

3	34	348			348.22	blad 1
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement - skifertag	

Erstatter 348.22/blad 1; dateret marts 1949

december 1971

Indledning

Hermed påbegyndes en revision af afsnittet om tagdækning med materialer af asbestcement.

Siden de første blade herom udkom i 1949 er der sket adskillige ændringer i materialer, oplægningsteknik og anvendelsesmuligheder. Således er bl. a. de diagonale asbestcement-skifre udgået af produktionen.

Afsnittet omfatter derfor nu

- 348.22 asbestcement-skifertag og
- 348.24 asbestcement-bølgepladetag
- 348.23 asbestcement-skifertag (diagonale), dateret marts 1949 bedes *udtaget* af Byggebogen.

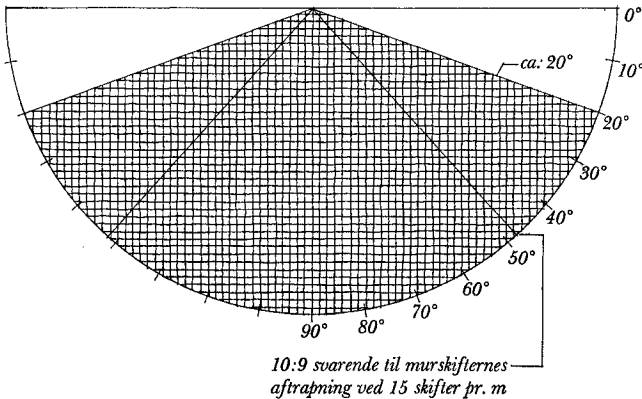


Fig. 1

Anvendelige taghældninger for tagdækning med asbestcement-skifer. Overlæggets afhængighed af taghældningen fremgår af skemaet, fig. 2, på dette blads bagside.

Asbestcement-skifertag

Asbestcement er et vejrbestandigt, ikke-brændbart materiale, der ikke kan rådne og ikke angribes af svamp.

Asbestcement-skifer fremstilles af cement og asbestfibre tilsat vand. Asbestfibre indgår som armering i pladerne. Asbestcementmassen presses med tryk på 150 kg/cm².

Den naturlige farve er lysegrå, men andre farver forekommer også. Se „Udseende“, dette blads bagside.

Skifrene fastgøres til et underlag af lægter, og der forekommer overalt dobbeltdækning. Når der derfor omtales overlæg, som i skema, fig. 2, skal dette altid forstås som det dobbelte overlæg, der fremkommer hvor 3 pladerækker har sammenfaldende overlæg.

Anvendelse

Asbestcement-skifer kan anvendes som tagdækning i alle arter byggeri, lavt og højt, hvor taghældningen ikke er lavere end 20°. Se hældningsskemaet, fig. 1.

Bestemmelser om tagbelægning findes i BR-66, kap. 5.7.2 tage. For Københavns kommune gælder bestemmelserne i KH-BV § 39, tagkonstruktioner, og § 40, tage. I forbindelse med spærdimensionering nævnes det, at asbestcement-skifertag regnes som „let tag“. Se i øvrigt „Henvisninger“ dette blads bagside.

Dimension og vægt

Asbestcement-skifer fremstilles normalt i størrelsen 300 × 600 mm, tykkelse ca. 4 mm. Vægten pr. stk. er ca. 1,5 kg. Tørrumvægten er ca. 1900 kg/m³. Vægten af den færdige tagbelægning incl. lægter varierer lidt afhængig af taghældning, og dermed overlæg, men kan sættes til ca. 25 kg/m² tagflade.

Ved eventuel beregning af en tagkonstruktion skal iflg. DS 410, Dansk Ingeniørforenings Normer for Bygningskonstruktioner, 1. Belastningsforskrifter (7. oplag 1965) – vægten af asbestcement-skifer på lægter sættes til 30 kg/m² af den skrå tagflade.

Egenskaber

Isoleringssevne

Asbestcement-skifer har et basisvarmeledningstal $\lambda_{10} = 0,50$ kcal/m² h°C.

Isoleringssevnen vil dog kun yderst sjældent have aktuel interesse.

Tæthed overfor regn, sne og vind

Under forudsætning af omhyggelig lægning, herunder især udførelse af kitning – se „Arbejdsudførelse“ 348.22/blad 2 – er et tag med asbestcement-skifer særdeles tæt. Der må dog altid være ventilationsmulighed under tagfladen. Jfr. BR-66, kap. 7, stk. 7.

