

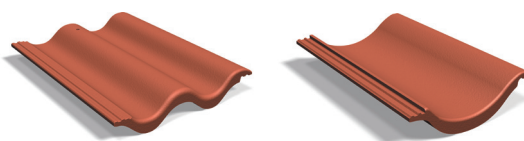
BENDERS TAK

# LEGGEANVISNING

Enkel- og Dobbelkrum betongtakstein



*For håndverkere eller deg som legger taket selv*



Mer om Benders  
[www.benders.no](http://www.benders.no)

Med Benders betongtakstein kan du selv legge ditt nye tak. Er du usikker på noe bør du ta kontakt med en fagmann.

Denne leggeanvisningen må kun betraktes som veiledende. Det er den utførende som har ansvaret for at monteringen er forskriftsmessig utført. Utførende må derfor sette seg inn i de gjeldende lover og forskrifter. Alle mål er nominelle og kun ment som en veiledning.

Begynn arbeidet med å lese igjennom hele leggeanvisningen!

## Undertak

Ved takvinkel fra 14-18° anbefaler vi rupanel og papp. Fra 18° kan det i henhold til NBI 525.866 benyttes forenklet undertak. Sjekk leggeanvisningen til produsenten av undertaket.

## Forarbeid

Vi forutsetter at grunnlaget er gjort før du begynner arbeidet i henhold til leggeanvisning:

- Før du legger ny takstein på et gammelt hus bør du først kontrollere taket. Kontroller taket både innvendig og utvendig. lekkasje, fukt og råte kan skape store problemer og må utbedres. Ta særlig en kikk oppunder mønet og rundt gjennom føringer. Undertak og eksisterende lekter må også være hele.
- På nybygg skal undertaket være helt ferdig.
- Eventuelle takfot, rennekroker og lignende skal være montert.

## Takvinkel

Noen ganger kan takvinkel være avgjørende for valg av tak. Benders betongtakstein kan legges på takhelning ned til 14°.

Slik går du fram for finne takets helling i grader: Mål ut en 100 cm rett linje på husets gavl. Mål deretter den vinkelrette avstanden i cm fra linjens endepunkter opp til taket, **se bilde 1**. Trekk fra det minste tallet fra det største, f.eks 157 – 112 = 45 cm. Dette tallet angir hvor mye taket stiger per meter. For å få fram tallet i grader: 45 cm = 24 grader takhelling, **se tabell 1**.

## Begynn med sløyfer

For å sikre luftsirkulasjon mellom undertaket og taksteinen brukes sløyfer. Sløyfer legges langs takfallets helling fra møne til takfot, minimum høyde er 23 mm. I isolerte skråtak med kun en luftespalte må denne høyden økes, **se tabell 3**. Spikre sløyfene med maks 60 cm mellomrom, det skal ligge en på



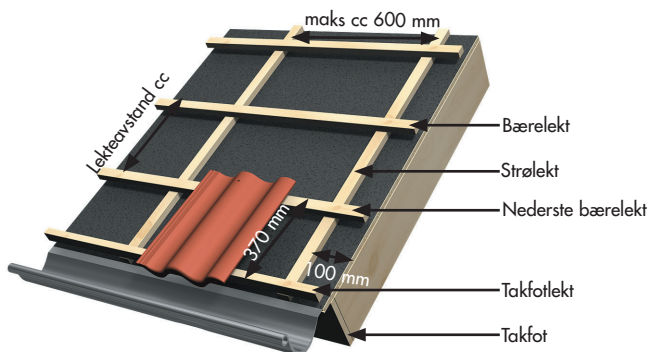
**Bilde 1.** Mål A minus mål B gir grunnlaget for beregning av husets takvinkel.

**Tabell 1.** Takvinkel

Høyde i cm	Takvinkel (°)	Høyde i cm	Takvinkel (°)
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

**Tabell 2.** Dobbelkrum                      Enkelkrum

Takvinkel(°)	Lekte-avstand (mm) 2-krum	Antall takstein (m <sup>2</sup> ) 2-krum	Lekte-avstand (mm) 1-krum	Antall takstein (m <sup>2</sup> ) 1-krum
22 –	375	8,9	375	10,7
	370	9,0	370	10,8
	365	9,2	365	11,0
	360	9,3	360	11,1
	355	9,4	355	11,3
	350	9,6	350	11,5
	345	9,7	345	11,6
18 – 21	340	9,8	340	11,8
	335	10,0	335	12,0
	330	10,1	330	12,2
	325	10,3	325	12,3
14 – 17	320	10,4	320	12,4
	310	10,8	310	12,8



**Bilde 2.** Lekteavstand måles fra overkant til overkant. Merk at målet på første bærelekt er fra nedkant takfot til overkant første bærelekt. Dette målet er 370 mm. Takfotslekten må også være ca 10 mm høyere enn de andre lektene fordi nederste takstein ikke hviler på noen taksteinsrad. (gjelder ikke ved bruk av ventilert fuglebånd.)

