# BENDERS BETONTAGSTEN

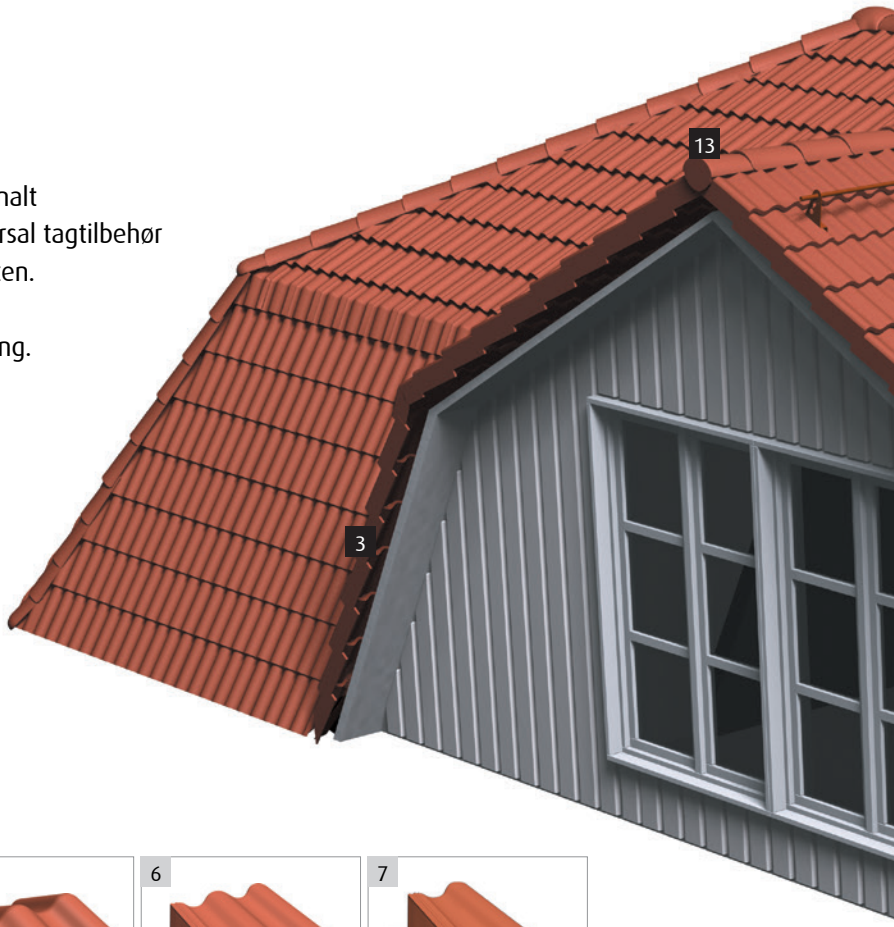
## Oplægningsvejledning af Palema (2K) og Exklusiv (1K)

BMC

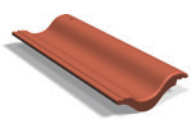
# tagtilbehør

**Kun Palema (2K) illustreret**

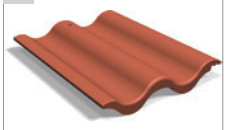
BMC Danmark A/S leverer et stort udvalg af originalt Benders betontagtilbehør, samt special- og universal tagtilbehør og undertag specielt tilpasset Benders betontagsten. På www.bmc-danmark.dk finder du yderligere information om bl.a produktsortiment og beregning.



