

FASTLÆGGELSE AF TAGFLADENS HØJDE

Generelt

Under projekteringen bør det tilstræbes, at tagfladen går op med antal hele tagsten. Det kan ske ved at foretage mindre ændringer i udhængets størrelse og/eller justere taghældningen. Såfremt tagfladen ikke er delelig med et antal hele sten, kan den øverste række tagsten afkortes. Der skæres af tagstenenes øverste del, og hver enkelt sten fastholdes med en rustfri skrue.

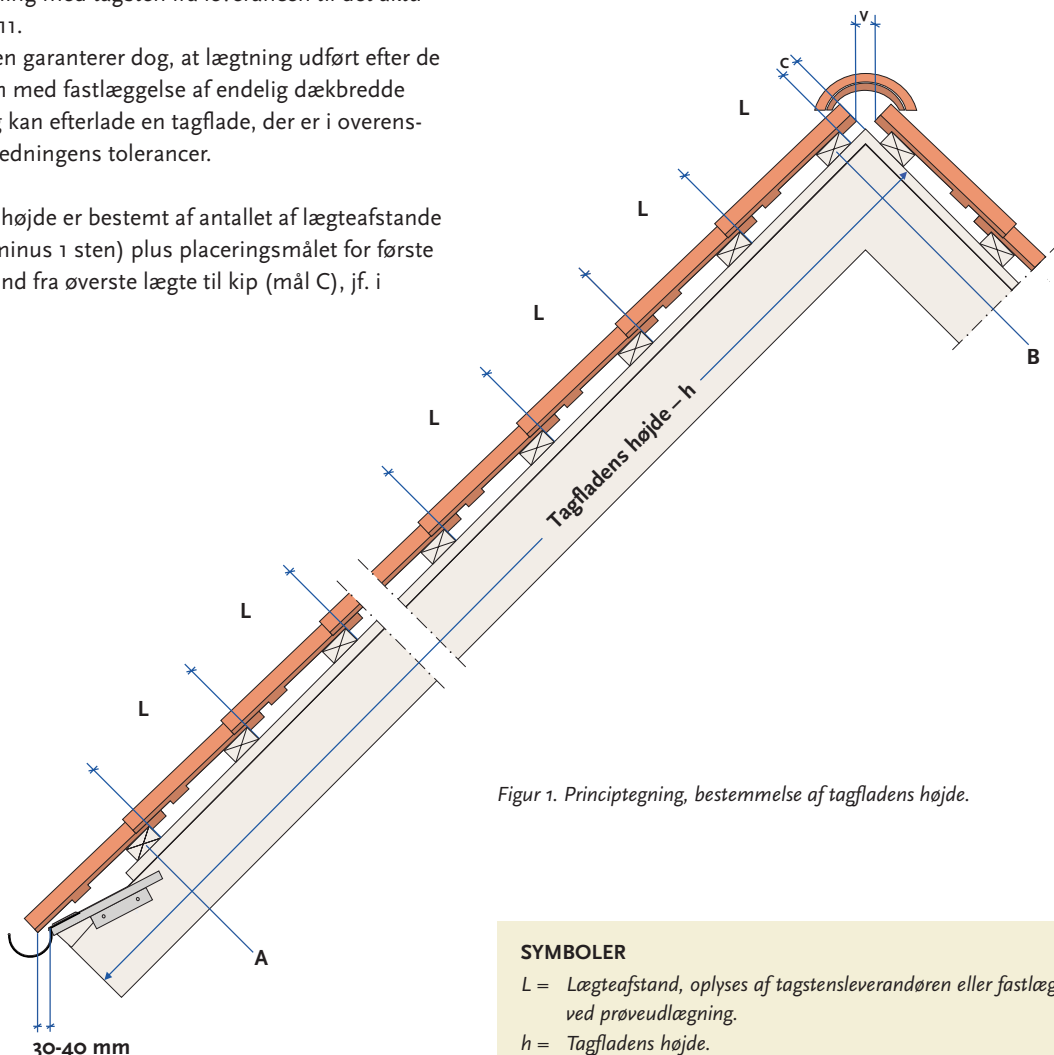
Lægteafstand

Lægteafstanden måles fra overkant lægte til overkant lægte i overensstemmelse med tagstensproducentens opgivne mål.

For at opnå den optimale tagflade kan det være en fordel at udføre en prøveudlægning med tagsten fra leverancen til det aktuelle byggeri, se side 11.