**Tabell 3.** Sløyfetykkelse for kombinert undertak og vindspærre.

Takvinkel (°)	Sløyfetykkelse
< 33	36 mm
34 - 39	30 mm
> 40	23 mm
Merk; Kun ved taklengde opp til ca. 7 m, over dette må luftespalten økes.	
Sløyfetykkelse for kald konstruksjon	
14 -	23x36/48 mm

**Tabell 4.** Lektedimensjoner der det er benyttet undertak som ikke er dimensjonert for personlaster.

Spennevidde	Dimensjon
60 cm	30x48 mm
90 cm	30x73 mm
120 cm	36x73 mm

**Tabell 5.** Minimum lektedimensjoner for snølast. Tabellen gjelder for maksimal lekteavstand på 400 mm.

**Sperreavstand på cc 60 cm.**

Snølast på mark kN/m <sup>2</sup>	Lektedimensjon takvinkel 15-45°	Lektedimensjon takvinkel 45-60°
< 3,5	23x48*	23x48*
4,0 - 4,5	30x48	23x48*
5,0 - 7,0	30x48	30x48

\* Dimensjon er minimum 30x48 for personlast ved undertak som ikke er bærende.

**Tabell 6.**

Takvinkel (°)	Avstand fra øvre bærelekts overkant til sentrum mønekam
14 - 27	40 mm
35	25 mm
45	15 mm

hver takstol. Fest kun endene på sløyfene først. Resten spikrer du sammen med bærelektene. De ytterste sløyfene spikres ca 100 mm fra takets ytterkant, **se bilde 2.**

## Fortsett med bærelekter

De horisontale lektene som taksteinen hviler på kalles bærelekter, **se bilde 2.** Avstanden mellom bærelektene kalles lekteavstand og måles fra overkant til overkant på lektene. For lekteavstand, **se tabell 2.** Lektelegging skal gjøres nøye og rett for at taksteinene skal ligge pent og for at taket skal oppnå funksjonell tetthet. OBS! Ved bruk av undertak som ikke er dimensjonert for personlast, **se tabell 4.** Bærelektene legges tvers over sløyfer og ved hvert kryss spikrer du igjennom både bærelekte og sløyfe. Husk å feste lektene godt med tanke på vindbelastninger.

## Takfotslekt

Først fester du takfotslekten ved takfoten slik at forkant lekt flukter med framsiden av forkantbordet. Den skal være ca 10 mm høyere enn øvrige bærelekter. Ved ventilerte fuglebånd så tilpasses den underliggende lekten slik at riktig høyde beholdes, **se bilde 11.**

Nederste bærelekt plasseres ca 370 mm fra takfotslektens nederkant, men kontroller gjerne taksteinens overheng i forhold til takfotsløsning og takrenne, **se bilde 2.**

## Øverste bærelekt

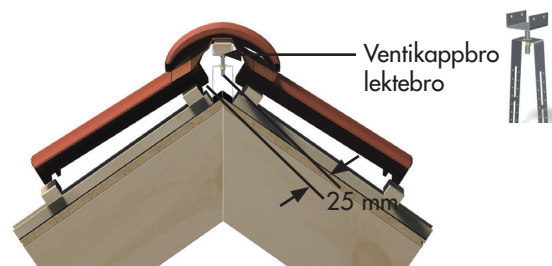
Den øverste bærelekten spikres i henhold til **tabell 6.** Prøv med en takstein slik at steinens underliggende "festeklakk" får plass mellom den øverste bærelekten og mønekammen og at møne dekker taksteinens spikerhull på begge sider. Fordel deretter avstanden mellom første og øverste bærelekt slik at du får en lekteavstand som havner innenfor intervallet for taksteinens lekteavstand, **se tabell 2.** I de tilfeller hvor man ikke får et jevnt antall taksteinsrader, kappes øverste takstein i overkant, den borres og skrues slik at mønetetningen dekker skruen.