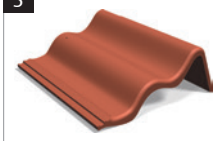

1 Halvsten



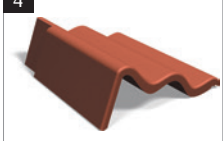
2 Dobbeltvinget



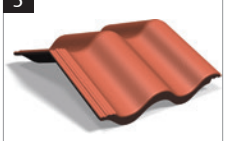
3 Vindskedesten højre



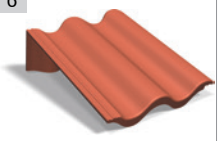
4 Vindskedesten venstre



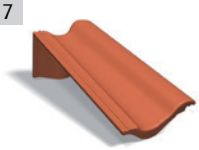
5 Mansardsten



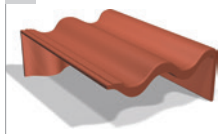
6 Pultsten



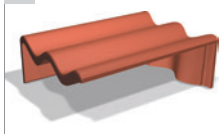
7 Pultsten halv



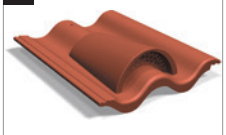
8 Pultvindskedesten højre



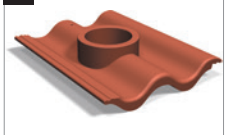
9 Pultvindskedesten venstre



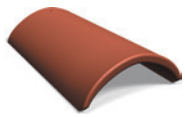
10 Tudsten



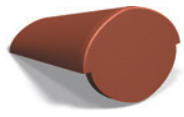
11 Gennemføringssten



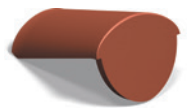
12 Rygningssten



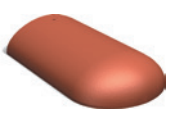
13 Rygning begynd



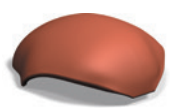
14 Rygning slut



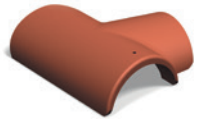
15 Valm begynd



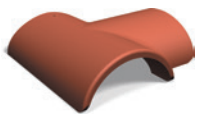
16 Valmklokke



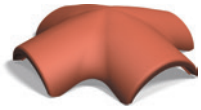
17 T-rygning begynd



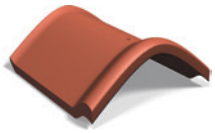
18 T-rygning slut



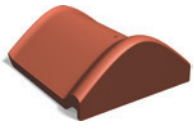
19 X-rygning 16-32o eller plan



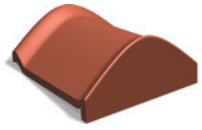
20 Rygning med fals



21 Rygning med fals begynd



22 Rygning med fals slut



23 Multihætte plast - Inkl. isorør

25 Multiadaptor til isoindsats

26 Folieflange for undertag

27 Faldstamme udluftning (plast)

28 Tagtrin

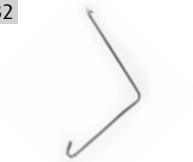
29 Stigesikringsbeslag

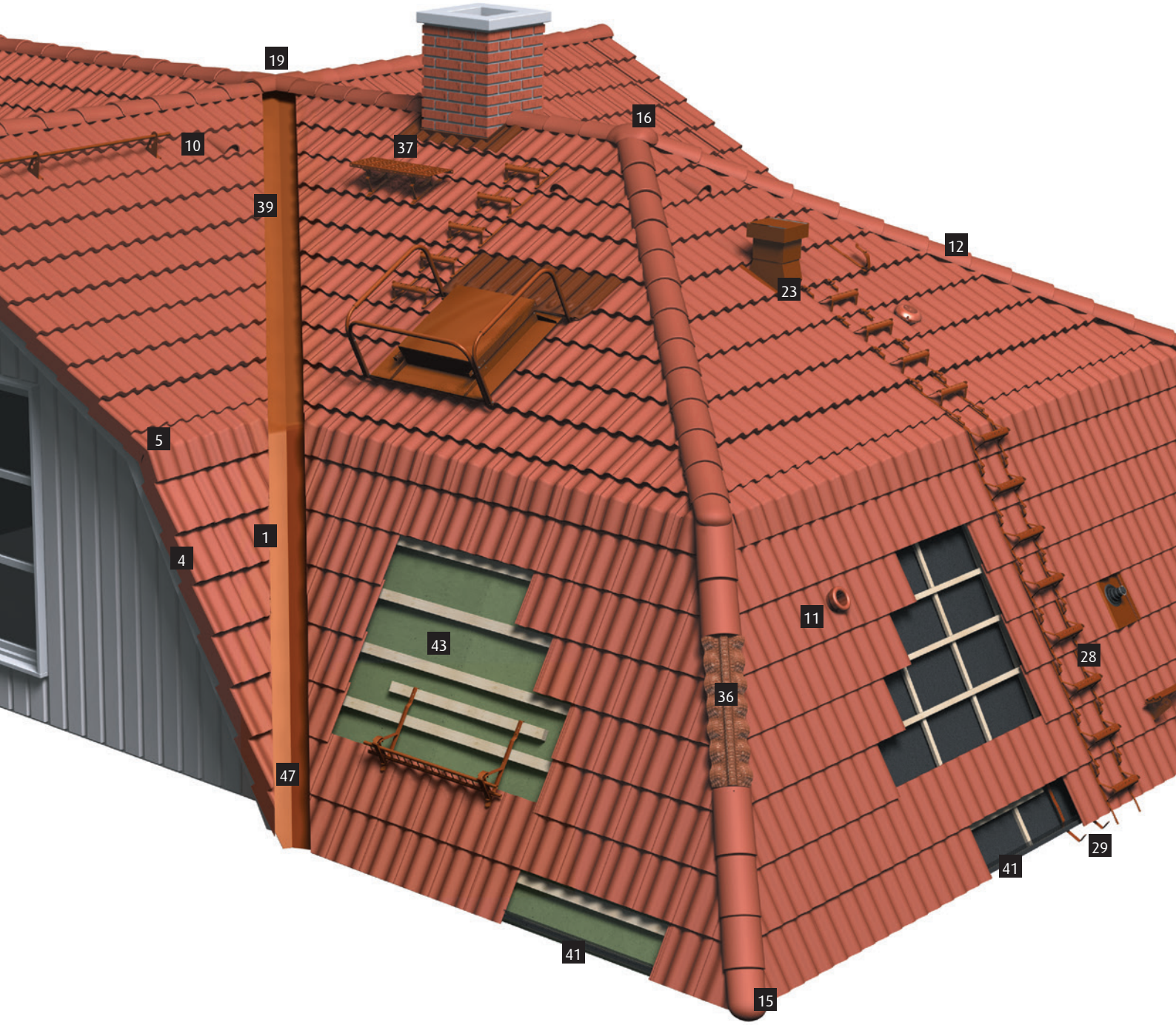
30 Rygstensbeslag

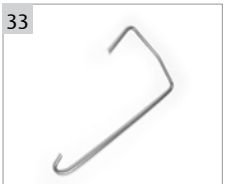


31 Søm til rygstensbeslag

32 Sidefalsclips






33

Nakkeclips

34

Tagstenskrog

35

Gratbinder med skrue eller tråd

36

Top og gratrulle

37

Aluflex Inddækning

38

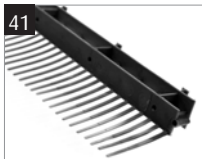
Inddækningslister til Aluflex

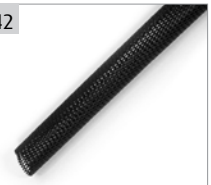
39

Keltætning

40

Toplægteholder

41

Fuglegitter med og uden ventilation

42

Snefangsrør

43

Diffusionsåbent undertag

