er større end på den øvrige del af taget.

## 2.1.4 TRÆBASEREDE KONSTRUKTIONER MED OVERSIDE AF BRÆDDER, KRYDSFINER ELLER OSB- PLADER

---

### *Generelt*

Krydsfinerplader skal være godkendt som tagpapunderlag. Bræddeunderlag skal udføres som angivet i afsnit 2.2.1.

### *Fald*

Underlaget skal udlægges med det foreskrevne fald. Tolerancen på faldet er -5 mm pr. m målt med en 2,4 m retskede.

### *Planhed*

Overfladen skal være jævn og plan.

### *Spring*

Der må ikke forekomme store spring mellem pladedele eller elementkanter. Det maksimalt tilladelige spring er 5 mm mellem elementkanter og pladedele.

### *Differensnedbøjninger*

Elementerne og konstruktionerne skal enten være samlet, således at de er låst til hinanden eller de skal være så stive, at differensnedbøjninger for halvdelen af den karakteristiske snelast maksimalt udgør 5 mm.

Materialetykkelse/understøtningsafstande Materialernes tykkelse skal være afpasset efter understøtningsafstandene i henhold til pladernes godkendelse og bræddespændvidden. Se nærmere i afsnit 2.2, tagdækningsunderlag.

### *Dampspærre*

Hvis der skal udlægges dampspærre på træoverfladen, stilles skærpede krav til planhed m.v. Se under afsnit 2.2, tagdækningsunderlag.

## 2.1.5 EKSISTERENDE TAGE MED TAGPAPDÆKNING

---

### *Generelt*

I forbindelse med udvendig merisolering og reovering af eksisterende tagpaptage udgør den gamle tagpapdækning underlag for isoleringen. For at undgå lunger i den nye tagflade og for at opnå et plant og stabilt underlag for tagdækningen, skal der stilles krav til underlaget. Kan kravene ikke opfyldes, skal tagfladen rettes op.

### *Fald*

Underlagets faldforhold skal, eventuelt i kombination med ny tagisolering, sikre, at der opnås det foreskrevne fald.

### *Planhed*

Overfladen skal være plan og jævn. Der må ikke forekomme lunger med dybde større end 10 mm og grater eller grøfter med større højde/dybde end 10 mm.

### *Spring*

Der må ikke forekomme store spring i overfladen. Det maksimalt tilladelige spring på tværs af faldet er 10 mm. Kravet gælder også 2,4 m på hver side af skotrender.

### *Nedbøjninger*

Den maksimale nedbøjning på langs af faldet må højst være 10 mm pr. m, målt med 2,4 m retskede og den maksimale nedbøjning på tværs af faldet må højst være 5 mm, målt med 2,4 m retskede.

### *Underlaget*

Underlaget for den gamle tagopbygning skal give mulighed for mekanisk fastgørelse af den nye tagopbygning eller have tilstrækkelig delamineringsstyrke til, at der kan anvendes klæbning.

## 2.2 TAGDÆKNINGSUNDERLAG

---

Det direkte underlag for tagdækning kan bestå af:

- Brædder
- Krydsfiner
- OSB-plader
- Tagisolering
- Beton
- Eksisterende tagpapdækning
- Eternitskifer

## 2.2.1 BRÆDDER

---

### *Generelt*

Brædder skal være af fyr eller gran og forsynet med fer og not. Kvaliteten skal være udskud eller bedre. Der må ikke anvendes brædde-bredder over 115 mm.

### *Fald*

Brædderne skal udlægges med det foreskrevne fald. Tolerancen på faldet er -5 mm pr. m, målt med 2,4 m retskede.

### *Planhed og oplægning*

Bræddeoverfladen skal være plan og jævn. Brædderne skal være fri for løse knaster, revner og vankanter i oversiden. Mindre vankanter må forekomme på korte strækninger, dog højst svarende til 1,5% af en leverance.