## Høyde på mønekam

For å få riktig høyde på mønekammen, som skal være ca 36 mm bred, så legger du ut et par takstein på hver side av mønet og prøver deretter en mønestein, **se bilde 3**. Du kan også bruke vår justerbare ventikapp lektribro, **se bilde 3**. Som mønekam brukes da 36x48 lekt.

Tilpass høyden på mønekammen slik at mønesteinen hviler på den øverste taksteinen, **se bilde 3**. Ikke fest noen mønestein enda, de du har lagt ut for å prøve, tar du bort, **se tabell 7** for ca mål.



**Bilde 3.** Som mønekam kan du med fordel bruke ventikapp lektribro. Den er justerbar og kan bygges opp til riktig høyde med en lekt. Bredden får ikke overstige 36 mm.

## Vindski

Det går bra å justere taksteinene litt sideveis, men vær nøye med å utnytte overlappingen på riktig måte. Du skal ikke dra i fra eller trykke sammen taksteinene mer enn hva falsen godtar. Kombinasjonen normalstein og vindski med vindskibeslag gir en viss justeringsmulighet sideveis. For å montere vindskibeslaget riktig så kontrollerer du vindskiens høyde mot taksteinens høyde over bærelekten. Denne høyden er 80 mm for dobbelkrum og 100 mm for enkelkrum.

## Gavlstein

Bender gavlstein er et alternativ til vindski/vannbord. Gavlstein gir en ekstremt sikker tetting i overgangen mellom vindski og takstein og sparer deg for vedlikehold.

Ved bruk av gavlstein må takets bredde måles fra ytterkant venstre til ytterkant høyre, **se bilde 5**.

Takets bredde (B) = (antall normalstein x 300 mm) + (evt. halvstein 150 mm) + (Gavlstein høyre 295 mm) + (Gavlstein venstre 265 mm)

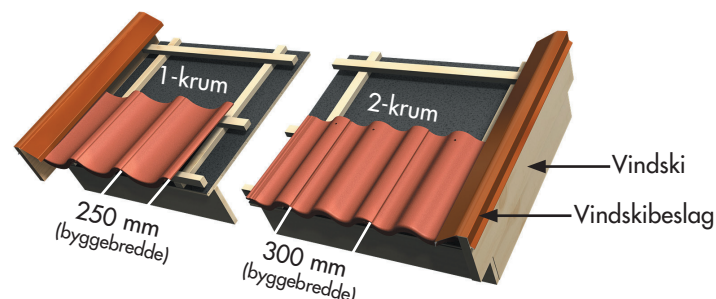
Tenk også på at Benders dobbelkrum takstein kan justeres +/- 1 mm sideveis, noe som kan gjøre tilpassing enklere.

## Gavlbeslag i betong

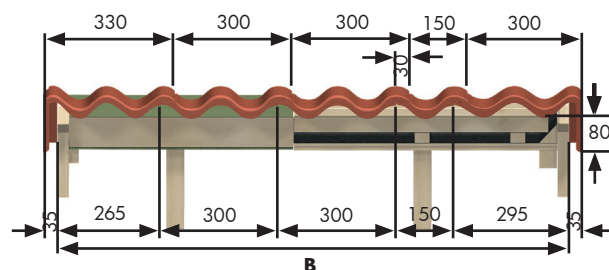
Bender gavlbeslag i betong er et alternativ til vindski/vannbord for enkelkrum. Vindskibordet monteres 50 mm over bærelekten. Gavlbeslaget gir en ekstremt sikker tetting i overgangen mellom vindski og takstein og sparer deg for vedlikehold.

**Tabell 7.** Høyde på mønekam i mm regnet fra undertakets topp.

Takvinkel (°)	Møne standard		Møne m/fals	
	Dobbel krum	Enkel krum	Dobbel krum	Enkel krum
14	125	125	145	150
18	110	120	140	145
22	105	115	130	135
27	100	110	125	130
35	85	105	95	110
45	80	100	75	95

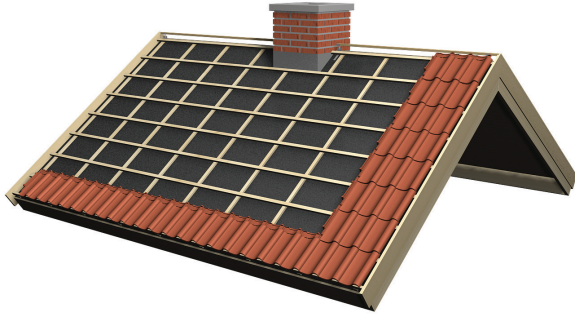


**Bilde 4.** Del opp taket i antall takstein. Husk at siste takstein ut mot venstre gavel bygger 330 mm for dobbelkrum og 280 mm for enkelkrum.



