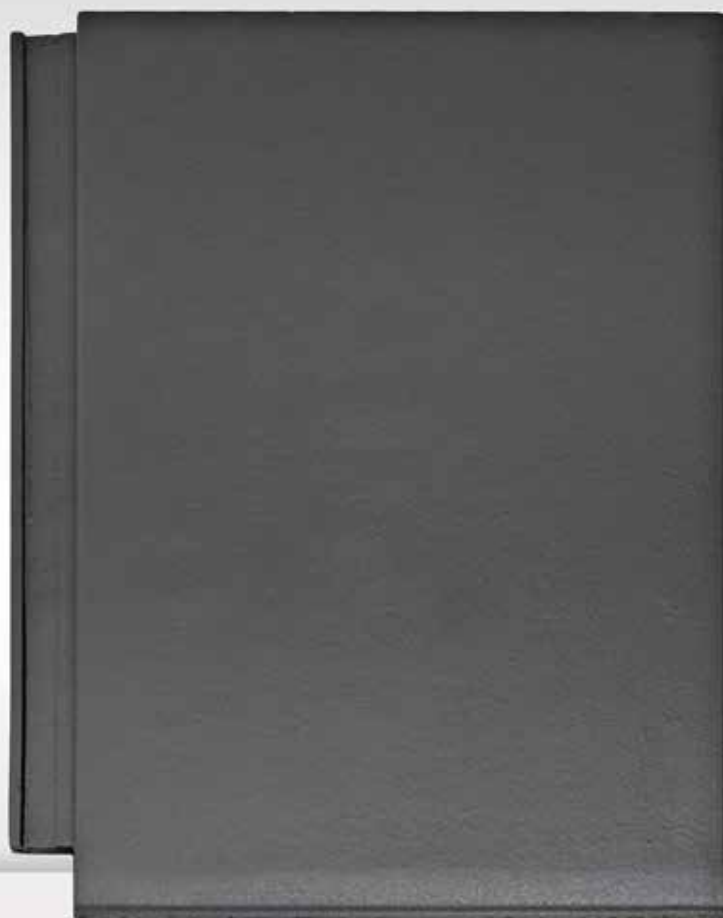


ZANDA

LEGGEVEILEDNING

Minster Aerlox betongtakstein



En del av **BMI**

bmigroup.com

Kontroll ved mottak

Sjekk at det er levert riktig antall av de ulike produktene.

Skriv ned eventuelle avvik og transportskader på fraktbrevet. Emballerte produkter bør pakkes ut og sjekkes innen 7 dager etter levering. Eventuelle klager skal rettes til forhandler. Dette må gjøres før steinen legges på taket da BMI Norge AS anser lagt takstein som godkjent og uten skade.

BMI Norge AS produserer takstein etter EN 490 og prøves etter EN 491. Det kan forekomme små merker, riper og avskallinger på steinen etter håndtering. Det kan vises kalkutfelling på det ferdige produkt, dette vil over tid bli fjernet av regnvann. Kalkutslag har ingen innvirkning på steinens kvalitet. Dette svekker ikke steinens styrke og er ikke grunnlag for reklamasjon. Videre henviser vi til gjeldene leggeanvisning og NBI Byggforsk-blad 544.101. Del I og II.

Garanti

BMI har 30 års garanti på frostbestandighet, styrke og tetthet på betongtakstein iht. NS-EN 490-491. Innenfor de fem første årene dekker garantien både produkt og arbeidskostnader. Utover fem år erstattes kun produkter.

Helse og sikkerhet

Bruk alltid nødvendig sikringsutstyr ved legging av takstein, *jfr. Arbeidstilsynets forskrift: Stillaser, stiger og arbeid på tak, best.nr 500*. Vær oppmerksom på at enkelte overflater kan være glatte ved fukt. Ved kapping av takstein, bruk alltid personlig verneutstyr. Det dannes store mengder støv og taksteinen bør derfor kappes nede på bakken.

Innhold

Informasjon	2
Produktinformasjon Minster Aerlox	3
Oppbygning av tak	4
Sløyfer	5
Lektefordeling	6
Takrenner	7
Legging av takstein	7
Gavløsning for Minster Aerlox	8
Festing av takstein	9
Vindkastene	10
Kilrennesystem	11
Taksikring	12
Snøfanger	14
Tabell konsoller	15

Minster Aerlox betongtakstein

Leggeanvisning

Produktinformasjon normalstein

Farge: Overflatebehandlet

Lengde: 420 mm

Bredde: 330 mm

Dekkebredde: 300 mm | Justeringsmulighet ± 1 mm

Forbruk: ca 9,8 - 10,7 normalstein dekker 1 m² tak

Takhelning: Minimum 15° ⁽¹⁾

Lekteavstand: 312 mm til 340 mm ⁽¹⁾

Vekt: ca. 46 kg pr. m² | ca. 4,6 kg pr. takstein

pr. 210 stk pr. pall

⁽¹⁾ Avhengig av valgt undertak, stighøyde, lokale værforhold og takvinkel! Se tabell side 2.
Alle opplysninger om vekt, mål, arealer med mer er veiledende.

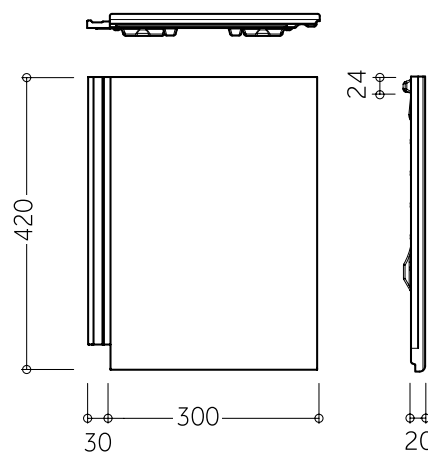


Kontroll ved mottak

Sjekk at det er levert riktig antall av de ulike produktene. Se ytterligere informasjon og betingelser side 7.