44

Undertagsstrammer

45

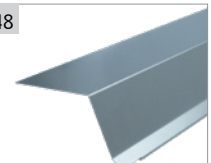
Undertagsventil

46

Tag- og undertags-klæber

47

Alu-skotrende

48

Alu-tagfod

# Benders oplægningsvejledning

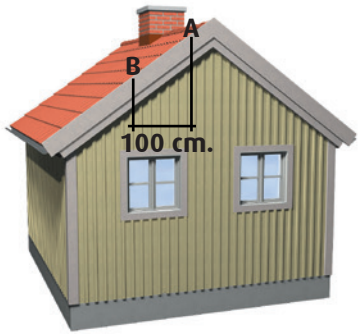
**For Palema (2K) og Exklusiv (1K) betontagsten**

***Med Benders betontagsten er det let at lægge dit nye tag. Få gode råd og vejledning hos din tømmerhandler. Ved tag med valmede gavle og skotrender, er det nødvendigt at skære tagstenene med en vinkelsliber med diamantklinge. Det er vigtigt, at skærestøv vaskes af hurtigst muligt efter montage, så det ikke brænder sig fast i taget.***

## Taghældning

Taghældningen kan være afgørende for valg af tagmateriale. Benders betontagsten kan lægges på tage med hældning helt ned til 14°. Se tabel 5 på side 5.

Find frem til tagets hældning i grader på følgende måde: Mål en 100 cm vandret linie. Tag afstanden fra de to endepunkter og op til taget. Træk så det mindste tal fra det største. Se figur 1. (A-B) f.eks. 157 - 112 = 45 cm, hvilket ca. er tagets stigning pr. meter. Se tabel 1 for at finde frem til gradtallet: 45 cm = 24°.




Figur 1. Mål A minus B er grundlag for bestemmelse af tagets hældning. Se tabel 1.

Tabel 1. Taghældning

| Rejsning i cm | Taghældning (°) | Rejsning i cm | Taghældning (°) |
|---|---|---|---|
| 25 | 14 | 75 | 37 |
| 30 | 17 | 78 | 38 |
| 36 | 20 | 84 | 40 |
| 40 | 22 | 90 | 42 |
| 45 | 24 | 100 | 45 |
| 49 | 26 | 104 | 46 |
| 53 | 28 | 111 | 48 |
| 58 | 30 | 119 | 50 |
| 62 | 32 | 133 | 53 |
| 67 | 34 | 143 | 55 |
| 73 | 36 | 173 | 60 |

## Besigtigelse indvendig og udvendig

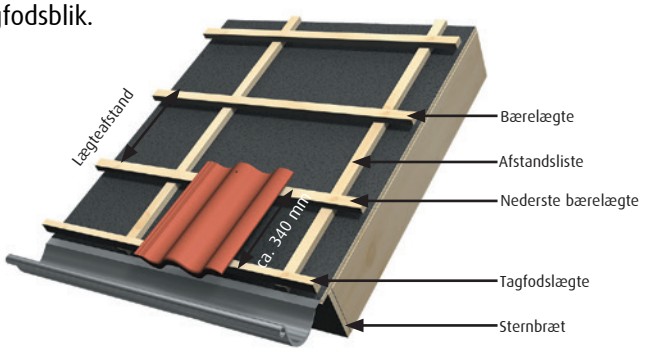
Skal du oplægge nye tagsten på et gammelt hus, bør du først kontrollere taget nøje. Lækage, fugt og råd kan medføre store problemer og skal udbedres. Kig ved rygningen og ved samtlige gennemføringer i taget. Tjek undertaget, lægterne og spærenes tilstand – er der lækager/brækager skal de repareres. Spærene skal endvidere være konstrueret til tungt tag. Hør eventuelt med spærproducenten.