Holdbarhed overfor vejrliget

Asbestcement-skifer er et tagdækningsmateriale med god korrosionsbestandighed.

I aggressiv industriatmosfære kan efterhånden forekomme nogen overfladekorrosion og misfarvning. Farvede skifre afbleges med tiden noget.

Holdbarhed overfor mekaniske påvirkninger

Styrken over for slid, bøjning og slag er god. Materialet er dog noget skørt over for kraftige slag.

Forhold over for ild

Asbestcement-bølgeplader er ikke-brændbare. Under vedvarende flammepåvirkning kan materialet sprænges. I forsikringsmæssig henseende er et asbestcement-bølgepladetag et „hårdt tag“.*)

*) I tillæg nr. 6 til BR-66 er som klasse 1 beklædning bl. a. nævnt 8 mm asbestcementplader.

3	34	348			348.22	blad 1
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement - skifertag	

Erstatter 348.22/blad 1, dateret marts 1949

december 1971

Henvisninger*Bygningsreglement 1966*, kap. 5.7.2. Tage.

Stk. 1: »Tage skal udføres af sådanne materialer, med sådan hældning og på en sådan måde at der opnås tilstrækkelig tæthed mod vand og sne og sikkerhed mod brand og storm«.

Stk. 2: »Tage med en taghældning på 30° og derunder skal, hvor den indvendige højde mellem tagflade og etageadskillelse eller lign. sikkert underlag er mere end 2 m, udføres på en sådan måde, at der opnås tilstrækkelig sikkerhed mod gennemtrængning ved færsel på taget. Bygningsmyndigheden kan fravige dette krav, når der opsættes forsvarligt udførte gangbroer, eller når der opsættes en underbeklædning, hvis styrke ikke er ringere end forskalling og puks, hvor nødvendig færdsel kan finde sted. De således sikrede dele af tagfladen skal mærkes med skilt eller lign.«

Stk. 9: »For bygninger med 2 etager og derover kan bygningsmyndigheden kræve, at metal-, skifer- og lign. glatte tage, som har en taghældning mellem 20° og 70°, i passende omfang forsynes med snegitre mod færdselsarealer«

Generalbeskrivelsen GB 4, 1965. Pos. 12.66.6, lægtning. Pos. 17.36, blikkenslagerarbejde.**Litteraturhenvisninger***Diverse brochuremateriale* om Eternit Skifer, udsendt af Dansk Eternit-Fabrik A/S, Aalborg.*International Asbestos-Cement Review*. Kvartalstidsskrift med løbende orientering om anvendelse af asbestcement-materialer. Udgives af Dr. H. Girsberger, Zürich. Subskription i Danmark: Arnold Busck International Boghandel, København. Udkommer i en tysk, engelsk og fransk udgave.**Forhold overfor fugt**

Materialets overflade er glat og vandafvisende.

Bearbejdelse

Deling kan ske ved knækning over en skarp kant efter forudgående ridsning med et skarpt stål. Tilskæring kan også foretages med en fintandet sav.

Vedligeholdelse

Normalt ingen. I tilfælde af beskadigelser er enkelte asbestcement-skifre forholdsvis lette at udskifte. Visse malevareproducenter fremstiller specialmalinger beregnet til opfriskning af ældre, naturfarvede tagdækninger.

Udseende

Den naturlige farve er lysegrå. Skiferpladerne leveres desuden sortblå i almindelig udførelse, og sortblå, rødbrune og grønne med en speciel overfladebehandling, der giver farven længere levetid.

Den færdige tagflade har et karakteristisk, dekorativt udseende. Trods den almindelig anvendte betegnelse asbestcement-skifer, er ligheden med naturskifer ikke påfaldende.

Tilbehør

Særligt tilbehør, ovenlysvinduer, tagvinduer, ventilationsskifre, tudplader og udluftningshætter omtales i forbindelse med tegningseksempler. Se 348.22/blad 3 og 4.

Transport og opbevaring

Asbestcement-skifre skal behandles med omhu. Skifrene skal stables på kant, de overfladebehandlede typer altid på den korte kant og med den afstudsede ende nedad.

Stabling må ske på tørt og plant underlag, og der må sørges for afdækning indtil oplægningen. Afdækning må ikke være af diffu- sionstæt materiale.

MaterialeforbrugForbrug af *asbestcement-skifre* 300 × 600 mm og *lægter* 38 × 56 mm*), se skemaet, fig. 2.*Søm*: 25/40 mm galvaniserede skifersøm. 2000 stk. pr. 1000 asbestcement-skifre, ca. 2 pakker.