Helse og sikkerhet

Bruk alltid nødvendig sikringsutstyr ved legging av takstein, **jfr. Arbeidstilsynets forskrift: Stillaser, stiger og arbeid på tak, best.nr 500**. Vær oppmerksom på at enkelte overflater kan være glatte ved fukt. Ved kapping av takstein, bruk alltid personlig verneutstyr. Det dannes store mengder støv og taksteinen bør derfor kappes nede på bakken.



Oppbygging av tak

Takstein legges på et system av undertak, sløyfer og lekter. Riktig dimensjonering av sløyfer og lekter gir god utlufting mellom undertaket og taksteinene, samt muligheter for drenering av eventuell nedbør og kondens som måtte komme inn på undertaket. Se tabell 2. Inn og utlufting ved takfot og møne, samt ved gavl, må være tilstrekkelig i forhold til den øvrige konstruksjonen. Benytt ventilasjonslist ved takfot (se fig 2).

Krav til underliggende konstruksjon

For å få et godt resultat ved legging av takstein må underliggende konstruksjon være plan.

Jfr. NS 3420-1, toleranseklasse PD. Der tillates svanker og bulninger ± 8 mm på 2 m målelengde, eller ± 5 mm på 1 m målelengde.

Benyttes det takmateriell eller komponenter på taket som ikke leveres av BMI, må denne leverandørens anvisning benyttes for de berørte deler av taket og BMI tar ikke ansvar for grensesnittet.

Flat takstein, som Minster Aerlox, har ikke samme gode tettefunksjon som Zanda dobbelkrom takstein og vil trenge et asfaltbaserte underlagsbelegg som Icopal Underlag Premium, Icopal Underlag Pro eller Icopal Underlag Essential på tradisjonell luftet konstruksjon, spesielt ved lave takvinkler og på værharde strøk.

Tabell 1: Krav til undertak

TAKFALL	UNDERTAK
$\geq 15^\circ - 22^\circ$	Bærende undertak med rupanel eller plater tekket med asfalt underlagsbelegg Icopal Underlag Premium eller Icopal Underlag Pro.
$> 22^\circ - 35^\circ$	Bærende undertak med rupanel eller plater tekket med asfalt underlagsbelegg Icopal Underlag Premium, Icopal Underlag Pro eller Icopal Underlag Essential. Diffusjonsåpent forenklet undertak Icopal Ventex Undertak Premium eller Icopal Ventex Undertak Pro med tettebånd under sløyfene.
$> 35^\circ$	Bærende undertak med rupanel eller plater tekket med asfalt underlagsbelegg Icopal Icopal Underlag Premium, Icopal Underlag Pro eller Icopal Underlag Essential. Diffusjonsåpent forenklet undertak Icopal Ventex Undertak Premium eller Icopal Ventex Undertak Pro.

Sløyfer

Byggforsklad 525.101 Skrå, luftede tretak med isolerte takflater anbefaler tykkelser fra 36 mm og oppover avhengig av lengde på taket, isolasjonstykkelser og midlere vindhastighet på stedet i vinterhalvåret. Dette gjelder både for tak med dobbel luftespalte med separat vindsperre og undertak, samt forenklet løsning med dampåpent undertak. Andre sløyfetykkelser kan vurderes ut ifra blant annet oppbygging av takkonstruksjon, takvinkel, lufttetthet og lokale værforhold.

For å sikre god klemming av sløyfene mot undertaket må høyden på sløyfene være maksimum 36 mm. For eventuelt å få større høyde må sløyfene påføres. Spikeravstand bør maksimum være 300 mm. Ved maskinspikring bør det sjekkes at det er oppnådd god klem mot undertaket. Se også egne leggeveiledninger for BMI undertak.

I værharde strøk, og ved lave takvinkler anbefales bruk av tettebånd under sløyfene. Dette for å forhindre kapilærsug rundt perforeringen i undertaket. Ved bruk av Icopal Underlag Premium asfalt underlagsbelegg er dette ikke nødvendig. Ved bruk av diffusjonsåpne undertak på rupanel eller plater skal det alltid benyttes tettebånd under sløyfene.

Bærelekter

Fest lektene godt med tanke på vind- og snøbelastninger. Benytt varmforsinket spiker eller skruer med samme korrosjonsbeskyttelse som spiker. Skruene skal ha glatt stamme øverst. Ref. Byggforskserien 544.101 Del I.

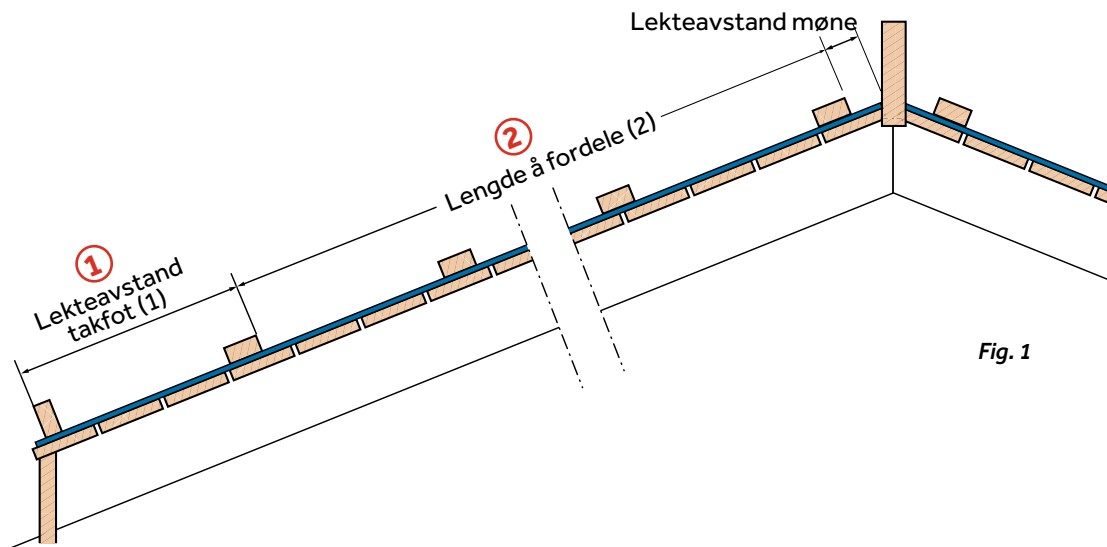
Maksimum lekteavstand er avhengig av takvinkel og er vist i tabell 4. Takfotlekten plasseres slik at den er i lodd med forkantbordet og benyttes i samme dimensjon som lektene oppover taket. BMI Ventilasjonslist over takfotlekten gir riktig høyde for første takstein. Prøv med en takstein for å sjekke optimal utstikk og avstand til første bærelekt. Lekteavstanden kan variere noe med takvinkel og bruk av lufttekrok eller vanlig krok på takrenna.