Tagstensleverandøren garanterer dog, at lægning udført efter de oplyste mål sammen med fastlæggelse af endelig dækbredde ved prøveoplægning kan efterlade en tagflade, der er i overensstemmelse med vejledningens tolerancer.

Tagfladens samlede højde er bestemt af antallet af lægteafstande (antal hele tagsten minus 1 sten) plus placeringsmålet for første lægte (A) samt afstand fra øverste lægte til kip (mål C), jf. i øvrigt side 11.



LÆGTNING

Første lægte (A) monteres efter en snor og monteres således, at første række tagsten i vandret mål stikker 30-40 mm ud i tagrenden. Afhængig af tagrendens størrelse kan der være behov for, at tagstenenes fremspring i tagrenden er større.

Første lægte danner basis for målsætning af de øvrige lægter.

Målsætning og montering af øvrige lægter kan foretages ved hjælp af en mållægte og afsættes fra overkant lægte til overkant lægte. For at udligne lægternes skævheder/tolerancer afsættes der lægtemærker på oversiden af samtlige afstandslistes.

OBS! Tolerancer må ikke ophobes.

Figur 1. Principtegning, bestemmelse af tagfladens højde.

SYMBOLER

- L = Lægteafstand, oplyses af tagstensleverandøren eller fastlægges ved prøveudlægning.
- h = Tagfladens højde.
- V = Fri spalte i kappen til nødvendig ventilation og plads til topplankebeslag (fri spalteåbning varierer afhængig af taghældning, beslagstype m.v. Anvendes rygning lagt i mørtel, er 'V' nærmest lig nul).
- A = Første lægte monteres således, at første række tagsten stikker 30-40 mm ud i tagrenden. Placering oplyses i nogle tilfælde af tagstensleverandøren.
- B = Øverste lægte.
- C = Mål for placering af øverste lægte. Placeringen oplyses af tagstensleverandøren.

EKSEMPEL

Lægteafstand = 330 mm, tagfladens højde svarer til det aktuelle antal hele tagsten = X.

Første lægte (A) placeres 325 mm fra spærende.

C er mål for placering af øverste lægte fra kip, svarende til 40 mm.

Tagfladens samlede højde er: $(X - 1) \times 330 + 325 + 40 = (\text{antal}) \text{ mm}$.

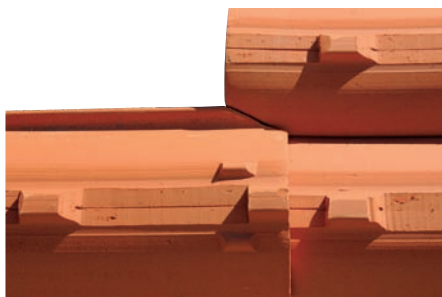


BESTEMMELSE AF LÆGTEAFSTAND OG DÆKBREDDE

Det er afgørende for tagfladens tæthed og udseende, at stenene overlapper hinanden rigtigt i begge retninger. For lille afstand gør det nødvendigt at klippe stenene. For stor afstand giver gab mellem dem, så der opstår utætheder.

Overdækningen bestemmes dels af lægteafstanden, dels af hvor tæt tagstensrækkerne lægges. For falstagsten med deres false, der skal passe sammen som fjer og not, er variationsmulighederne ikke så store som for vingetagsten. For vingetagsten gælder, at overdækningen i faldretningen skal være så stor, som den skrå afskæring tillader, samt at man hellere må lægge én række mere end én række mindre, hvis der er problemer med at fordele tagstenene i vandret retning.

Når projektet stiller krav om prøveudlægning for bestemmelse af lægteafstand, skal denne udføres med tagsten fra leverancen til det aktuelle byggeri.



Figur 2a og b. Stenenes overkanter ved nakken skal flugte, og stenene lægges så tæt sammen i længderetningen, som de skrå hjørneafskæringer tillader.

EKSEMPEL – FALSTAGSTEN

Udregning af lægteafstand med variabel lægteafstand

- Fastlæg afstanden fra overkant lægte, hvor nederste tagsten ligger til overkant øverste lægte.
- Denne længde deles med den maksimale lægteafstand, som er opgivet af producenten.
- Dette giver et antal rækker eksempelvis 12,4 rækker.
- Dette tal oprundes til nærmeste hele tal = 13 rækker.
- Den fundne længde fra før deles nu med det oprundede tal = 13.
- Dette giver en lægteafstand, som kan bruges, hvis den er mellem min. og max. lægteafstand opgivet af producent. Ellers må øverste række tagsten tildannes.