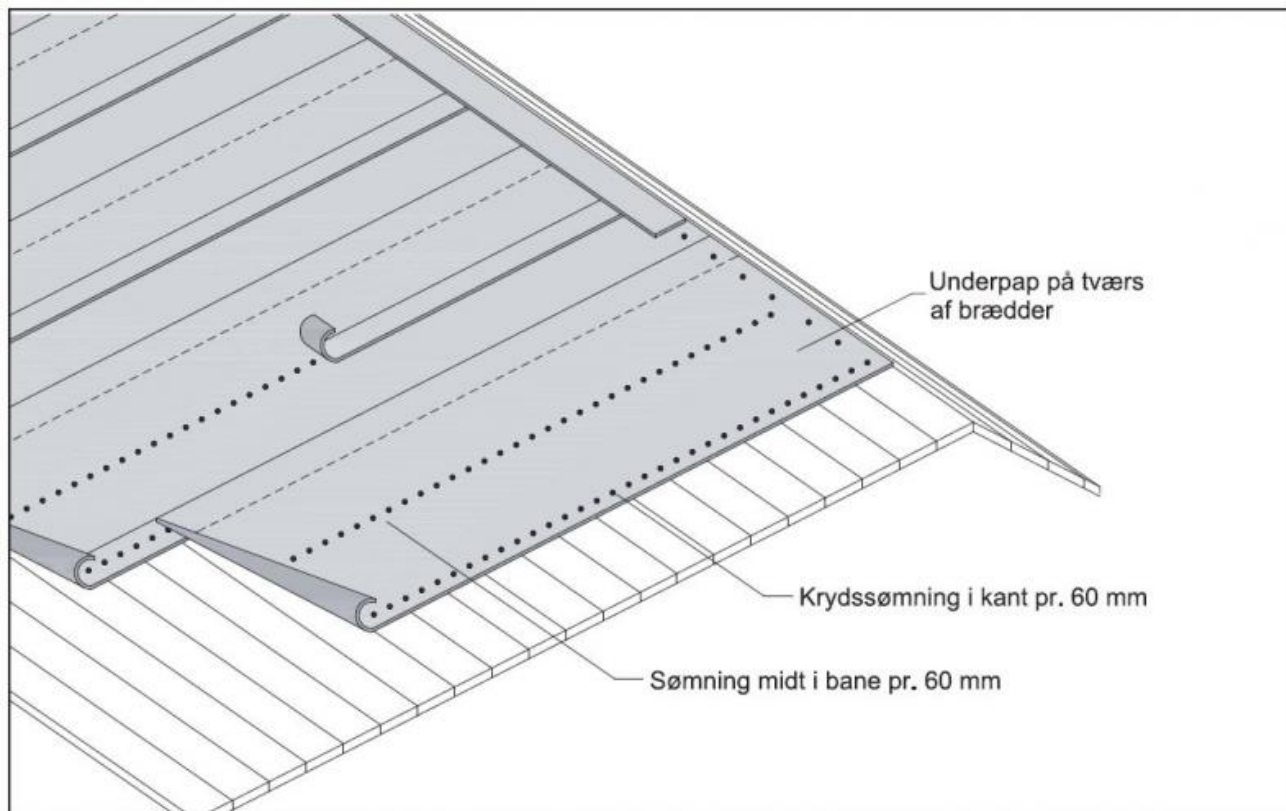
Flyverstød kan højst anvendes i hver 3. brædt, inden for samme fag og kun hvis der anvendes reducerede spændvidder. Det må dog anbefales, at der anvendes brædder med fer og not i endesamlingerne.

### *Fugt*

Fugtindholdet i brædderne må højst være 20% ved oplægningen. Ved oplægningen skal der tages hensyn til fugtudvidelserne af brædderne i henhold til nedenstående tabel.

<b>Træfugt i brædder ved oplægning</b>	<b>Fugeafstand mellem brædder [mm]</b>
10-14%	2
15-17%	1
18-20%	0

Tabel 2.2.1.1: Orienterende fugeafstand mellem brædder på max. 115 mm bredde.



Tabel 2.2.1.2: Underpap på tværs af brædder.

## 2.2.2 KRYDSFINER

---

### *Generelt*

Krydsfiner som underlag for tagpapdækning skal være CE-mærket og overholde reglerne for tagplader i det danske Annex og udlægges i henhold til monteringsvejledning.

Krydsfineroverfladen skal være plan og jævn og være forsynet med fer og not på alle ikke understøttede sider i henhold til CE-mærkning og montageanvisning. Pladerne må kun stødes over understøtninger og skal lægges i forbandt. Der må ikke optræde spring på mere end 2 mm mellem 2 naboplader. Der kan accepteres fugeafstande på op til 5 mm.

Fugtindhold i plader og fugeafstande er angivet i PTM-anvisning Fugt og Listedækning

Spændvidden for krydsfinerplader fremgår af pladernes CE-mærkning, men orienterende spændvidder er som angivet i tabel 2.2.2.1.

<b>Krydsfiner- tykkelse</b> <b>mm</b>	<b>Orienterende spændvidde</b> <b>mm</b>
12	600
15	800
18	1200

*Tabel 2.2.2.1 Orienterende spændvidder for tagkrydsfiner til tagpapunderlag.*



<b>Træfugt i krydsfiner ved oplægning</b>	<b>Fugeafstand mellem krydsfinerplader [mm]</b>
8-10%	2 mm
11-15%	1 mm
16-20%	0 mm

*Tabel 2.2.2.2 Orienterende fugebredder mellem krydsfinerplader.*

Det er også vigtigt af synsmæssige årsager, at pladerne er tilstrækkeligt stive, idet selv små nedbøjninger vil kunne ses på tagfladerne. Derfor bør man normalt ikke gå til grænsen med spændvidderne. Ved en spærafstand på 1,0 m anvendes således normalt 18 mm plader.

## 2.2.3 OSB-PLADER

---

Anbefales ikke på synlige tage på grund af store fugtbevægelser, som kan give folder i tagdækningen.

## 2.2.4 TAGISOLERING

---

### *Styrke*

Tagisolering skal være hård og trædefast med en karakteristisk korttidstrykstyrke på mindst 20 kN/m<sup>2</sup>, bestemt på basis af EN 826.

## 2.2.5 BETON

---

Kravene til beton, som direkte underlag for tagdækning, er angivet i det følgende.

*Fald*

Betonoverfladen skal have det foreskrevne fald. Tolerancen på faldet er -5 mm pr. m, målt med 2,4 m retskede.

*Planhed*

Overfladen skal være jævn og plan. Der må ikke forekomme lunger med større dybde end 5 mm eller grater og grøfter med større højde/dybde end 5 mm.

*Fugt*

Betonoverfladen skal være tør, det vil sige den relative fugtighed, målt 30 mm nede i betonen, må ikke overstige 90% RF.

*Renhed*

Overfladen skal være ren og fri for støv. Overfladen støvbindes med asfaltgrunder, hvis tagpapdækningen skal klæbes/svejses på.