## Begynd med afstandslisterne

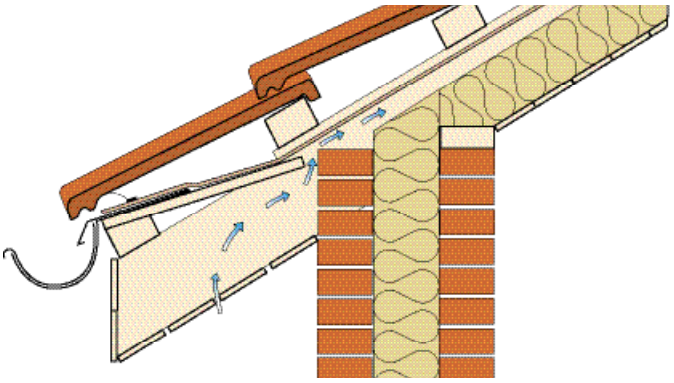
Når undertaget fx. Scan Undertag er lagt, efter producentens anvisning, monteres afstandslisterne. Disse skal flugte med spærene. Afstandslisterne lægges lodret fra tagfod til rygning. Minimum dimension på afstandslisterne (trykimprægneret) er 25 x 50 mm.

## Fortsæt med bærelægten

De vandrette lægter som tagstenene hviler på, kaldes bærelægter. Max lægteafstand er 375 mm, og gælder for alle taghældninger ned til 22°. Ved taghældning under 22° skal der anvendes en tættere lægteafstand, se tabel 5. Benders Palema (2K) og Exklusiv (1K) tagsten er lige lange, og der anvendes samme lægteafstand til begge typer. Bærelægten skal have en minimum dimension på 38 x 73 mm ved en spærafstand på op til 1000 mm. Ved en større spærafstand (op til 1300 mm) skal lægterne være mindst 50 x 75 mm. Begge mål fra midte til midte af spær. Bærelægten lægges tværs over afstandslisten, og ved hvert kryds sømmes der både gennem bærelægte og afstandsliste. Først fæstnes tagfodslægten ved tagfoden. Den skal være 20 mm højere end de øvrige bærelægter, den nederste række hviler jo ikke på andre tagsten. Højdeforskellen kan udlignes ved brug af fuglegitter med ventilation. Læg derpå en tagsten og indpas den næste lægte. Stenen bør stikke ca. 35 mm ud over tagfoden, således at regnvand kan løbe ned i tagrenden, se figur 2. Der bør altid anvendes tagfodsblik.




Figur 2. Lægteafstand måles fra overkant til overkant. Vær opmærksom på, at der fra tagfodslægtens nederste kant til nederste bærelægtes overkant ikke må være mere end 340 mm. Husk også på, at tagfodslægten skal være 20 mm højere end de øvrige bærelægter, da den nederste række tagsten ikke hviler på andre tagsten. Højdeforskellen kan udlignes ved brug af fuglegitter med ventilation.

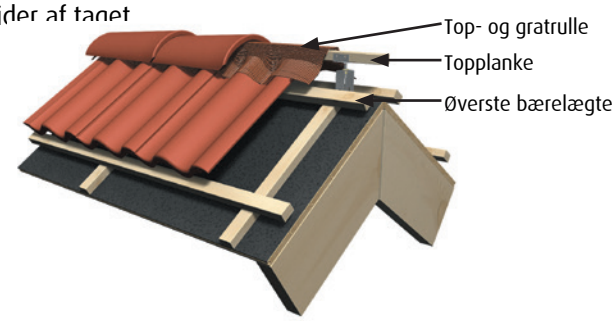


Figur 3. Eksempel på tagfodsløsning.

Tabel 3.

| Taghældning (°) | Afstand fra øverste bærelægtes overkant til center af topplanken |
|---|---|
| 14-45 | 40 mm<br>Se tagillustration side 2-3. |

Fortsæt sådan opad og fastgør øverste bærelægte ca. 40 mm fra topplankens centrum, se tabel 3 og figur 4. Prøv med en tagsten, og vær opmærksom på, at tagstenens tap på bagsiden får plads mellem øverste bærelægte og topplanken. Test derefter med en rygningssten, at den på betryggende vis overlapper den øverste række tagsten på begge sider af taget.




Figur 4. Afstanden fra topplankens centrum til øverste bærelægte skal være ca. 40 mm, se tabel 3. Afprøv, at rygningsstenen overlapper øverste række tagsten på forsvarlig vis.

