

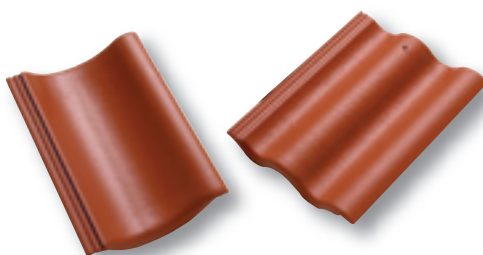
BENDERS BETONTAGSTEN

# OPLÆGNINGSVEJLEDNING

Palema (2K) og Eksklusiv (1K)



For tagdækkere eller for dig, der lægger taget selv



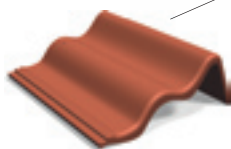
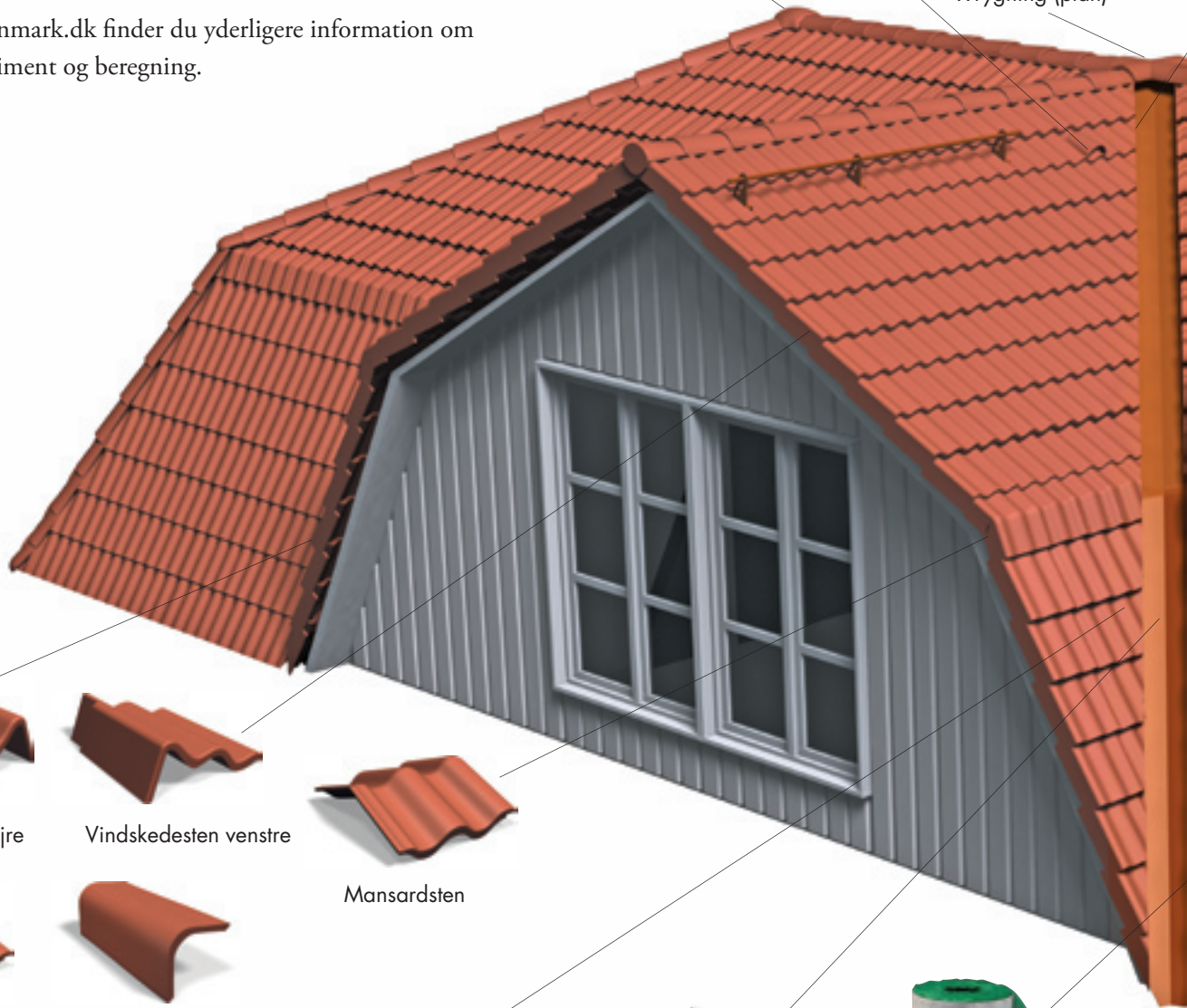
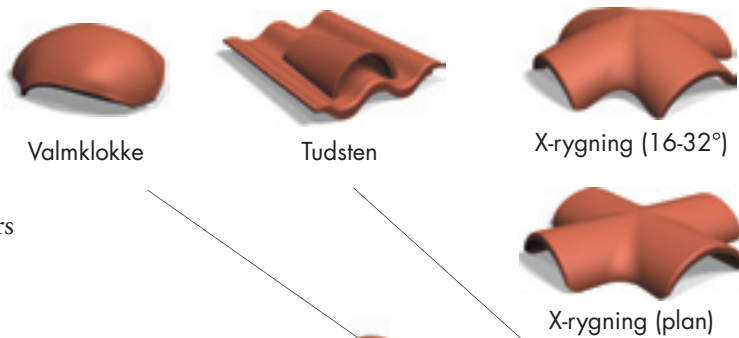
[www.bmc-danmark.dk](http://www.bmc-danmark.dk)