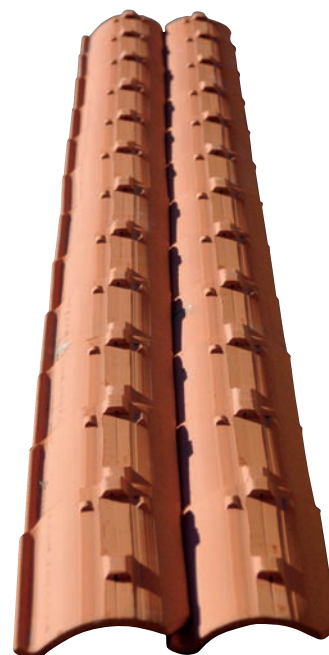
Lægteafstand

Falstagsten med fast lægteafstand

Der udtages 12 tagsten, som lægges med bagsiden opad i en række på et vandret underlag, den 12. sten stabiliserer den 11. sten. Stenene skubbes så tæt sammen, som falsene tillader. Afstanden over 10 sten måles fra underkant nakke på 1. sten til underkant nakke på 11. sten. Afstanden divideres med 10, og den kortest mulige afstand er beregnet. Derpå trækkes stenene så langt fra hinanden, som falsene tillader. Så måles afstanden på ny og divideres med 10, så har man den længst mulige afstand. De to afstande lægges sammen og divideres med 2, dette mål er den korrekte lægteafstand.

Vingetagsten

Ved vingetagsten bruges en lignende metode. Der udtages 24 sten, som lægges med bagsiden opad i to rækker a 12 sten, skubbet så tæt sammen i længderetningen, som de skrå hjørneafskæringer tillader. Den 12. sten stabiliserer den 11. sten. Det er vigtigt, at stenenes overkanter (ved nakken) flugter. Herefter måles afstanden over 10 sten fra underkant nakke på 1. sten til underkant nakke på 11. sten. Den målte afstand divideres med 10. Hertil lægges 3 mm, og man har den korrekte lægteafstand.



Figur 3. Vingetagsten udlægges i to rækker med bagsiden opad.

EKSEMPEL – VINGETAGSTEN

10 tagsten samlet mest muligt =

3240 mm

$$\text{Lægteafstand} = \frac{3240}{10} + 3 =$$

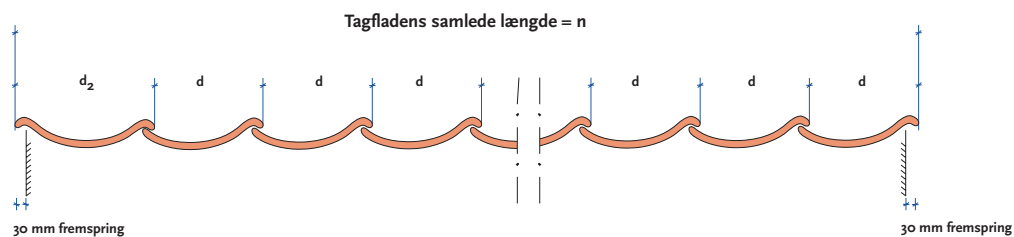
327 mm



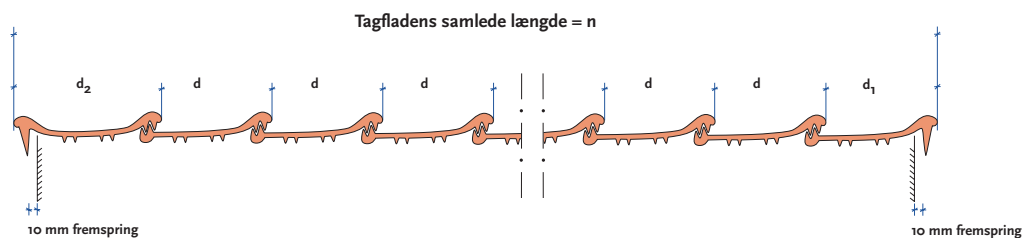
Bestemmelse af dækbredde

Dækbredden opgives vejledende af tagstensproducenten og bestemmes endeligt med de leverede tagsten til det aktuelle byggeri. Prøveoplægning udføres med to rækker tagsten med 12 sten i hver række på taget. Dækbredden 'd' findes ved at måle fra højre side af første tagsten til højre side af 11. tagsten og dividere målet med 10.