38/100 mm, evt. 34/90 mm trådsøm til lægter, 1 søm pr. lægte pr. spær.

Stormklammer: specielle, sømagtige klammer af kobber. 1 stk. pr. asbestcement-skifer.*Kit*: specialkit, påført i T-kitning, ca. 0,9 kg/m² tagflade.

taghældning grader	overlæg mm	lægteafstand c/c mm	skifer/m ² stk.	lægter/m ² m
45°	70	265	12,6	3,78
40°	80	260	12,8	3,85
35°	90	255	13,1	3,93
30°	100	250	13,3	4,00
25°	110	245	13,6	4,09
20°	120	240	13,9	4,17

Fig. 2*Materialeforbrug af asbestcement-skifre og lægter pr. m² tagflade ved taghældninger mellem 20° og 45° (ca. 1:2,5 og 1:1).*

*) Den anførte lægtedimension er Dansk Standard iflg. DS 146, 2. udg. marts 1970. Ved normal spærstand c/c indtil 1,0 m kan som mindste dimension anvendes lægter 32 x 56 mm (3/4 x 2 1/4") eller 38 x 50 mm (1 1/2 x 2").

3	34	348			348.22	blad 2
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement - skifertag	

Erstatter 348.22/blad 2; dateret marts 1949

december 1971

Arbejdsudførelse

Oplægning af asbestcementskifre er traditionelt blikkenslagerarbejde, men tagdækningen foretages også af specialiserede tagdækningsfirmaer. Ved et entrepriseforhold for en nybygning vil det ofte være VVS-installatøren, der giver tilbud også på tagdækning med asbestcementskifre, som en særlig del af blikkenslagerarbejdet.

I GB 4 er tagdækning med asbestcement-skifre rubriceret under „Blikkenslagerarbejde“ i position 17.38.

Lægning foretages af tømrerentreprenøren. Jfr. GB 4 pos. 12.26.6.

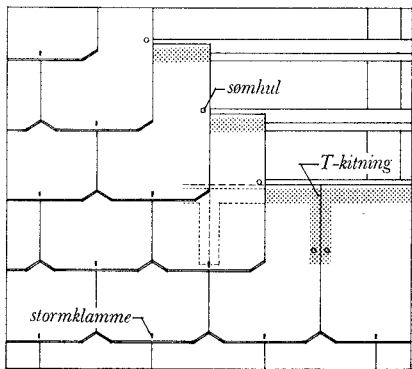
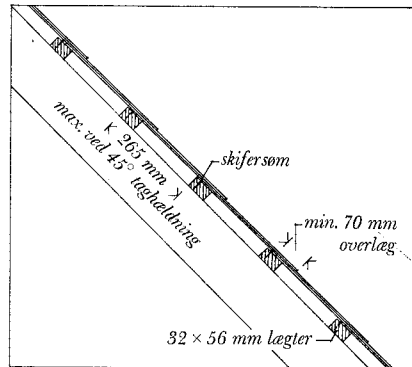


Fig. 3

Med asbestcement-skifertag fås en tæt tagdækning, der dels skyldes det dobbelte overlæg, dels limningen. Oplægning er nærmere beskrevet i spalten ved siden af.

Tømrerarbejdet

Lægteinddelingen foretages af tømreren i samråd med blikkenslageren (tagdækkeren) og således at lægteafstanden fastsættes til højest det i skemaet, fig. 2, anførte.

Lægterne fastgøres med ét søm 38/100 mm (evt. 34/90 mm) pr. lægte pr. spær, og lægternes overside afrettes med snor.

Placeringen af de 2 nederste lægter ved tagfod er afhængig af længden på begynder-skifre (nederste række skifre). Se „Oplægning“.

Desuden er den valgte type rygningsten medbestemmende for de 2 øverste lægters anbringelse, og for eventuel brug af rygningstenslægte.

Tømreren udfører oplodsning på nederste lægte med ca. 4 mm. Til tømrerarbejdet hører også eventuelle lister i udhæng, udhængsspær og vindskede i gavl.

I lægterne udstemmer tømreren for rendejern og udskærer for tagvinduer, aftræk m. v. På siderne af lægte-udskæringer fastgøres tværgående lægter med 38/100 mm søm.

Oplægning af asbestcement-skifre

Blikkenslageren (tagdækkeren) har ansvaret for, at der vælges ret lægteafstand, og assisterer tømreren med inddeling.