# TAGTILBEHØR

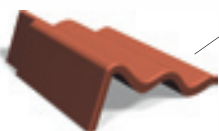
Kun Palema (2K) illustreret

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](http://www.bmc-danmark.dk) finder du yderligere information om bl.a produktsortiment og beregning.



Vindskedesten højre



Vindskedesten venstre



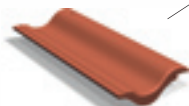
Mansardsten



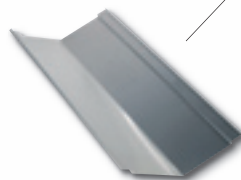
Pultsten



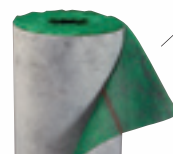
Vindskedebeslag



Halvsten



Alu skotrende



Diffusionstæt undertag



Gratbinder



Søm til rygningbeslag



Toplægteholder



Diffusionsåbent undertag



Sidefalsclips 2K



Nakkeclips 2K og 1K



Tagstenskrog 2K og 1K



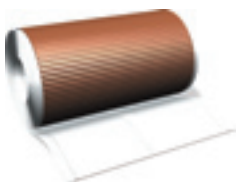
Alu tagfod



Undertagstape



Keltætning



Aluflex inddækning



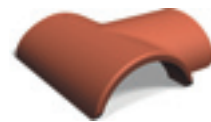