Ved prøveoplægning med vingetegl skal korrekt dækbredde (d) fastlægges således, at tagstenene ligger plant og er 'tæt' pakket, hvilket vil sige, at åbningerne ved de skrå hjørneafskæringer i videst muligt omfang undgås. Tagstenene oplægges med ± 2 mm tolerance på dækbredden, målt i forhold til den fastlagte dækbredde, hvor tagstenene er tæt pakket. Se afsnittet om tolerancer ved de skrå hjørneafskæringer side 19. Falstagsten oplægges, så de falder tæt sammen i falsene/overlæggene.



Figur 4. Vingetagsten.



Figur 5. Falstagsten med vindskedest (startsten).

SYMBOLER

- d = dækbredde på tagsten.
- d_1 = dækbredde på højre vindskedetagsten (startsten).
- d_2 = dækbredde på dobbelt vingetagsten/venstre vindskedest.

EKSEMPEL – VINGETAGSTEN

Beregning af tagfladens længde:

n = antal lodrette rækker, sættes til 59 rækker
 $d = 216$ mm, $d_2 = 240$ mm

Tagfladens længde =
 $(n - 1) \times d + d_2 = (59 - 1) \times 216 + 240 = 12.768$ mm

Bygningens længde fra yderkant til yderkant (bygning uden udhæng) =
 $12.768 - 60 = 12.708$ mm

*) Den dobbeltvingede tagsten, 'd₂'



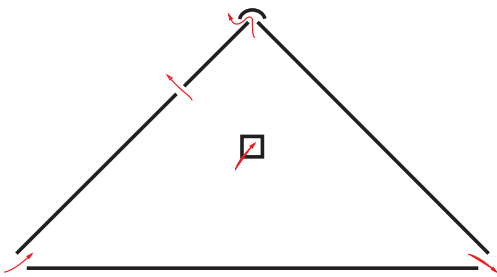
VENTILATION AF TAGKONSTRUKTION

Generelt

En forudsætning for et sundt tag er, at der er udført en tæt dampspærre til opvarmede rum, således at vanddamp i tagrummet reduceres til et minimum.

Vanddamp undgås ved at vælge enten en ventileret eller en uventileret tagkonstruktion:

- ved en ventileret tagkonstruktion kan der anvendes både diffusionstæt og diffusionsåbent undertag
- ved en uventileret tagkonstruktion skal der anvendes diffusionsåbent undertag



Figur 6. Princip for forskellige ventilationsmuligheder.

Ventileret tagkonstruktion – tagrum og skrå tage

Ved en ventileret tagkonstruktion skal ventilationsåbningernes samlede areal mindst være 1/500 af bygningens grundareal. Arealen skal fordeles jævnt i tagfladen med mindst 1/1000 ved kip og 1/1000 ved tagfod (1/2000 pr. side ved tagfod i traditionelt sadeltag). Disse grundregler for ventilationsarealet gælder ved bygningsbredder op til 20 meter. Ved større bygningsbredder må der foretages særlige fugttekniske beregninger, se BYG-ERFA Erfaringsblad (27) 99 09 20, 'Ventilation af tagkonstruktioner'. Ved hanebåndsspær skal kolde skunker og spidslofter ventileres, også når der anvendes diffusionsåbne undertage.

Ventilationsstudse i undertage

Ved ventilerede konstruktioner kan ventilationsåbninger i form af ventilationsstudse monteres i undertaget.

For vingetagsten med muret rygning skal der være mindst 25 mm fri luftspalte under rygningen, og for falstagsten skal der monteres en tudtagsten i umiddelbar nærhed af hver ventilationsstudse i undertaget.

Ventilationsstudse i undertaget monteres jævnt fordelt nær kip (og ved tagfod om nødvendigt). Vær opmærksom på, at omkring gennembrydninger som f.eks. ovenlys og skorstene skal der monteres ventilationsstudse i undertaget.

Ventilation af hulrum mellem tagsten og undertag

For alle tagstentyper skal der være ventilationsåbning ved både tagfod, kip, skotrender og grater svarende til en mindst 200 cm² fri, gennemgående spalte pr. lbm ved en husbredde på op til 8 m. Ved større husbredder skal ventilationsspaltens frie åbning øges proportionalt med den øgede husbredde.