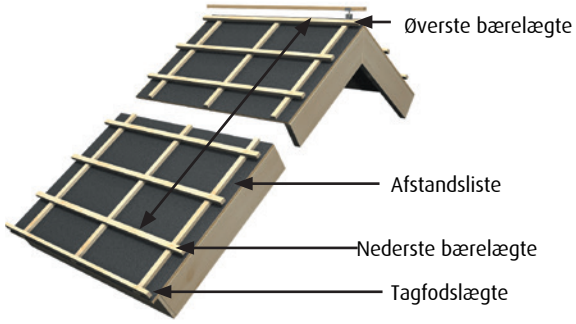
### Rygningstesten (inden fastgørelse)

For at finde frem til den rette højde på topplanken, som bør være mindst 22 mm bred, lægger man et par tagsten ud på hver side af rygningen samt et par rygningssten på topplanken, se figur 4 og tabel 4. Tilpas højden på topplanken således, at rygningsstenen hviler både på planken og på tagstenene nærmest rygningen. Fastgør ikke nogle tagsten, før du har fjernet de sten du har lagt ud som prøver. Sømhullet skal være dækket af rygningen. Vil du anvende en bærelægte som topplanke, kan du gøre dette ved at anvende toplægteholdere.

Tabel 4. Højde på topplanken i mm (regnet fra spærenes top).

| Taghældning (°) | Alm. rygningssten | | Rygning m/fals 300 mm | |
|---|---|---|---|---|
| | 2K | 1K | 2K | 1K |
| 14 | 145 | 145 | 160 | 165 |
| 18 | 130 | 145 | 155 | 165 |
| 22 | 127 | 142 | 145 | 160 |
| 27 | 125 | 140 | 140 | 155 |
| 35 | 120 | 143 | 110 | 125 |
| 45 | 105 | 125 | 90 | 115 |

Målene er cirka-mål. Små justeringer er nødvendige. Lav en prøveoplægning.




Figur 5. Udregn antallet af tagsten. Se også tabel 5.

Nu, hvor nederste og øverste bærelægte er på plads, måler du afstanden imellem overkant til overkant. Del afstanden med den maksimale lægteafstand passende til taghældningen, sådan findes frem til antallet af tagstensrækker. Eksempel: Afstanden mellem øverste og nederste bærelægte = 4700 mm og taghældningen er 18°. Ved 18° er lægteafstanden maksimeret til 340 mm, se tabel 5. 4700/340 mm = 13,8 hvilket man runder op til 14 rækker = 4700/14 = 335 mm i lægteafstand. Nu kan du oplægge bærelægten og fastgøre overalt, hvor bærelægter og afstandslister krydser hinanden.

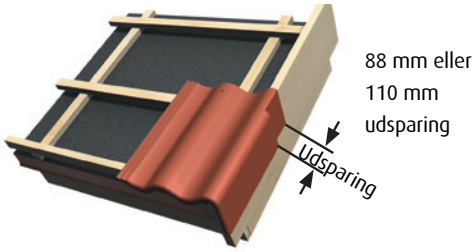
Tabel 5.

| Taghældning (°) | Max lægteafstand (mm) | Antal tagsten (m2) | |
|---|---|---|---|
| | | 2K | 1K |
| 22 – | 375 | 8,9 | 10,7 |
| | 370 | 9,0 | 10,8 |
| | 365 | 9,2 | 11,0 |
| | 360 | 9,3 | 11,1 |
| | 355 | 9,4 | 11,3 |
| | 350 | 9,6 | 11,5 |
| | 345 | 9,7 | 11,6 |
| 18 – 21 | 340 | 9,8 | 11,8 |
| | 335 | 10,0 | 12,0 |
| | 330 | 10,1 | 12,2 |
| | 325 | 10,3 | 12,3 |
| 14 – 17 | 320 | 10,4 | 12,4 |
| | 310 | 10,8 | 12,8 |

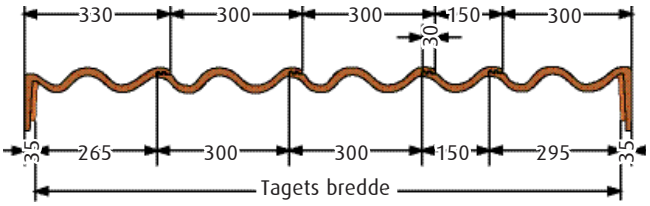
## Anvendelse af vindskedesten

Kombinationen normalsten og vindskedebræt giver en vis justeringsmulighed i siderne af taget, se figur 9. Lægger du derimod normalsten og vindskedesten må breddeinddelingen være mere eksakt, se figur 7 og lægteafstanden mindst 337 mm for vindskedesten med 88 mm udsparing. Ved lægteafstand fra 31,5 - 33,7 benyttes 110 mm udsparing (specialbestilling).

Figur 6. Benders vindskedesten giver en ekstrem stærk tætning.