Nederste række ved tagfod, begynder-række

Der begynder ved tagfod med skifre, der tildannes således at længden bliver 30 cm med tillæg af halvdelen af overlæggets størrelse. (30 cm + 1/2 B cm).

Skifrene lægges med ca. 2 mm indbyrdes afstand svarende til tykkelsen af stormklammerne. Hver skifer sømmedes med 2 skifersøm til lægten. Inden oplægningen lokkes sømhullerne fra skiferens bagside ca. 15 mm fra sidekanterne. Afstanden fra overkant skifer til sømhullet afpasses efter den for taghældningen aktuelle lægteafstand.

Afstanden fra begynder-rækkens nederste kant til sømhullerne, der svarer til nederste lægte, bør ikke overstige 120 mm, når der regnes med tagrende. Uden tagrende bør afstanden ikke overstige 80 mm.

Inden der fortsættes med følgende rækker skifre foretages oven på lægterne en vinkelret opsnøring fra begynder-rækkens fuger til tagryg, for at holde retning på tagdækningen.

1. egentlige række skifre og følgende rækker

1. række skifre lægges med nederste (afstudsede) kant glat med begynder-rækkens nederste kant, og forskubbet 1/2 skifer-bredde sideværts.

Sømning af denne, og følgende rækker, foregår i den lægte, der ligger omtrent midt under skifren. Inden fastgørelsen stryges kit ud i T-figur, og der anbringes stormklammer i begynder-rækkens fuger. Stormklammernes hoveder fastholdes mod undersiden af disse skifre, og klammerne føres gennem de fra fabrik udførte huller forneden i 2. rækkes skifre. Klammerne bøjes nedad.

Således fortsættes op mod tagryggen.

Rygningsafslutning

Den øverste skifer-række afsluttes med en skiferlængde der med hensyntagen til valg af rygningstens giver samme frie skiferlængde ved rygningen, som på den øvrige del af tagfladen.

Den videre del af det afsluttende arbejde afhænger af den valgte type rygningstens – vinkelrygningstens, koniske rygningstens eller halvrunder med fals eller om der udføres særlig zinkdækning. Se eksemplerne på 348.22/blad 2 og 3.

Andre inddækninger

Inddækning af gavl, tagvinduer og tagflade/mur, se eksempler på 348.22/blad 2 og 4.

3	34	348			348.22	blad 2
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement - skifertag	

Erstatter 348.22/blad 2; dateret marts 1949

december 1971

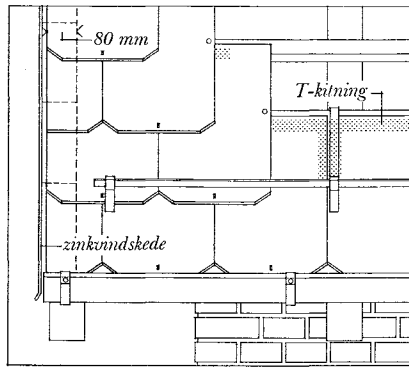
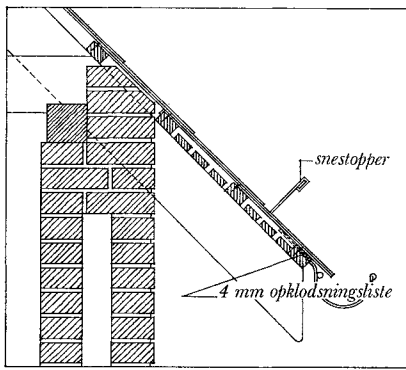


Fig. 4
Eksempel på oplægning af asbestcement-skifre ved tagfod.

Mål 1:20

Tagfod

Eksemplet i fig. 4 viser en almindeligt forekommende løsning på tagfod og med udhæng. Der er monteret snestopper, som er fastgjort over 2 lægter.

På den nederste lægte under begynder-skifrene anbringes en 4 mm oplødsningsliste for at give denne rækkes skifre samme flugt, som de øvrige rækkes skifre får på grund af overlæggerne.

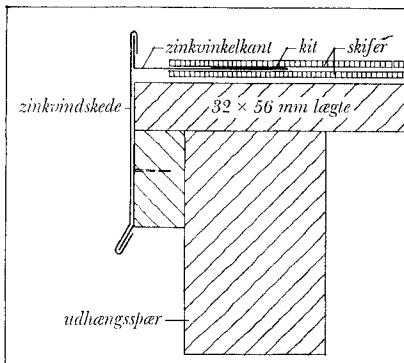


Fig. 5
Detailje af inddækning ved gavl.
Mål 1:5

Gavl

Detailje af zinkinddækningen således som den er udført med vinkelkant og skydestykker på fig. 4 og 6. Indskud føres ca. 80 mm ind under skifrene.