Rygningsbeslag



Rygning slut



Rygning med fals



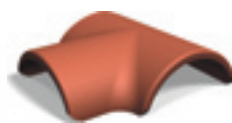
Trygning slut



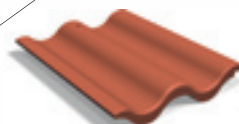
Rygning begynd



Rygningssten



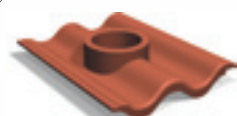
Trygning begynd



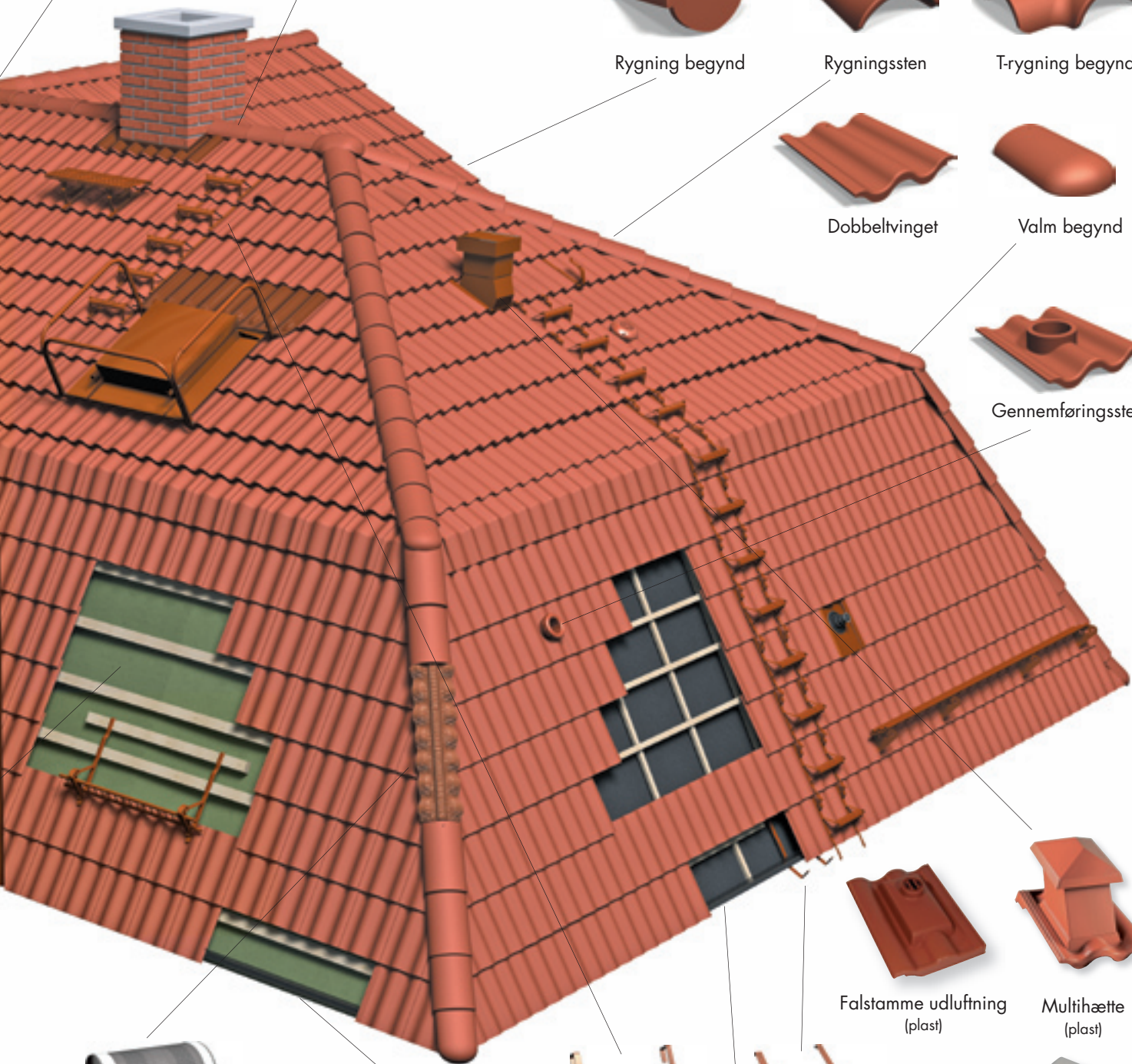
Dobbeltvinget



Valm begynd



Gennemføringssten



Top- og gratrulle



Fuglegitter med ventilation



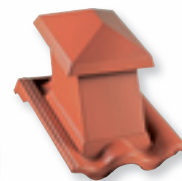
Tagtrin



Stigesikringsbeslag



Falstamme udluftning (plast)



Multihætte (plast)



Isoindsats



Undertagsventil



Folieflange (undertagsgennemføring)



Undertagsstrammer



Fuglegitter



Snefangsrør



Multiadaptor

# Benders oplægningsvejledning

For Palema (2K) og Eksklusiv (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