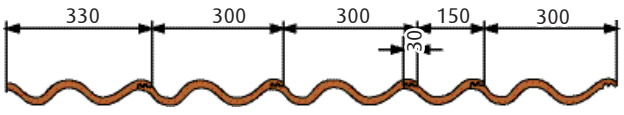

Vil du anvende vindskedesten som afslutning på dit tag (findes kun til 2K tagsten), vil det være en fordel at anvende en lægteafstand på ca. 337 mm ved 88 mm udsparing, da dette mål gør, at udsparingen i stenen slutter tættere. Anvendes en større lægteafstand, vil man kunne se en større del af ud-sparingen.




Figur 7. Oplægning af vindskedesten.

## Anvendelse af dobbeltvinget afslutningssten

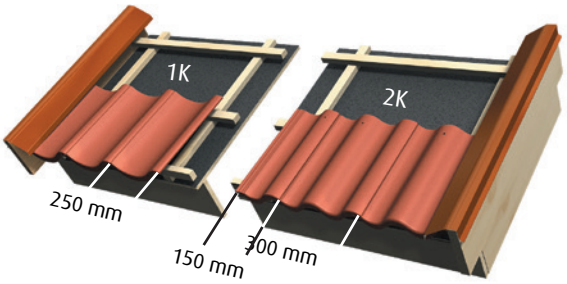
Anvendes der dobbeltvinget tagsten som afslutningssten, kan der laves et „hakkebræt". Hakkene i brættet måles ud – alle mål skal være ens, undtagen det øverste og det nederste. (Dette forudsat, at lægtningen er gjort korrekt). Se figur 8.




Figur 8. Oplægning af dobbeltvinget afslutningssten.

## Beregn antallet af tagsten

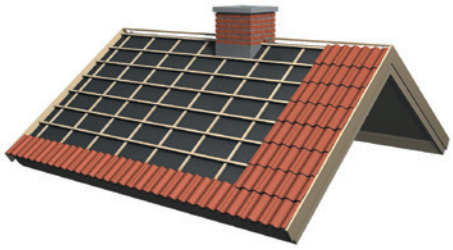
Når du skal beregne, hvor mange tagsten, der går til dit tag, gøres det lettest sådan her; antallet af tagsten i højden er lig med antallet af bærelægter ekskl. tagfodslægten. Antallet af tagsten i bredden er tagets bredde delt med 300 mm ved 2K tagsten og delt med 250 mm ved 1K tagsten. Husk, at der kan anvendes en række med halvsten (findes kun til 2K tagsten), der dækker 150 mm. Så slipper du for at skulle skære stenene. Eksempel på afslutning med 2K normalsten, se figur 9.




Figur 9. Opdel tagbredden i antal tagsten. Husk at den sidste sten ud mod ventre gavl dækker 330 mm for 2K og 280 mm for 1K.

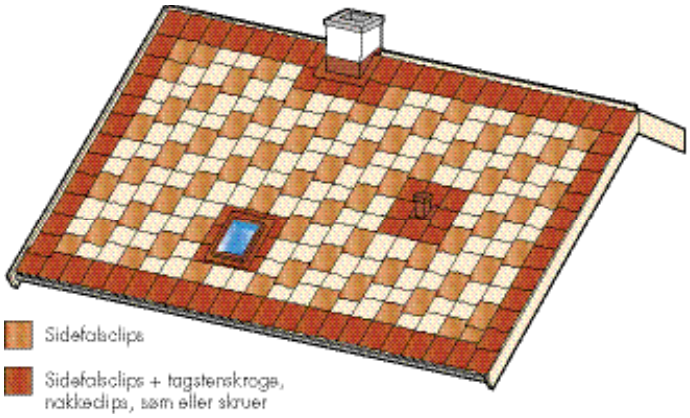
## Den korrekte oplægning

Begynd altid oplægningen i nederste højre hjørne. Læg nederste række jævnt ud fra højre mod venstre – husk det kan være nødvendigt at lægge en række med halvsten ind. Se figur 9.



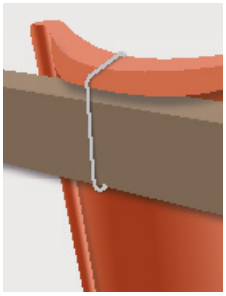
Figur 10. Læg nederste række fra højre mod ventre. Læg en hel række op i højre side til rygningen. Sørg for, at stenene ligger i vinkel. Når du har oplagt 2-3 rækker, kontrolleres om taget er i vinkel.

Du fortsætter nu med at lægge 2 til 3 rækker op i højden, helt op til rygningen. Anvend en retskinne eller en kridtstreg, så du får pæne, lige rækker. Fortsæt på denne måde til hele taget er lagt.

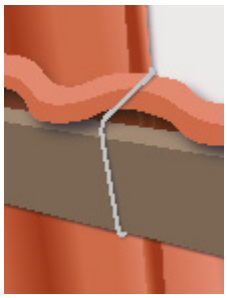



Figur 11. De markerede tagsten fastgøres altid. På steder med særlig belastning samt vind- og vejrforhold bindes samtlige sten.