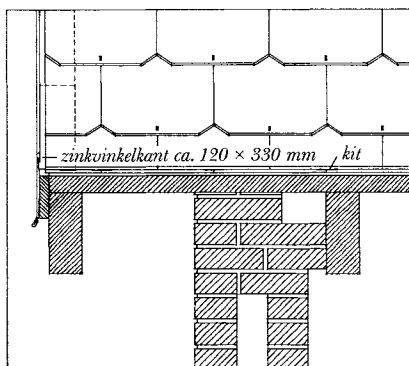
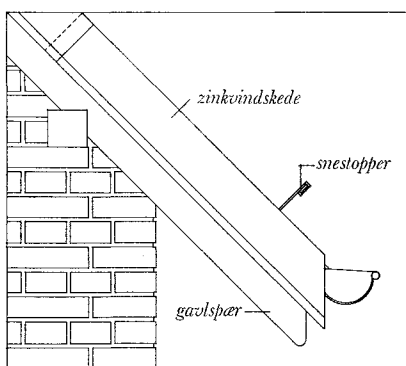


Fig. 6
Eksempel på oplægning af asbestcement-skifre ved gavlhæng.

Mål 1:20

Gavl

Det ovenfor på fig. 4 viste gavlhæng er her gengivet i snit, og på tegningen til venstre med påsat zinkinddækning, der i udførelse svarer til detaljtegningen fig. 5.

3	34	348			348.22	blad 3
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement - skifertag	

december 1971

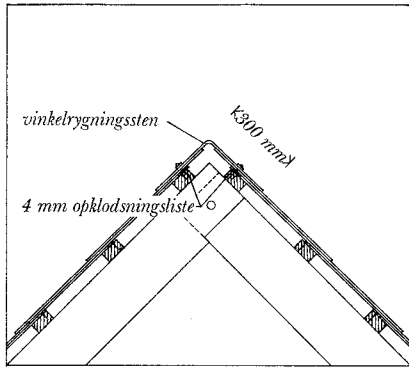
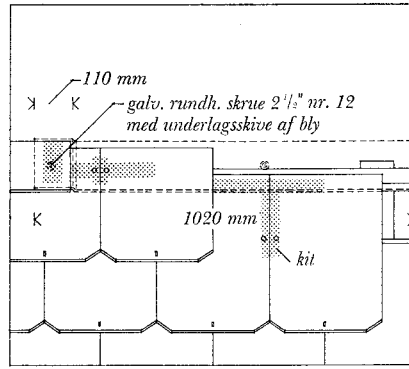


Fig. 7
Inddækning af tagryg med vinkelrygssten 1020 x 300 mm.



Mål 1:20

Rygning, vinkelrygningssten

Vinkelrygningssten fremstilles til taghældninger mellem 20° og 55° med 5° spring. Specielle vinkler kan normalt leveres på bestilling.

Vinkelrygningssten fås i 2 lige lange typer med forskellig fligbredde. Den normale lagervare er 1020 x 300 mm, hvor fligbredden er de 300 mm. Overlægget er 110 mm, og stenen dækker således 910 mm. Vægten er ca. 6,6 kg/stk.

Rygningssten 1020 x 200 mm fremstilles på bestilling. Den dækker også 910 mm. Vægten er ca. 4,5 kg/stk.

Fastgørelsen sker med galvaniserede skruer og underlagsskiver af bly til den øverste lægte på begge tagflader. Omhyggelig kitning mellem skifre/rygningssten og i rygningsstenenes overlæg er nødvendig. I tilfælde hvor næstøverste skiferrække føres til midten af øverste taglægte, må der på denne anbringes en 4 mm oplødsningsliste.

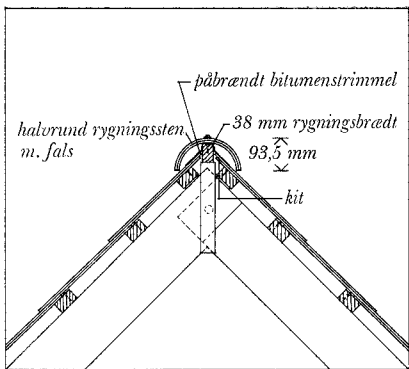
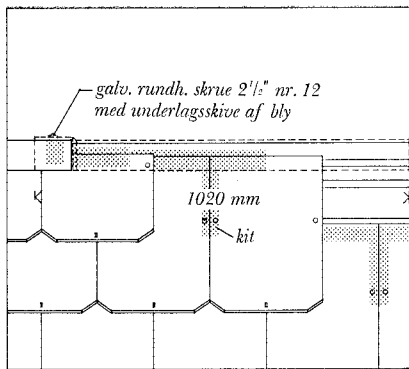


Fig. 8
Inddækning af tagryg med halvrunde rygningssten med fals 1020 x 160 mm.