Det anbefales impregnerte bærelekter og sløyfer under 22° fall.

Minste lektedimensjon for personlast

- Min. 30 x 48 mm ved spennvidde på 0,6 m
- Min. 30 x 73 mm ved spennvidde på 0,9 m
- Min. 36 x 73 mm ved spennvidde på 1,2 m

Lektefordeling



Lekteavstand takfot ①

Takvinkel	Lekteavstand takfot
15° - 30°	376 mm
31° - 40°	381 mm

Tabell 2: Lekteavstand takfot

Overheng ut i takrenne: Fra 15 - 30° ca 20 mm. Fra 31 - 45° ca 15 mm.

Fordeling av lekter ②

Takvinkel	Maksimal lektaavstand i mm	Antall stein pr. m ²
>27°	340 mm	9,80
26° - 24°	330 mm	10,10
23° - 15°	312 mm	10,70

Tabell 3: Fordeling av lekter

Lekteavstand (c/c-avstand) Minster Aerlox for å oppnå primærtetting.
Min. lektaavstand for Minster Aerlox er 312 mm.

Eksempel på utregning av lektaavstand inne på tak

Avstand (2) er 5700 mm og takvinkelen er 27°.

$5700/340 = 16,76$ dvs. 17 rekker. $5700/17$ gir en lektaavstand på 335 mm.

Takrenner, bordtakbeslag og ventilasjonslist

Monter takrenner og bordtakbeslag før takstein legges.

Ved bruk av diffusjonsåpent undertak anbefales rennekroker, type kombi kassekrok med lufting for å få lufteåpning og ventilering bak takrennene. Bruk alltid BMI Ventilasjonslist på takfotlekten. BMI Kombi kassekrok m/lufting gir ekstra god lufting under taksteinen.

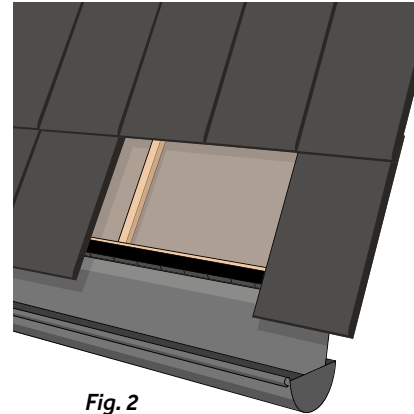


Fig. 2

Legging av Minster Aerlox takstein

Ved legging av Minster Aerlox anbefales det å legge i forband, dvs. annenhver rad begynner/slutter med halvstein.

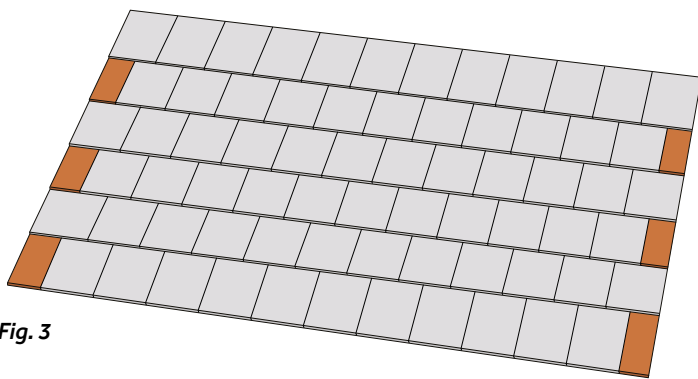


Fig. 3

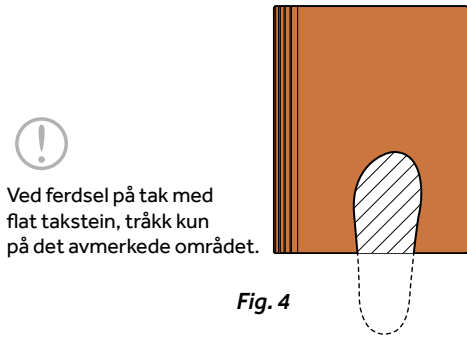


Fig. 4

Montering av mønsås

Mønsåsen festes til bærende konstruksjon. Påse at den ligger snorrett da dette forenkler monteringen av mønesteinene.

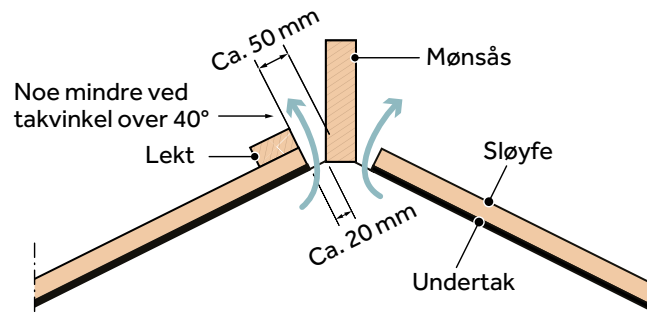


Fig. 5

Møneløsninger for Minster Aerlox

Møneløsning med mønebeslag

Se figur 6.