Alle markerede tagsten, se figur 11, fastgøres. Det gælder alle sten i yderste række hele vejen rundt, samt alle sten omkring udluftninger, vinduer o.s.v. Derudover fastgøres hver 3. sten på hele tagfladen diagonalt. Nakkeclips og sidefalsclips, der kan monteres uden brug af værktøj, er den mest enkle metode til fastgørelse. (Sidefalsbindere kan dog ikke anvendes i den yderste kant). De kan også sømmes eller skrues fast.



Figur 12a.
Nakkeclips til fast-gørelse af 1K og 2K tagsten og specialsten.



Figur 12b.
Sidefalsclips til fast-gørelse af 1K og 2K tagsten og specialsten.

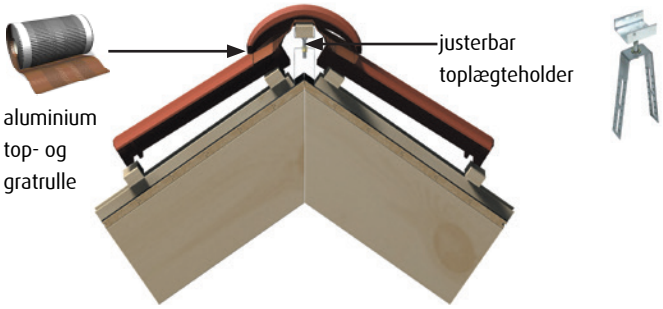
Figur 12c.
Tagstenskroge til fast-gørelse af 1K og 2K tagsten og specialsten.

Benyt galvaniserede søm og skruer. Til 1K tagsten anvendes tagstenskroge, nakkeclips samt specielle sidefalsbindere.

Ved taghældninger mellem 30-55° og på steder, der er særligt belastet af vind og vejr, bør foretages en tættere fastgørelse. Ved tag med hældning over 55° skal alle sten fastgøres.

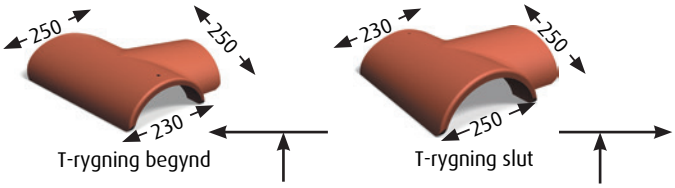
### Ventileret og effektiv rygningsløsning

Det er meget vigtigt, at taget opfylder alle krav m.h.t. ventilation. Særligt vigtigt er det ved rygningen. Den skal både være tæt, men også ventilerende. Derfor er det en god ide




Figur 13. Anvendelse af Benders aluminium top- og gratrulle.
Let at montere, skal blot rulles ud over toplægten, og lægges ned over de øverste rækker tagsten, hvorefter beskyttelsespapiret fjernes og rullen presses ned i tagstenens bølger.

at anvende Benders aluminium top- og gratrulle. Denne kan også anvendes på grater på valmede tage.



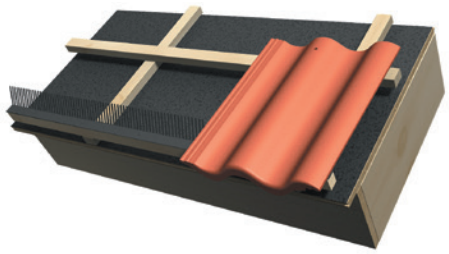

Figur 14. Anvendes hvor rygningerne mødes. Se tagretninger ovenfor.

### Læg nu rygningen som kronen på værket

Alle rygningssten skal fastgøres med rygstensbeslag som fastgøres med enten søm eller skruer.
Har du valmet tag skal du huske at bestille valm begynd og valmklokker. Læg rygningerne ud mod den hyppigste vindretning, således at vinden blæser op over stenene. Du kan regulere afstanden på overlapningen på stenene undervejs, så du undgår at skulle skære den sidste sten.

### Fuglegitter ved tagfoden

For at undgå, at fugle bygger rede under dine tagsten, er det en god ide at anvende fuglegitter med eller uden ventilation. Dette forhindrer samtidigt, at blade og andet skidt flyver ind under tagstenene. Fuglegitteret monteres på tagfodslægten, under den nederste række tagsten.



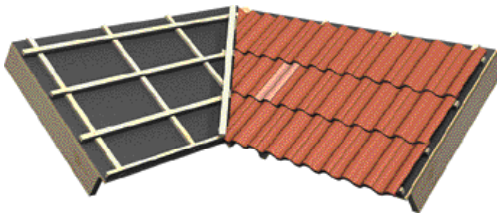
Figur 15. Fuglegitteret monteres ved tagfoden for bl.a. at forhindre at fugle bygger rede under tagstenene.