Mål 1:20

Rygning, halvrunde rygningssten med fals

De halvrunde rygningssten med fals er 1020 x 160 mm. Stenene oplægges med 110 mm overlæg og dækker 910 mm. Vægten er ca. 3 kg/stk. Til gavlafslutning fremstilles 400 mm lange sten med bund i den ene ende, og fals i den anden.

Fastgørelse sker med galvaniserede skruer og underlagsskiver af bly til den afrettede rygningslægte. Omhyggelig kitning af fuger og overlæg er nødvendig.

Tagfladernes øverste og næstøverste skiferrække skal, med omhyggelig kitning, lægges tæt op mod rygningslægten for at opnå størst muligt overlæg. Ved tage med udsat beliggenhed kan påbrændes en bitumenstrimmel over samlingerne mellem rygningslægte og øverste skiferrække.

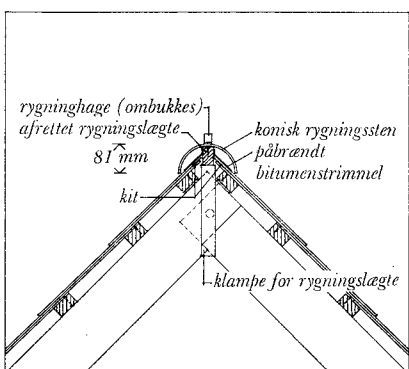
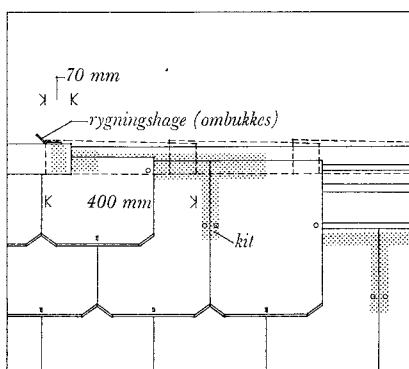


Fig. 9
Inddækning af tagryg med koniske rygningssten 400 x 150 mm.



Mål 1:20

Rygning, koniske rygningssten

Koniske rygningssten er 400 x 150-140 mm. Stene oplægges med 70 mm overlæg og dækker 330 mm. Vægten er ca. 0,9 kg/stk. Til gavlafslutning fremstilles sten med bund i den ene ende, 400 x 150 mm og 400 x 140 mm til henholdsvis over- og underliggende placering.

Fastgørelse sker til den afrettede rygningslægte med hager af galvaniseret jern eller zink, eller med galvaniserede skruer med underlagsskiver af bly. Omhyggelig kitning af fuger og overlæg er nødvendig.

Tagfladernes øverste og næstøverste skiferrække skal, med omhyggelig kitning, lægges tæt op mod rygningslægten for at opnå størst muligt overlæg. Ved tage med udsat beliggenhed kan påbrændes en bitumenstrimmel over samlingerne mellem rygningslægte og øverste skiferrække.

3	34	348				348.22	blad 3
konstruktioner	tage	tagdækning				asbestcement - skifertag	

december 1971

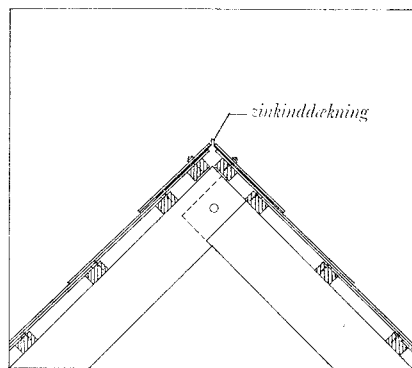
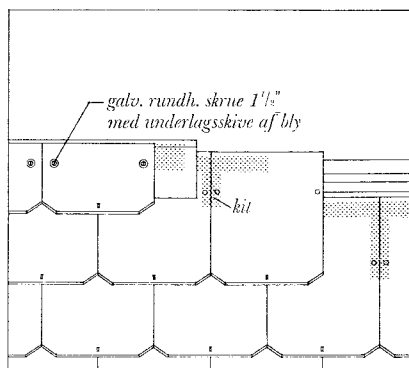


Fig. 10
Eksempel på inddækning af tagryg med zink.