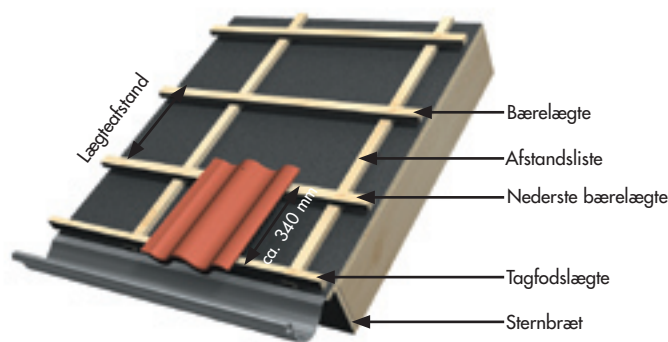
kontrollere taget nøje. Lækage, fugt og råd kan medføre store problemer og skal udbedres. Kig ved rygningen og ved samtlige gennemføringer i taget. Tjek undertaget, lægterne og spærenes tilstand – er der lækager/brækager skal de repareres. Spærrene skal endvidere være konstrueret til tungt tag. Hør eventuelt med spærproducenten.

## Begynd med afstandslisterne

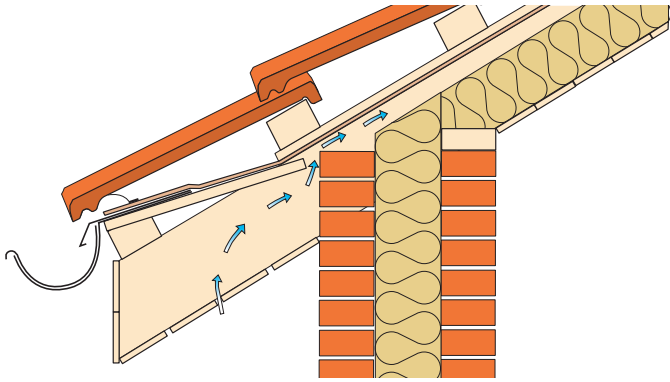
Når undertaget (fx. Lamintek 13) er lagt, efter producentens anvisning, monteres afstandslisterne. Disse skal flugte med spærrene. Afstandslisterne lægges lodret fra tagfod til rygning. Anbefalet dimension på afstandslisterne (trykimprægneret) er 25 x 50 mm. Fastgør kun enderne på listerne først. Resten sømmes sammen med bærelægten.

## 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 Eksklusiv (1K) tagsten er lige lange, og der anvendes samme lægteafstand til begge typer. Bærelægten skal have en minimum dimension på 38 x 75 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*. Ved taghældninger under 22° skal der altid anvendes tagfodsblik.



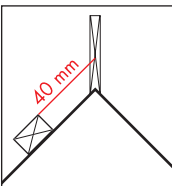
**Figur 2.** Lægteafstand måles fra overkant til overkant. Vær opmærksom på, at der fra tagfodslægtens nederste kant til nederste bærelægtes overkant ikke må være mere end 340 mm. Husk også på, at tagfodslægten skal være 20 mm højere end de øvrige bærelægter, da den nederste række tagsten ikke hviler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



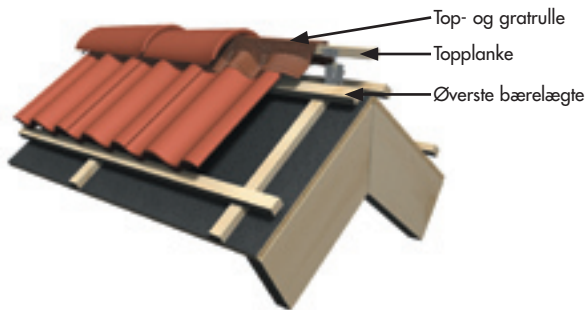
**Figur 3.** Eksempel på tagfodsløsning.

**Tabel 3.**

Taghældning (°)	Afstand fra øverste bærelægtes overkant til center af topplanken
14-45	40 mm 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 tagstens tap på bagsiden får plads mellem øverste bærelægte og topplanken. Test derefter med en rygningsten, 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 rygningstenen overlapper øverste række tagsten på forsvarlig vis.