### Færdige løsninger ved gennemføringer

Benders multihætter og faldstammer er konstrueret således, at de passer nøjagtigt til tagstenens profil. I tillæg kan bestilles multiadaptor til videreførelse af ventilationen. Folieflanger anvendes ved gennemføring af undertag.

### Nogle gang er det nødvendigt at skære

Ved gennemføringer, valmet tag eller vinkeltag, kan det være nødvendigt at skære stenene til, og/eller at anvende halvsten. Læg stenene op og marker hvor de skal skæres (brug evt. en kridtstreg). Tag dem ned igen, og skær på jorden – skær ikke oppe på taget! Se figur 16. Brug en vinkelsliber med diamantklinge. Vær nøje med at spule stenene fri for cementstøv, så snart du er færdig med at skære. Ellers kan man risikere, at støvet sætter sig fast på stenene.



Figur 16. Ved skotrender anvendes halvsten (findes kun til 2K) for at undgå meget små stykker sten. Halvstenene er markeret på billedet.

### Skotrende

Første skotrende monteres på forskallingen. Start i bunden af skotrenden. Placér den midterste ombukningslinie i midten af skotrenden, og tryk til. Skær hjørnet i bunden af, så regnvandet kan løbe lige ned i tagrenden. Når hele skotrenden er monteret, påklæbes keltætningen. Disse er nødvendige for at tætne taget, således undgår man, at fugle og blade kommer ind under tagstenene.

### Færdsel på taget

Anvend let fodtøj. Betrædningen skal foregå lige nedenfor tagsstensoverlægget, hvormed anlægspunkterne på bagsiden får en jævn belastning. Ved skorstene anbefales tagtrin.

**Tabel 6. Målskema**

| | Dimension (l x b) | Dæklængde | Dækbredde | Byggehøjde* | Vægt | Stk./pll. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tagsten (2K) | 420 x 330 mm | max 375 mm | 300 mm | 75 mm | ca. 4,0 kg/stk. | 120/240 stk. |
| Tagsten (1K) | 420 x 280 mm | max 375 mm | 250 mm | 100 mm | ca. 3,7 kg/stk. | 120/240 stk. |
| Dobbeltvinget (2K) | 420 x 330 mm | max 375 mm | 330 mm | 75 mm | ca. 4,0 kg/stk. | 120 stk. |
| Dobbeltvinget (1K) | 420 x 280 mm | max 375 mm | 280 mm | 100 mm | ca. 3,7 kg/stk. | 120 stk. |
| Halvsten (2K) | 420 x 185 mm | max 375 mm | 150 mm | 75 mm | ca. 2,0 kg/stk. | 160 stk. |
| Vindskedesten (2K) (88 mm udsparing) | 420 x 330 mm | 337 - 375 mm | 295 mm højre<br>265 mm venstre | 75 mm | ca. 6,2 kg/stk. | 54 stk. |
| Vindskedesten** (2K) (110 mm udsparing) | 420 x 330 mm | 315 - 375 mm | 295 mm højre<br>265 mm venstre | 75 mm | ca. 6,2 kg/stk. | 54 stk. |
| Rygningssten | 420 x 250/230 mm | 330 - 370 mm | 250/230 mm | | ca. 4,0 kg/stk. | 120 stk. |
| Rygning med fals | 340 x 300 mm | 310 mm | 300 mm | | ca. 4,5 kg/stk. | Efter bestilling |

* Målt fra bærelægtens overkant til overlappende tagsten. **Specialbestilling.

## OBS!

Der må regnes med op til ca. 3% brækage. Der kan forekomme kalkudslag på betontagsten, hvilket viser sig som et hvidt slør hen over stenene, og bliver bortvasket med tiden. Dertil kan der forekomme farveforskelle i større eller mindre omfang på ubehandlede tagsten samt specialsten.

Benders tagsten er produceret med naturlige råvarer og dette betyder at der kan forekomme en vis variation i forkanten, når stenene bliver "klippet". Dette er ingen fejl på stenene, selvom de kan synes "grove" i forkanten.
I produktionsmetoden handler det om at opnå den rette balance i kombinationen mellem groft og fint naturmateriale for at opnå en glat overflade, men samtidig også opretholde styrken i stenen.

Benders arbejder kontinuerligt med at sikre kvaliteten. Disse evt. grove kanter påvirker ikke holdbarheden og Benders garantien gælder forsat.

# OPLEV **FORDELENE** VED **SAMLASTHANDEL**

## Kontakt

**BMC Danmark A/S**
Stykgodsvej 7
DK-9000 Aalborg

Tlf. +45 96 31 28 00

bmc@bmc-danmark.dk
www.bmc-danmark.dk

## Åbningstider

**Kontor:**

| | |
|---|---|
| Mandag-torsdag | kl. 8.00 - 16.00 |
| Fredag | kl. 8.00 - 14.00 |

**Lager:**

| | |
|---|---|
| Mandag-torsdag | kl. 7.00 - 16.00 |
| Fredag | kl. 7.00 - 14.00 |