Når der anvendes fuglegitter eller tagsten med flad udformning, nedsættes ventilationsarealet ved tagfoden. Kravet om min. 200

cm² fri spalte pr. lbm gælder dog fortsat, hvorfor præfabrikerede ventilationslister med fuglegitter kan anbefales. Rekvirer dokumentation hos tagstensproducenten inden udformning af detalje ved tagfoden.

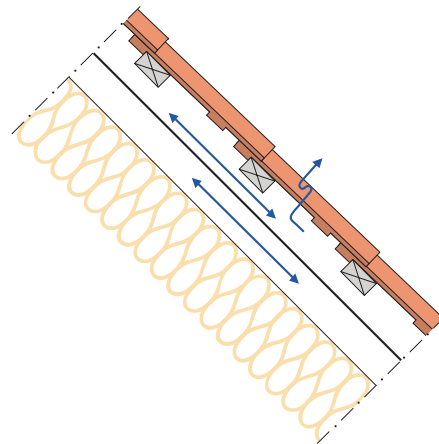
Ved montering af ventileret fuglegitter eller præfabrikeret enhed bestående af fodblik og ventilationsliste med fuglegitter skal undertag/fodblik efterlades tæt.

Ved kip og grater kan ventilationsåbning sikres via mørtelfrie rygninger, ventilationsrygningssten eller tudtagsten.

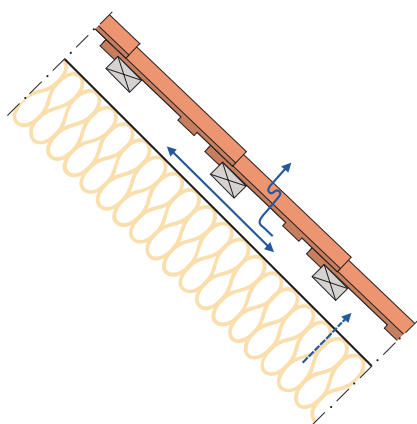
For tage med vingetagsten, hvor rygningsssten er lagt i mørtel, kan ventilation af hulrum mellem tagsten og undertag ved kip og grater regnes for at være overholdt uden tudtagsten. Vingetagsten anses for at være så åbne i samlingerne, at jævnt fordelt ventilation forekommer over hele tagfladen. Mindst 25 mm fri luftspalte mellem underside rygning og undertag skal dog sikres i de tilfælde, hvor ventilation af tagrum etableres via ventilationsstudse i undertaget.

Skotrender udføres som hovedregel forsænket, jf. BYG-ERFA Erfaringsblad (27) 97 11 25, 'Undertage – udførelse og detaljer'.

Figur 7 og 8 illustrerer de krav, der gælder for korrekt ventilation mellem tagsten og undertag samt mellem undertag og isolering i tage med ventileret og uventileret konstruktion.



Figur 7. Snit i tagflade med ventileret konstruktion. Ved ventilerede undertage af banevarer projekteres der med en fri ventilationsåbning på mindst 70 mm målt fra overside isolering til overside spær. Ved undertag på fast underlag dog min. 50 mm.



Figur 8. Snit i tagflade med uventileret konstruktion. Isolering monteres tæt mod det diffusionsåbne undertag, og det sikres, at der overalt er min. 25 mm fri afstand svarende til afstandslisterens tykkelse mellem underside lægter og overside undertag, idet isoleringen kan løfte undertaget op.

BINDING AF TAGSTEN

Tagsten skal bindes som angivet på side 20.

Udsat beliggenhed

Ved særlig udsat beliggenhed og udsatte tagkonstruktioner skal alle tagsten bindes. Den projekterende skal vurdere, om taget er særlig udsat ud fra:

- bygningens beliggenhed (terrænklasse)
- udformning
- lokale vind- og turbulensforhold

Som eksempler på særlig udsat beliggenhed kan nævnes:

- kystnære områder
- områder, der efter DS 410, Norm for last på konstruktioner, kan henføres til terrænkategori I og II
- enkeltstående og høje bygninger (tre etager og derover)
- for enden af en slugt (tunneleffekt)

I særlige tilfælde kan det være nødvendigt at skrue alle tagstenene fast. Det gælder f.eks. ved stejle tagkonstruktioner (taghældning større end 60°), mansardtage o.l.