**Bilde 5.** Skisse for beregning av bredde ved legging av gavlstein. Nederste pila, B, viser takets bredde inklusive vindskier. Overkanten av vindski skal ikke være under høyde med undertaket og heller ikke over midten av bærelekt i høyde.

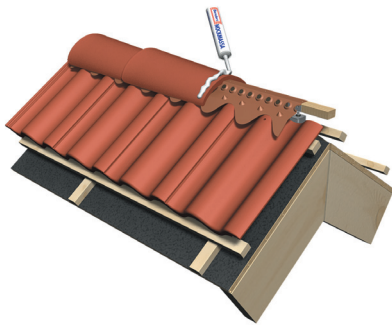




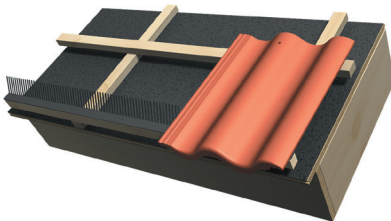
**Bilde 6.** Fortsett med to til tre rader av gangen fra takfot til mønet. Kontroller at radene er rette.



**Bilde 7.** Det er viktig at møne og valmtetningsrullen ikke ligger mot sidene på mønekammen, kun på toppen. Da får du best utlufting.



**Bilde 8.** Ventimøne for dobbelkrum.



**Bilde 9.** Fuglebåndet monteres på takfotslekten. (Takfotslekten skal være 10 mm høyere enn bærelekten.) Se bilde 2 og avsnitt "Lekting". Ved bruk av ventilert fuglebånd har dette en byggehøyde på 25 mm.

## Regne ut antall takstein

Når du beregner hvor mange takstein du trenger gjør du det enklest slik: Antall takstein i høyden er likt med antall lekter minus takfotslekten. Antall takstein i bredden er takets bredde delt på taksteinens byggebredde, **se bilde 4**.

## Den morsomme leggingen!

Start alltid leggingen nederst i høyre hjørne. Begynn fra høyre til venstre og legg ut hele den nederste raden slik at antallet takstein blir jevnt fordelt, **se bilde 6**. Det er også mulig å justere slik at skjæringen blir på et så gunstig sted som mulig på den siste steinen. Til dobbelkrum kan du også bruke halvstein. Legg deretter oppover. Begynn på høyre side og legg to – tre rader helt opp til mønet. Bruk gjerne en rett-holt eller krittspor slik at du får pene, rette rader. Ta gjerne også et diagonalmål på de første radene for å kontrollere at de ligger vinkelrett på takfoten. Legg ut hele den øverste raden og sjekk at antallet stein stemmer med antallet på den nederste raden. Fortsett deretter med 3-4 rader nedenfra og opp til hele taket er lagt, **se bilde 6**. Vi anbefaler at du tar stein fra flere paller og blander på taket ved legging.

## Luftig men effektiv mønetetting

Det er veldig viktig at rommet mellom taksteinen og undertaket dekker alle krav til ventilasjon. Mønet er veldig utsatt her. Der skal det være både tett og ventilert. Øverste lekt monteres i henhold til **tabell 7**. Vi anbefaler bruk av møne og valmtetningsrull, **se bilde 7**, for dobbelkrum kan også ventimøne brukes opp til 35°, **se bilde 8**.

## Legg nå mønet som kronen på verket

Mønesteinene festes med rustfrie skruer. Har du et valmet tak er det viktig at valmklokkene også blir festet forsvarlig. Legg ut mønesteinene mot den vindretningen som er mest vanlig slik at vinden blåser over skjøtene. På værutsatte steder anbefaler vi også bruk av møneklips for en sikker innfestning.

## Fuglebånd ved takfoten

For å unngå at fuglene bygger rede under taksteinene dine med risiko for dårligere ventilasjon og råte, anbefaler vi at fuglebånd monteres ved takfoten under den første raden med takstein.