Møneløsning med mønestein

Mønestein for Minster Aerlox er utformet uten fals. Den legges kant-i-kant, og det skal benyttes M-Glue i skjøt.

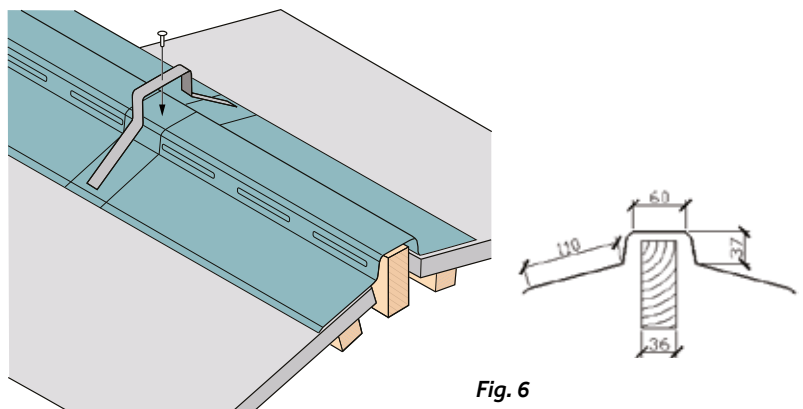


Fig. 6

Gavlløsninger for Minster Aerlox

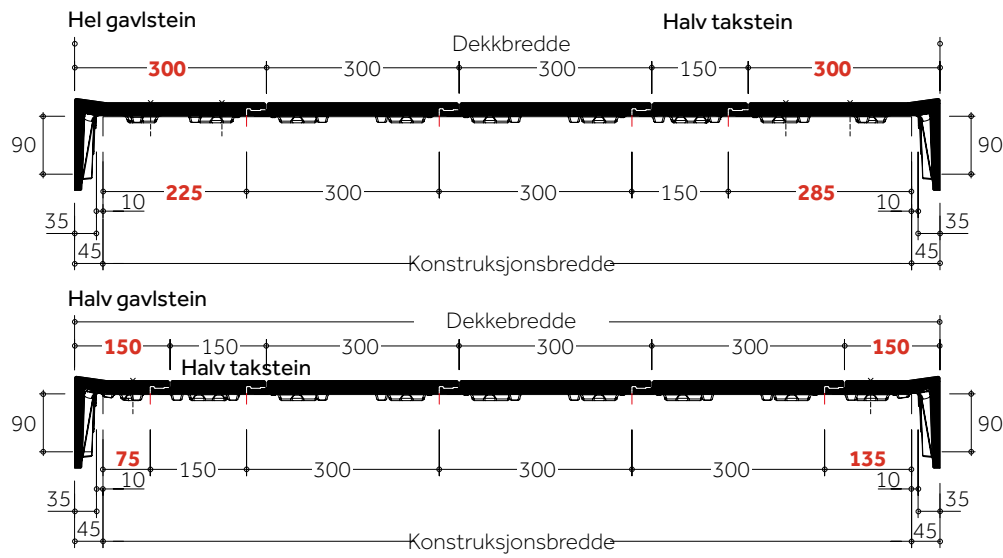


Fig. 7

Vindski monteres 15 mm lavere enn topp steinlekt.

Gavlløsning med skottrenne

Gavlløsning til Minster Aerlox når gavlstein ikke benyttes.

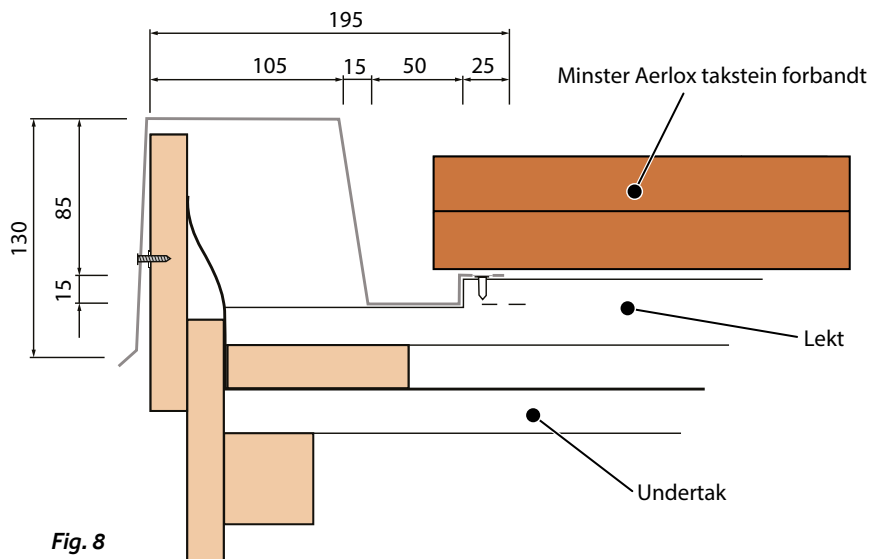


Fig. 8

Festing av takstein

Zanda M-Clip

En enkel og rask festemetode er bruk av M-Clip.

Zanda M-Clip monteres uten bruk av verktøy.

Den rustfrie kroken hektes under lekten og i sidefals på taksteinen. På første lekt må det benyttes stormklips.



Figur 9: Feste med Zanda M-Clip

Steinene må festes slik at de sitter godt på plass. Taket vil da tåle større klimabelastninger og er mindre utsatt ved gangtrafikk, samt at det kan være et forsikringskrav ved stormskader. Hva som kreves av festemetoden, avhenger av ulike faktorer som vindstyrke, vindretning, topografi, undertak, takvinkel osv.

Festemidlene må overholde kravene for materialer og dimensjoner. BMIs festemidler er i samsvar med disse kravene og er tilpasset de ulike steinprofilene.