## Rygningsstenen (inden fastgørelse)

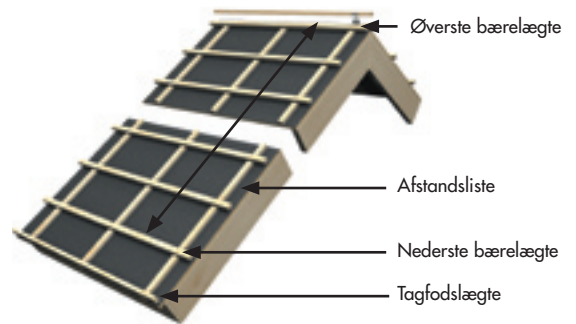
For at finde frem til den rette højde på topplanken, som bør være mindst 22 mm bred, lægger man et par tagsten ud på hver side af rygningen samt et par rygningsten på topplanken, *se figur 4 og tabel 4*. Tilpas højden på topplanken, således at rygningstenen hviler både på planken og på tagstenene nærmest 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.

**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.

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

Taghældning (°)	Alm. rygningsten		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 maksimalt til 340 mm, *se tabel 5*.  $4700/340 \text{ mm} = 13,8$  hvilket man runder op til 14 rækker =  $4700/14 = 335 \text{ mm}$  i lægteafstand. Nu kan du oplægge bærelægten og fastgøre overalt, hvor bærelægter og afstandslisters krydser hinanden.

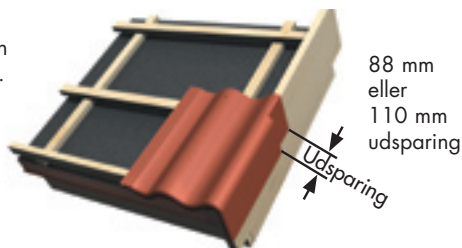
**Tabel 5.**

Taghældning (°)	Max lægteafstand (mm)	Antal tagsten (m <sup>2</sup> )	
		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
18 – 21	350	9,6	11,5
	345	9,7	11,6
	340	9,8	11,8
	335	10,0	12,0
	330	10,1	12,2
14 – 17	325	10,3	12,3
	320	10,4	12,4
	315	10,6	12,6
	310	10,8	12,8

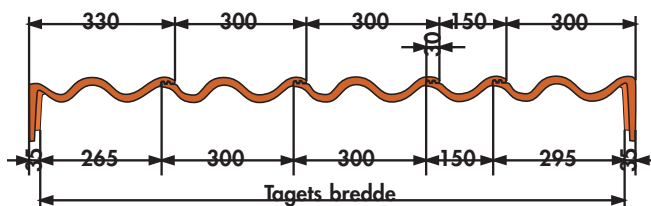
## Anvendelse af vindskedesten

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

**Figur 6.** Benders vindskedesten giver en ekstrem stærk tætning.



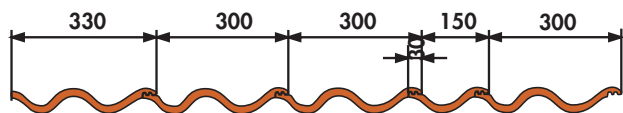
Vil du anvende vindskedesten som afslutning på dit tag (findes kun til 2K tagsten), vil det være en fordel at anvende en lægteafstand på ca. 337 mm ved 88 mm udsparring, da dette mål gør, at udsparringen i stenen slutter tættere. Anvendes en større lægteafstand, vil man kunne se en større del af udsparringen.



**Figur 7.** Oplægning af vindskedesten.

## Anvendelse af dobbeltvinget afslutningssten

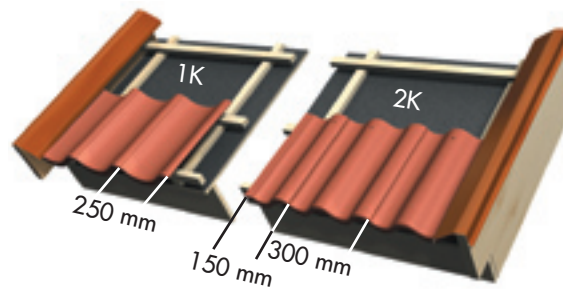
Anvendes der dobbeltvinget tagsten som afslutningssten, kan der laves et „hakkebræt“. Hakkene i brættet måles ud – alle mål skal være ens, undtagen det øverste og det nederste. (Dette forudsat, at lægningen er gjort korrekt). *Se figur 8*.