Ventilert fuglebånd gir en bedre ventilasjon av undertaket. For montering av ventilert fuglebånd, **se bilde 9**.

## Iblandt har du behov for å skjære

Ved gjennomføringer, eller om du har valmet tak, så er det nødvendig å skjære taksteinen for å få riktig passform. Bruk alltid munnbind, hørselvern og beskyttelsesbriller når du skjærer.



Legg ut taksteinen og marker hvor du skal skjære. Ta de ned og skjær på bakken. Bruk vinkelsliper med kappeskive for betong. Vær nøye med å spyle steinen rett etter skjæring for å unngå at støvet fester seg på taksteinens overflate. Husk og alltid feste små biter med lim og eventuelt skru dem fast.

## Gradrenner

Ved skjæring i gradrenne og valm anbefaler vi at det blir brukt gradrennestein til enkelkrum og eventuelt halvstein til dobbelkrum for å redusere antall små biter, se **bilde 11**. For ytterligere stabilisering anbefaler vi bruk av gradrennebeslag, se **bilde 12**. Alle takstein som er kappet skal limes og skrues/spikres. Ved gradrenner bør overhenget på steinen ikke være mer enn 10 mm. Husk å understøtte/slipe taksteinen hele veien i gradrennen. For å dekke til kuttet i taksteinen kan flekkfarge benyttes.

## Stigetrinn

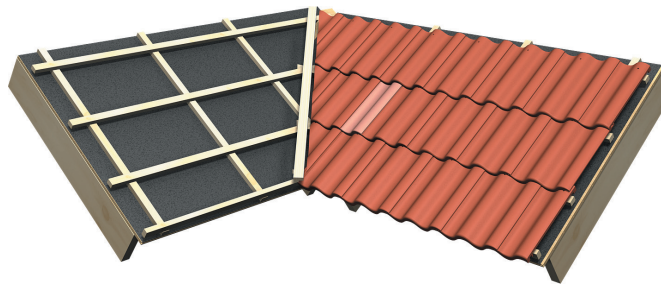
Stigetrinn sammen med innfestningsskinne er en typegodkjent løsning for adkomst til pipe og lignende. Innfestningsskinnen skal være skrudd fast i bærende konstruksjon. Start monteringen på nederste steinrad og bruk ett trinn per steinrad oppover. Det er viktig å slipe bort litt på undersiden av taksteinen der stigetrinnet kommer, slik at taksteinen ikke blir liggende å "ri" på stigetrinnet, se **bilde 13**. Egen monteringsanvisning ligger vedlagt stigetrinnene.

## Snøfangere

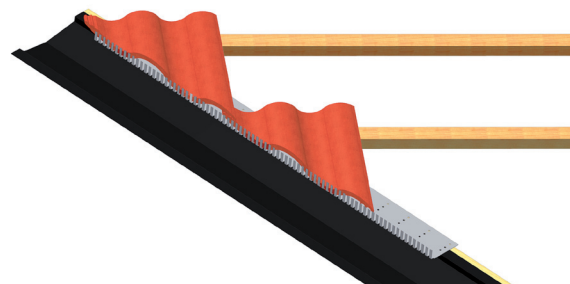
Snøfangere skal monteres der det er fare for at snø og is kan forårsake skader på personer eller eiendom. Krav og anbefalinger er beskrevet i byggeforskriftene kapittel 7, samt granneloven. Det kan også være lokale politivedtekter i din kommune. Vi anbefaler at snøfangere monteres i hele byggets lengde. Dette er for å minske belastningen på snøfangergelender og konsoll, samt for å få en jevn belastning på konstruksjonen. Det er viktig å slipe bort litt på undersiden av taksteinen der konsollen kommer, slik at taksteinen ikke blir liggende å "ri" på konsollen, se **bilde 14**. Egen monteringsanvisning ligger vedlagt konsollene.



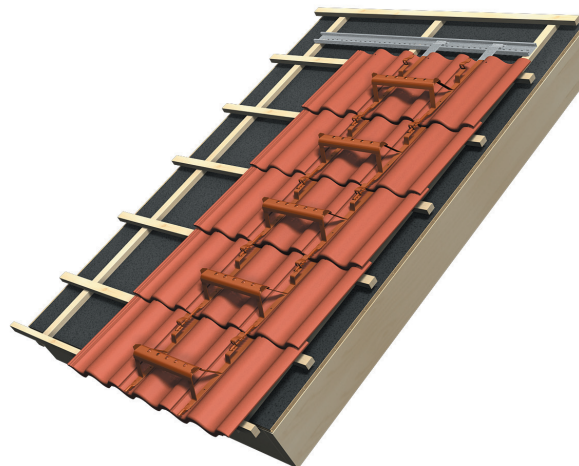
**Bilde 10.** Det er viktig å slipe bort litt av undersiden på taksteinen, slik at taksteinen ikke blir liggende å "ri" på taktillbehør.