Minstekrav for festing er:

- En lengde på 10 % av den horisontale bredden på taket skal festes på gavlenden, se tegning.
- En lengde på 20 % av den vertikale lengden må festes på møne og takfot, se tegning.
- Prinsippene ovenfor gjelder også rundt gjennomføringer og lignende.
- All kappet stein festes.
- Alle spesialsteiner, som mønestein festes.
- Gjenstående stein festes med referanse til gjeldende vindzone, se tabell.
- Ved bruk av 30x48 lekt anbefales det i tillegg til M-Clip å også benytte U-Clip ved vindlaster over 800 (35,8 m/s)
- Ved bruk av 36x48 lekt anbefales det i tillegg til M-Clip å også benytte U-Clip ved vindlaster over 1565 (50,0 m/s)
- U-Clip benyttes i sidefals på taksteinen i henhold til tabell 4. U-Clip monteres øverst på sidefals (over lekt)

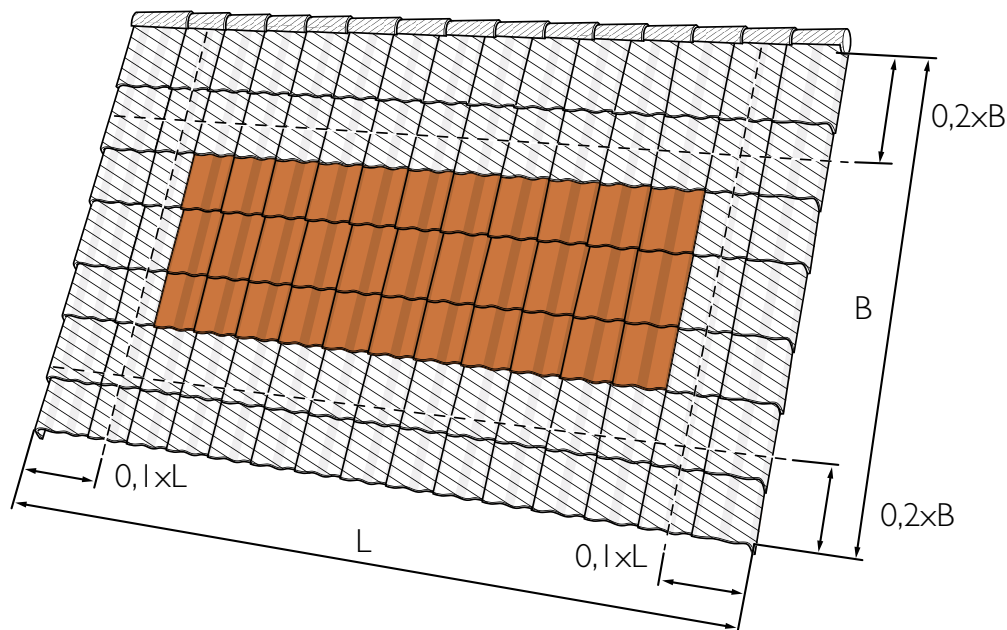


Bilder 1: U-Clip montert i sidefals øverst på steinen

Vindlaster

Norsk standard 3491-4 som

omhandler vindlaster gir detaljert beskrivelse av hvordan man kan beregne de aktuelle vindlastene. Standarden har også en forenklet metode i Tillegg E. Denne forenklede metoden anbefaler vi benyttes i beregningen av vindlast. Tabellen nedenfor gir et tilnærmet behov for innfestning av taksteinene. Denne tabellen må ikke benyttes som beregningsgrunnlag, men kun som et anslag på omfanget av innfestingen.



Figur 10

Tabell 4: Vindlaster

Vindlast*	Takvinkel	Ved bruk av bærende undertak. Randsone	Inne på taket	Ved bruk av forenklet undertak. Randsone	Inne på taket
501 (28,3 m/s)	15 – 35°	I hver annen stein	Ingen	I hver annen stein	Ingen
	36 – 45°	I hver annen stein	Ingen	I hver annen stein	Ingen
	> 45°	I hver annen stein	I hver annen stein	I hver stein	I hver annen stein
800 (35,8 m/s)	15 – 17°	I hver annen stein	Ingen	I hver stein	I hver annen stein
	18 – 35°	I hver annen stein	Ingen	I hver annen stein	I hver annen stein
	36 – 44°	I hver annen stein	I hver annen stein	I hver stein	I hver annen stein
	> 45°	I hver stein	I hver annen stein	I hver stein	I hver stein
1100 (42,0 m/s)	15 – 17°	I hver annen stein	Ingen	I hver stein	I hver annen stein
	18 – 45°	I hver annen stein	I hver annen stein	I hver stein	I hver annen stein
	> 45°	I hver stein	I hver annen stein	I hver stein	I hver stein
1400 (47,3 m/s)	15 – 17°	I hver annen stein	I hver annen stein	I hver stein	I hver annen stein
	18 – 35°	I hver annen stein	I hver annen stein	I hver stein	I hver annen stein
	36 – 45°	I hver annen stein	I hver annen stein	I hver stein	I hver annen stein
	≥ 45°	I hver stein	I hver annen stein	I hver stein	I hver stein
1565 (50,0 m/s)	15 – 17°	I hver stein	I hver annen stein	I hver stein	I hver annen stein
	18 – 30°	I hver annen stein	I hver annen stein	I hver stein	I hver annen stein
	> 31°	I hver stein	I hver annen stein	I hver stein	I hver stein