Mål 1:20

Ryging, skjult zinkinddækning

Zinkdækningen tildannes f. eks. af 400 mm brede zinkbaner. Se også fig. 11. Inddækningen fastholdes med de skrue, der fastholder skiferne på øverste lægte.

Ved denne inddækningsmåde er tildanning og lægning af de øverste skiferrækker særlig krævende. Af udseendemæssige grunde bør den øverste rækkes skifer være tilskåret i en længde, der svarer til de øvrige rækkes synlige længde på tagfladerne.

Først oplægges de to tagfladers næstøverste skiferrækker så de når helt sammen i kappen. Dernæst pålægges med omhyggelig kitning zinkinddækningen. Endelig oplægges den øverste række i kit, der føres helt op til zinkinddækningens opkant.

De øverste skifer fastholdes hver med stormklamme og med 2 stk. galvaniserede skrue med underlagsskiver af bly i den øverste lægte.

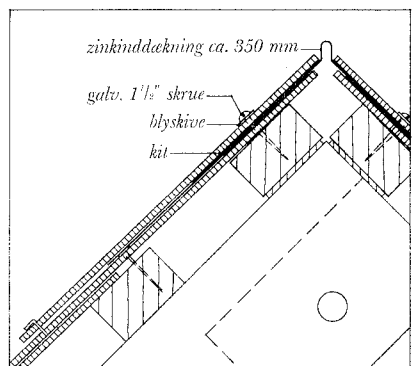


Fig. 11
Detalje af eksempel på inddækning med zink. Jfr. fig. 10. Bemærk oplødsningen af øverste lægte med ca. 4 mm.

Mål 1:20

Ryging

Detalje af den skjulte zinkinddækning således som den er vist udført på fig. 10. Bemærk oplødsningen af øverste lægte med ca. 4 mm.

Zinkbanens bredde før tildanning bør være min. 400 mm.

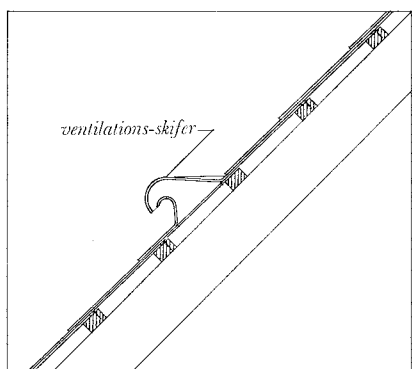
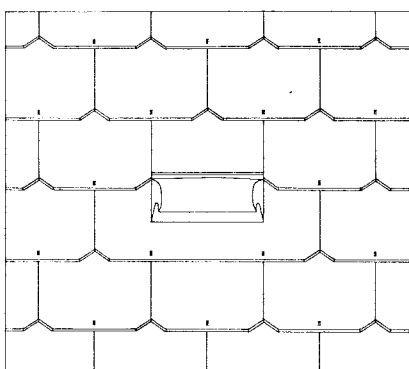


Fig. 12
Ventilationsskifer til udluftning af tagrum og kanaler. Ventilationsåbning 20 x 250 mm. Skiferen er 600 x 600 mm.

Mål 1:20



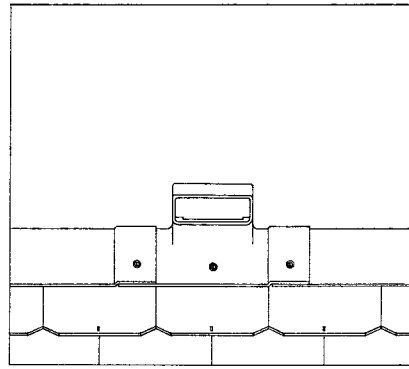
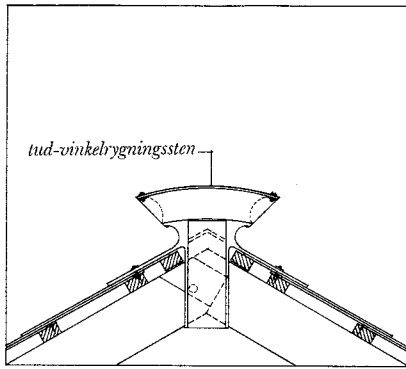
Udluftning med ventilationsskifer

Ventilationsskifer som den på fig. 12 viste kan anvendes til alle taghældninger over 20°. Et finmasket net af messingtråd anbragt inde i åbningen vil kunne nedsætte risikoen for indtrængning af fygese.