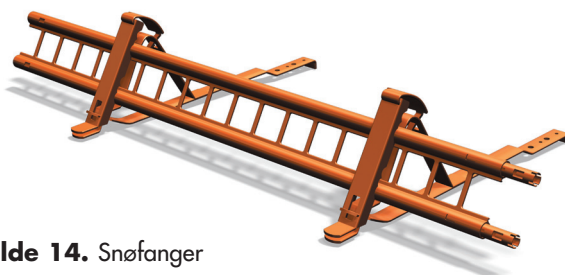
**Bilde 11.** Gradrenne ved bruk av enkelkrum gradrennestein og dobbelkrum halvstein.



**Bilde 12.** Gradrennebeslag gir en god understøtte av taksteinen og reduserer risikoen for brekkasje.



**Bilde 13.** Stigetrinn



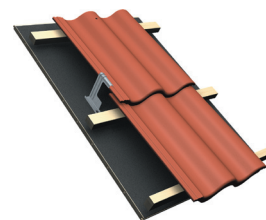
**Bilde 14.** Snøfanger

## Innfestning

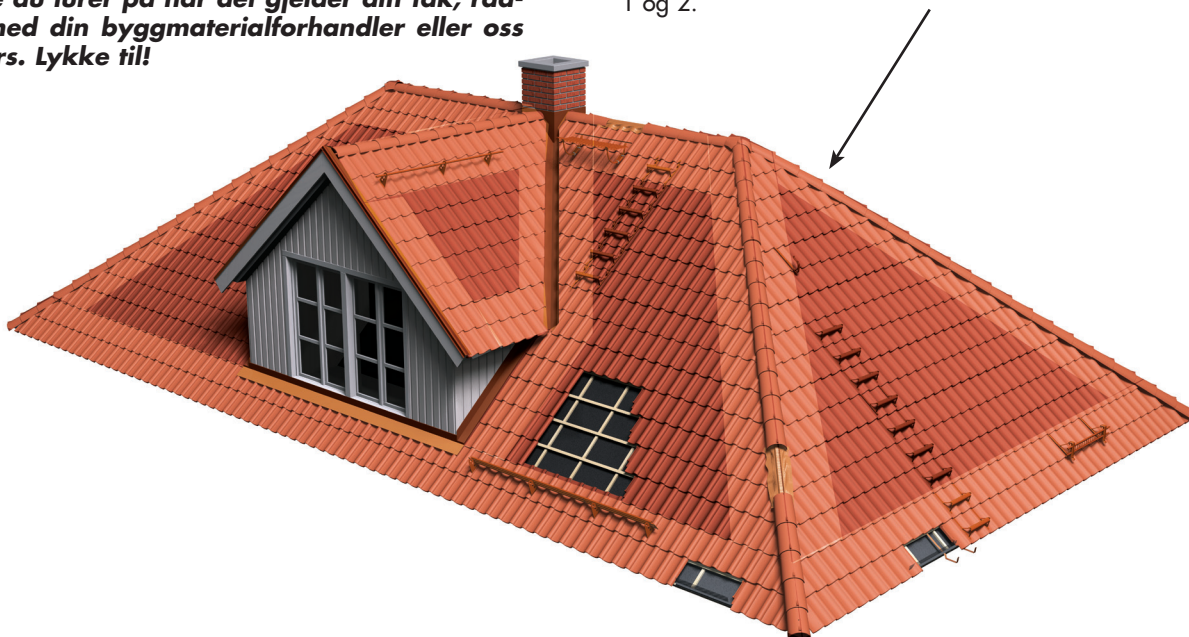
Alle markerte takstein, se bilde 16 og tabell 6, skal festes i den underliggende lekten med rustfrie skruer eller godkjente klips/bøyler. Både de ytterste steinradene rundt hele taket og steinen som ligger rundt gjennomføringer, takvinduer, piper osv skal festes. På de øvrige flatene anbefaler vi at hver annen takstein festes. Man forskyver innfestingen med en takstein for hver rad. Ved tak brattere enn 45°, eller værutsatte områder skal samtlige takstein festes.