*Vindlast: Vindhastighetstrykk qkast (N/m²) og vindhastighet (m/s) på stedet

Kilrennesystem

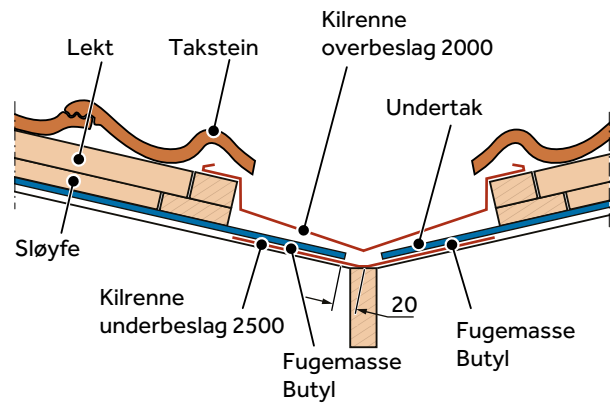
I kilrenne benyttes Kilrenne underbeslag 2500 ved diffusjonsåpent undertak. Undertaket avsluttes ca. 20 mm fra bunnen av beslaget for å få en god avrenning av eventuelt inntrengt nedbør, se figur. Er det diffusjonsåpent undertaksløsning må denne være helt luft- og vanntett ved alle overganger og gjennomføringer. Mellom underbeslag og undertak benyttes Icopal Fugemasse Butyl i 3 striper på hver side for å sikre god tetthet.

Etter at sløyfer og lekter er lagt, monteres Kilrennebegynnelse nede ved takrennen. Om nødvendig kappes denne i nedre kant slik at høyden tilpasses takrennebeslaget. Kilrenne overbeslag 2000 legges videre oppover, minimum 150 mm overlapp. I øvre kant av kilrennen legges og tilpasses Kilrenne avslutning (kun når vinkelrenna går helt opp til mønet). Husk å tette i overlappene med tetningsmasse.

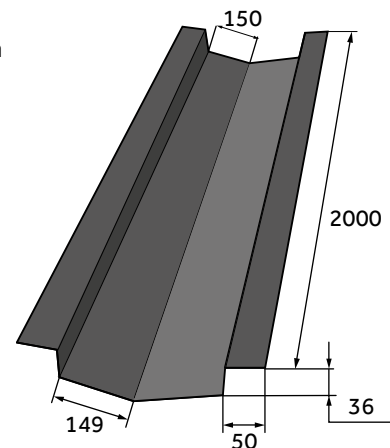
Ved valm og kilrenne benyttes halvstein slik at takstein som må kappes blir størst mulig. Ved kilrenna bør kappet stein ikke ligge med overheng større enn 20 mm ut i vinkelrenna. Dette vil bidra til å øke styrken. Husk å understøtte og benytt BMI M-Glue på taksteinen langs hele vinkelrenna.

I tillegg leveres kilrenne topp og skuff for å gi en fullgod løsning når kilrenna starter eller slutter inne på taket. Kilrenne skuff løfter vannet opp og ut på taksteinen. Kilrenne topp benyttes der kilrenner møtes inne på taket.

Ved dype profiler må toppen av bølgen på taksteinene tilpasses opp mot bunn av kilrenneskuffen.



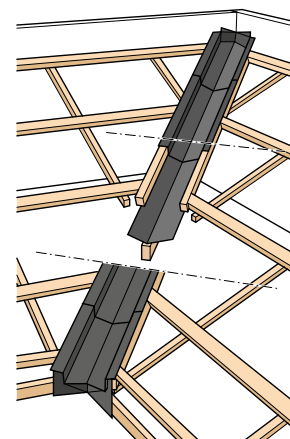
Figur 11: Detalj ved kilrenne



Figur 12: Kilrenne overbeslag 2000

Kilrenne begynnelse benyttes når kilrenna avsluttes ved takfot. Du tilpasser den kun på høyden ned i takrenna. Fortsett oppover med kilrenne overbeslag. Avsluttes kilrenna mot mønet gjøres dette ved å benytte kilrenne avslutning på hver side mot mønet og klippes/ brettes til på toppen. Den leveres i samme utførelse som selve kilrenna.

Pass på at du fester små biter ved valm og vinkelrenner godt, her kan du benytte BMI M-Glue.



Figur 13: Kilrenne begynnelse og avslutning

Taksikring

Plan- og bygningsloven §28-2 gir et alminnelig påbud om å sørge for beskyttelsestiltak mot skade på liv og helse. Arbeidstilsynets forskrift (bestillingsnummer 500) omfatter arbeidstakere spesielt, og er mer detaljert enn plan- og bygningsloven.

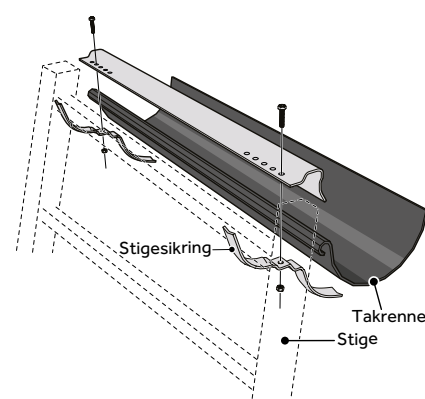
Det bør foretas årlig inspeksjon av sikringsutstyret, som en del av den årlige takinspeksjonen.



Figur 14: Sikring av tak er påkrevet.

Stigesikring

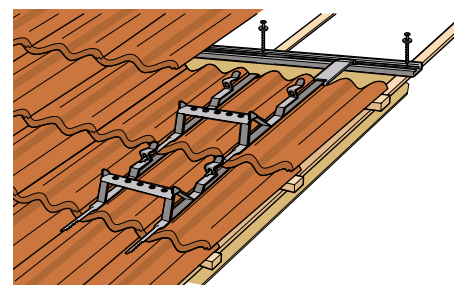
Stigesikring skal benyttes når feier bruker stige som adkomst til tak. Ref. Arbeidstilsynets forskrift om utførelse av arbeid §17-23 Adkomst fra stige. Stigesikringen monteres fast til takrennen, og plasseres ved siden av stigetrinnet.