**Figur 8.** Oplægning af dobbeltvinget afslutningssten.

## Beregn antallet af tagsten

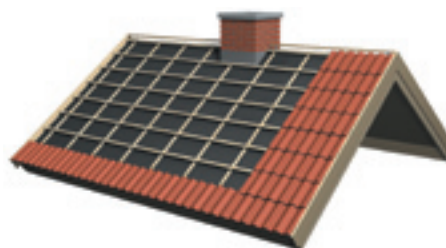
Når du skal beregne, hvor mange tagsten, der går til dit tag, gøres det lettest sådan her; antallet af tagsten i højden er lig med antallet af bærelægter ekskl. tagfodslægten. Antallet af tagsten i bredden er tagets bredde delt med 300 mm ved 2K tagsten og delt med 250 mm ved 1K tagsten. Husk, at der 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.

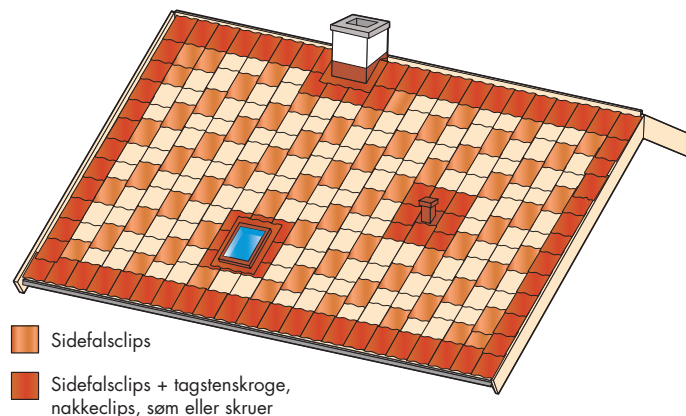
## Den korrekte oplægning

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*.



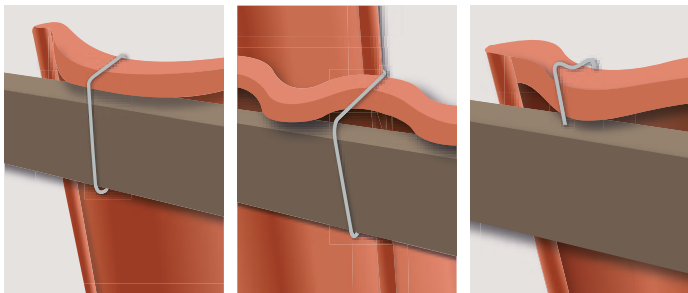
**Figur 10.** Læg nederste række fra højre mod venstre. Læg en hel række op i højre side til rygningen. Sørg for at stenene ligger i vinkel. Når du har oplagt 2-3 rækker, kontrolleres om taget er i vinkel.

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



**Figur 12a.** Nakkeclips til fastgørelse af 1K og 2K tagsten og specialsten. Det anbefales at fastgøre alle sten i øverste og nederste række, og alle sten ved udhæng mv.

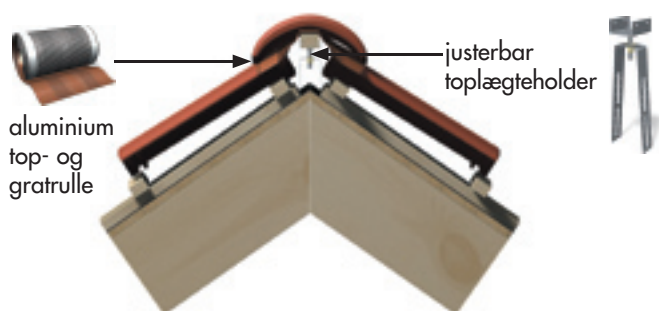
**Figur 12b.** Sidefalsclips til fastgørelse af 2K tagsten og specialsten. Det anbefales at fastgøre hver 3. sten på hele tagfladen diagonalt.