**Er det noe du lurer på når det gjelder ditt tak, rådfør deg med din byggmaterialforhandler eller oss på Benders. Lykke til!**

**Bilde 15.** Klipsset plasseres slik at både nedre og øvre takstein låses med samme klips.



**Bilde 16.** Randsoner skall alltid festes. Det er 10% av takets lengde på hver side og 20% av takets bredde, både oppe og nede. Bratte tak og værutsatte steder kan kreve mere innfestning. Konferer lokale regler eller NBI blad "Tekking med takstein: materialer, legging og forankring". Byggdetaljer 544.101 - del 1 og 2.



**Tabell 6.**

Vindhastighetstrykk N/m <sup>2</sup>	Takvinkel grader (°)	Bærende undertak		Forenklet undertak	
		Randsone 1)	Inne på tak	Randsone 1)	Inne på tak
500* (30 m/s)**	15 - 35°	Spiker i hver annen stein	Ingen	Klips i hver annen stein	Ingen
	36 - 45°	Spiker i hver annen stein	Ingen	Klips i hver stein	Ingen
	> 45°	Spiker i hver stein	Spiker i hver stein	Klips i hver stein	Spiker i hver stein
800* (35 m/s)**	15 - 17°	Spiker i hver stein	Ingen	2)	2)
	18 - 35°	Spiker i hver annen stein	Ingen	Klips i hver annen stein	Spiker i hver annen stein
	36 - 45°	Spiker i hver stein	Spiker i hver annen stein	Klips i hver stein	Spiker i hver annen stein
	> 45°	Spiker i hver stein	Spiker i hver stein	Klips i hver stein	Klips i hver stein
1100* (40 m/s)**	15 - 17°	Spiker i hver stein	Ingen	2)	2)
	18 - 45°	Spiker i hver stein	Spiker i hver annen stein	Klips i hver stein	Spiker i hver stein
	> 45°	Spiker i hver stein	Spiker i hver stein	Klips i hver stein	Klips i hver stein
1400* (45 m/s)**	15 - 17°	Klips i hver annen stein	Spiker i hver annen stein	2)	2)
	18 - 35°	Spiker i hver stein	Spiker i hver annen stein	Klips i hver stein	Spiker i hver stein
	36 - 45°	Klips i hver annen stein	Spiker i hver annen stein	Klips i hver stein	Klips i hver annen stein
	> 45°	Klips i hver stein	Spiker i hver stein	Klips i hver stein	Klips i hver stein
1565* (50 m/s)**	15 - 17°	Klips i hver stein	Spiker i hver annen stein	2)	2)
	18 - 30°	Klips i hver annen stein	Spiker i hver annen stein	Klips i hver stein	Klips i hver annen stein
	> 31°	Klips i hver stein	Spiker i hver stein	Klips i hver stein	Klips i hver stein

Forankring av betongtakstein.

Spiker i hver eller hver annen stein kan erstattes av klips i hver annen stein. Ved forankring av hver annen stein må plasseringen av forankringen alltid forskyves en stein for hver rad.

- 1) Der det er beskrevet forankring i randsonen, anbefales det å bruke ett klips eller en krok per stein langs nedre rand av taket.
- 2) Anbefalte minste takvinkel for forenklet undertak varierer fra produkt til produkt, se leverandørens anvisning.

\* = ny tabell    \*\* = tidligere tabell



**HOVEDKONTOR**

Benders Norge A/S

Pindsleveien 7

3221 Sandefjord

**Tlf:** 33 45 63 50

**Faks:** 33 45 63 51

**E-post:** [post@benders.no](mailto:post@benders.no)

**Hjemmeside:** [www.benders.no](http://www.benders.no)

**DISTRIKTLAGER**

Gropavegen

2210 Granli

**DISTRIKTLAGER**

Havneterminalen

Havnegata 47

7500 Stjørdal

**DISTRIKTLAGER**

Simonsviken Næringspark

Sjøkrigsskoleveien 15

5165 Laksevåg

Forhandler:

Vi forbeholder oss retten til å gjøre endringer i eksisterende leggeanvisning.  
Vår hjemmeside er alltid oppdatert med den seneste versjonen.