Figur 15: Stigesikring

Stigetrinn

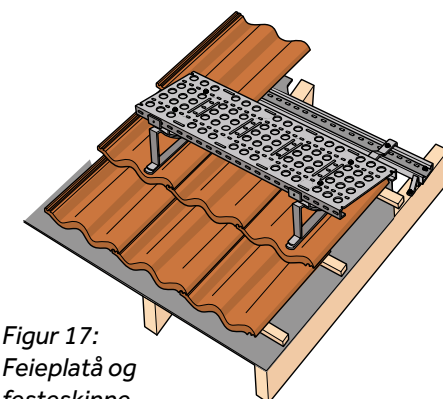
Stigetrinn sammen med Innfestningspakke Universal skal brukes som typegodkjent adkomstsvei til pipe eller lignende. Dersom det er flere piper på et tak bør det monteres en takbro mellom pipene. Start monteringen på nederste steinrad, i bunnen av taksteinsprofilen, og for hver steinrad videre oppover. Husk å slipe bort litt på undersiden av taksteinen som ligger over stigetrinnet slik at taksteinen ikke blir liggende å "ri" på trinnet. I kuttet kan Bengalakk benyttes for å unngå synlig fargeforskjell.



Figur 16: Stigetrinn og innfestningspakke

Feieplatå

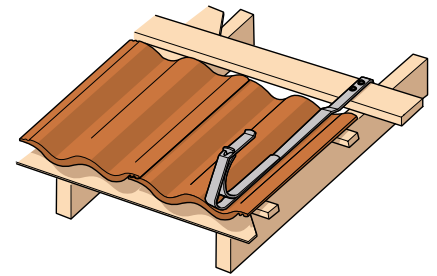
For at man trygt og enkelt skal kunne bevege seg rundt på taket, f.eks mellom takstiger og skorstein, bør det monteres et feieplatå på taket. Festene for platået monteres samtidig som taksteinen legges, og festes til en festeskinne, se tegning. Følg festeanvisningene for produktet.



Figur 17:
Feieplatå og
festeskinne

Krok for sikringsline

Benyttes der det er påkrevet å bruke sikkerhetsle og line ved for eksempel rutine- og vedlikeholdsarbeider. Kroken kan også benyttes som feste for arbeidsstige på taket. Ikke benytt pipe eller ordinære snøfangere som feste. Kroken monteres i bunnen av taksteinsprofilen. Det er et krav at krok og innfeste skal tåle en fallende person.

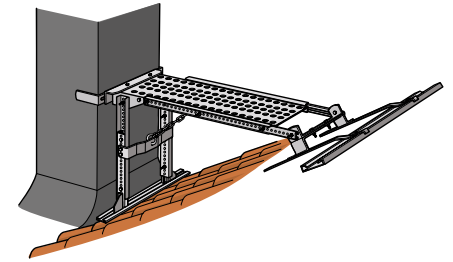


Figur 18: Krok for sikringsline

Pipeplattform

For at feier skal ha godkjent arbeidsplattform ved arbeid ved pipe må typegodkjent utstyr benyttes. Det er også krav til at høyden fra arbeidsposisjon til topp av pipa ikke skal være over 1,2 meter. BMI AS har et komplett program for å ivareta dette.

I tabellen nedenfor vil du kunne beregne nødvendig plattformstype. Tabellen tar ikke med begrensninger som f.eks. minimum avstand mellom møne og pipe.



Figur 19: Pipeplattform

Pipehøyde i meter korrigert etter takvinkel						
	12,5 – 22°	22 – 27°	27 – 34°	34 – 37°	37 – 45°	
Arbeidsplattform	12,5 – 22°	22 – 27°	27 – 34°	34 – 37°	37 – 45°	Merknad
Feieplata 820	0,80–1,20	0,80–1,20	0,80–1,20	0,80–1,20	0,80–1,20	Anbefales
Feieplata 820	1,20–1,45	1,20–1,45	1,20–1,45	1,20–1,45	1,20–1,45	Påbudt
Feieplata 820 + Pipetrinn for Feieplata ¹	1,45–1,70	1,45–1,70	1,45–1,70	1,45–1,70	1,45–1,70	Påbudt
Pipeplattform mini	1,40–1,70	1,40–1,85	1,40–2,05	1,45–2,05	1,60–2,05	Påbudt
Pipeplattform mini + Pipetrinn for Pipeplattform ¹	1,70–1,95	1,85–2,10	2,05–2,30	2,05–2,30	2,05–2,30	Påbudt
Pipeplattform	1,90–1,90	1,90–2,20	1,90–2,40	2,00–2,70	2,15–2,80	Påbudt
Pipeplattform + Pipetrinn for Pipeplattform ¹	1,90–2,15	2,20–2,45	2,40–2,65	2,70–2,95	2,80–3,05	Påbudt

Tabell 5: Pipehøyde i meter, nødvendig arbeidsplattform

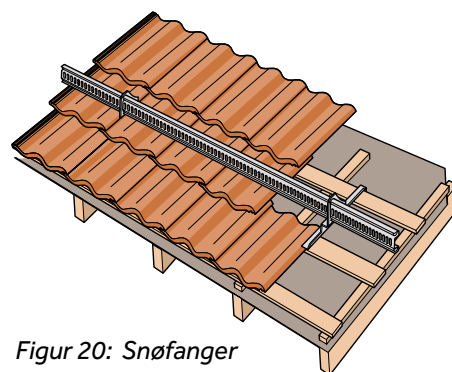
Gjelder for takvinkler fra 15–45° montert mellom møne og pipe.

Tabellen tar ikke hensyn til avstand mellom møne og pipe.

1) Monteres/kobles sammen. Se forøvrig vedlagt monteringsanvisning.

Snøfangere

Snøfangere skal monteres der snø- og isras fra tak kan skade personer, gjenstander, bygningsdeler med mere jfr. Byggteknisk forskrift (TEK 17) §10-3(2). I tillegg kan det lokale politikammer ha særlige vedtekter om snøfangere på tak, også granneloven har bestemmelser om snøfangere. Unngå å monter snøfangerkonsoll over sidefals.