**Figur 12c.** Tagstenskroge til fastgørelse af 1K og 2K tagsten og specialsten. Det anbefales at fastgøre alle sten i øverste og nederste række, og alle sten ved udhæng mv.

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 rygningssløsning

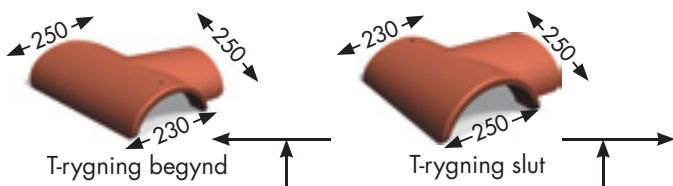
Det er meget vigtigt, at taget opfylder alle krav m.h.t. ventilation. Særligt vigtigt er det ved rygningen. Den skal både være tæt, men også ventilerende. Derfor er det en god ide at anvende Benders aluminium top- og gratrulle. Denne kan også anvendes på grater på valmede tage.



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

## Læg nu rygningen som kronen på værket

Alle rygningsten skal fastgøres. Brug enten rygstensbeslag og søm, eller anvend søm eller skruer.

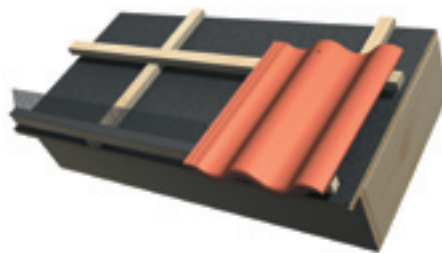


**Figur 14.** Anvendes hvor rygningerne mødes. Se tagretninger ovenfor.

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 overlappningen 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.



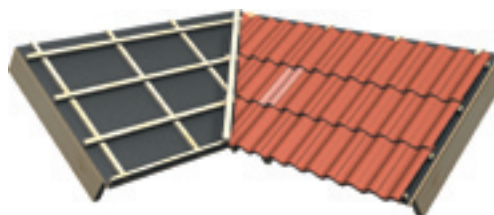
**Figur 15.** Fuglegitteret monteres ved tagfoden for bl.a. at forhindre at fugle bygger rede under tagstenene.

## Færdige løsninger ved gennemføringer

Benders multihætter og faldstammer er konstrueret således, at de passer nøjagtigt til tagstenens profil. I tillæg kan bestilles isoindsatser til multihætte (et lovkrav for at undgå kondens) og multiadaptor til videreførelse af ventilationen. Folieflanger anvendes ved gennemføring af undertag. 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!

## 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. *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. Placer 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 tætte taget, således undgår man, at fugle og blade kommer ind under tagstenene.

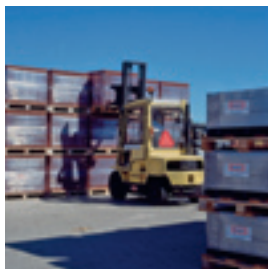
## Færdsel på taget

Anvend let fodtøj. Betrædningen skal foregå lige nedenfor tagsstensoverlægget, hvormed anlægspunkterne på bagsiden får en jævn belastning. Ved skorstenene 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.	170 stk.
Vindskedesten (2K) (88 mm udsparring)	420 x 330 mm	337 - 375 mm	295 mm højre 265 mm venstre	75 mm	ca. 6,2 kg/stk.	36 stk.
Vindskedesten** (2K) (110 mm udsparring)	420 x 330 mm	315 - 375 mm	295 mm højre 265 mm venstre	75 mm	ca. 6,2 kg/stk.	36 stk.
Rygningssten	420 x 250/230 mm	330 - 370 mm	250/230 mm		ca. 4,0 kg/stk.	96 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.



[www.bmc-danmark.dk](http://www.bmc-danmark.dk)

Stykgodsvej 7  
Postbox 541  
9100 Aalborg  
Tlf. 96 31 28 00  
Fax 96 31 28 10  
bmc@bmc-danmark.dk

[www.bmc-danmark.dk](http://www.bmc-danmark.dk)