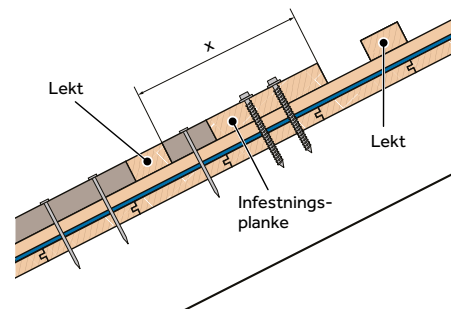


Figur 20: Snøfanger

Montering

Montering av snøfangere er avhengig av flere forhold.

Den første snøfangerraden monteres nederst på taket, omtrent rett over bæreveggen. Innfestingsplanken bør være impregnert, i samme tykkelse som lektene (min. 30 mm), med en bredde på minimum 148 mm, og i fasthetsklasse 24 N/mm², ved store belastninger er det aktuelt med større dimensjoner. Planken festes til hver sperre/takstol med sekskantskruer, se figur. Når taksteinsraden nedenfor innfestingsplanken er lagt, skrues konsollene til innfestingsplanken med den dimensjonerte c/c. Pass på at konsollene står rett for å få montert snøfangerrørene. Se tabell side 19.



Figur 21: Montering av snøfanger

Neste steinrad legges og de steinene som kommer over konsollene må slipes i underkant, slik at steinen ikke blir liggende å "ri" på konsollene. Monter deretter rørene i festeklammerne på konsollene.

Egen monteringsanvisning ligger vedlagt konsollene.

Det må også sparres ut for konsollen i overliggende stein for å unngå punktbelastninger og ivareta tettefunksjonen.



Bilde 2: Montering av snøfanger

Tabell for maks c/c avstand mellom konsoller

Eksempel:

Takfall 30°

Tegelstein, $f = 0,25$

Snølast 4,5 kN/m²

Taklengde = 6 meter

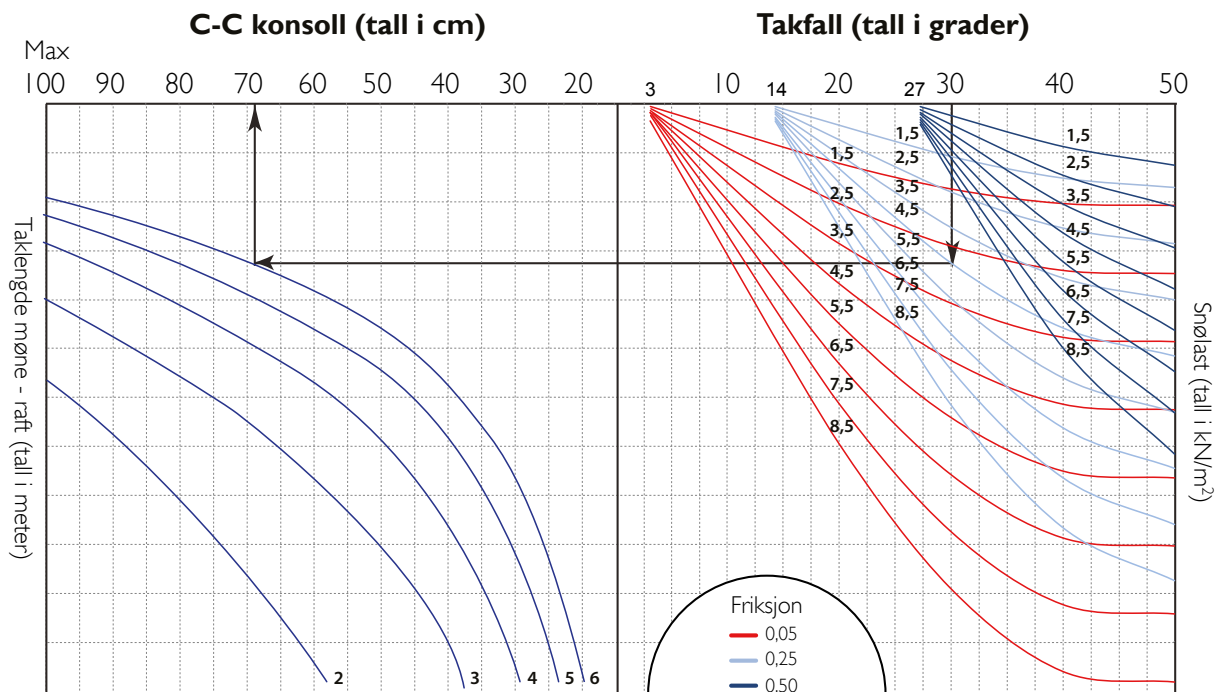
C/C avstand konsoller blir 67 cm.

Friksjon 0,05 er for glasert tegl.

Friksjon 0,25 er for betong og engobert tegl.

Friksjon 0,50 er for ru takstein.

- Ved sperrelengde over 6 m skal det brukes flere rader med maks 6 m avstand pr. rad. Avstander mellom radene skal deles opp i like stor felt.
- I kilrenner og steder på taket hvor det lett kan bli opphoping av snø, må konsollene settes tettere sammen enn tabellen viser. Likeledes skal snøfangerne være uavbrutt langs hele taklengden og ikke stykkes opp over altaner eller inngangspartier. Dette pga at det kan oppstå skivevirkning av snømassene.
- Diagrammet er kun veiledende. Vær oppmerksom der hvor man er kjent med at ekstraordinære snøforhold kan oppstå.



Tabell 6: Avstand konsoller for snøfangere



BMI Norge

Per Krohgs vei 1
1065 OSLO

Kundeservice:

Tlf. 67 97 90 10

E-mail: kundeservice.no@bmigroup.com

bmigroup.com/no