Ventilationsskifer er kun beregnet til udluftning af tagrum.

3	34	348			348.22	blad 4
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement - skifertag	

december 1971

**Fig. 13**

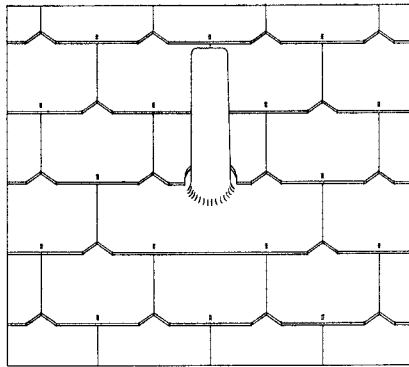
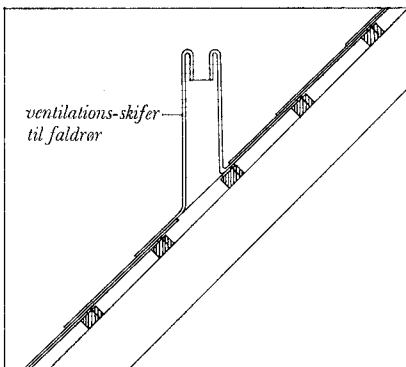
Tudvinkelsten til udluftning af aftrækskanal ved alle taghældninger. Anvendes også til udluftning af tagrum.

Mål 1:20

Udluftning med tudvinkelrygningssten

Tudvinkelsten fremstilles med én, to eller tre tude. Illustrationen fig. 13 har én tud. Hver tud har forbindelsesstykke til ventilationsrør. Forbindelsesstykkerne findes i dimensioner til rør 100 × 150 mm, 150 × 150 mm, 250 × 250 mm og 240 × 360 mm. Til de to førstnævnte er tagfligene 300 mm, til de to sidste 400 mm.

Den her viste tudvinkelsten med én tud er 512 mm lang og dækker 402 mm. Passer kun til rygning med vinkelrygningssten.

**Fig. 14**

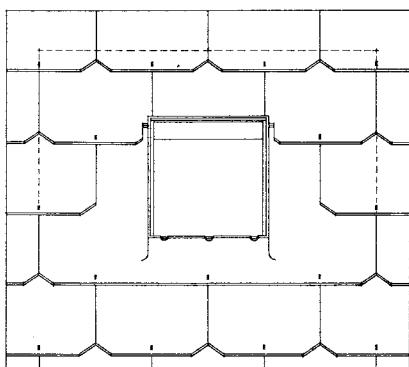
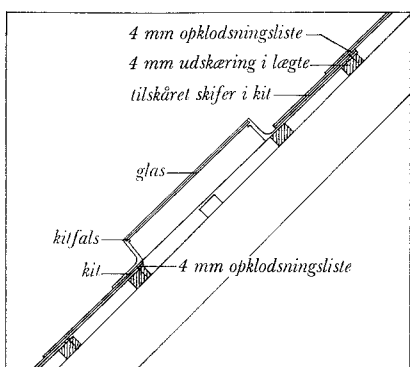
Skifer med lodret tud for faldstamme.

Mål 1:20

Udluftning af faldstamme

Skifer med lodret tud er ikke lagervare, men fremstilles efter opgaven taghældning. Pladen er 600 × 600 mm, og tudhøjden 400 mm.

Der findes udluftningsskifer til ø 65 mm og ø 100 mm faldstammer.

**Fig. 15**

Tagvindue uden oplukke, med glasfals i asbestcement-karmen.

Mål 1:20

Tagvindue

Det viste vindue er uden oplukke, og glasfalsen er dannet i selve asbestcementkarmen. Der fremstilles også en vinduestype med støbejernsoplukke, hængslet foroven og forsynet med udskyderstang.

Begge vinduestyper fås i 2 størrelser:

lysningsmål 265 × 265 mm
plademål 602 × 600 mm

lysningsmål 300 × 450 mm
plademål 904 × 860 mm

På udsatte tage kan det være ønskeligt at indbore stifter til fastholdelse af glasset før kitning. Glasmål tages på stedet. Der anvendes stramt mål, så glasset dækker falsen helt.

3	34	348			348.22	blad 4
konstruktioner	tage	tagdækning			asbestcement - skifertag	

december 1971

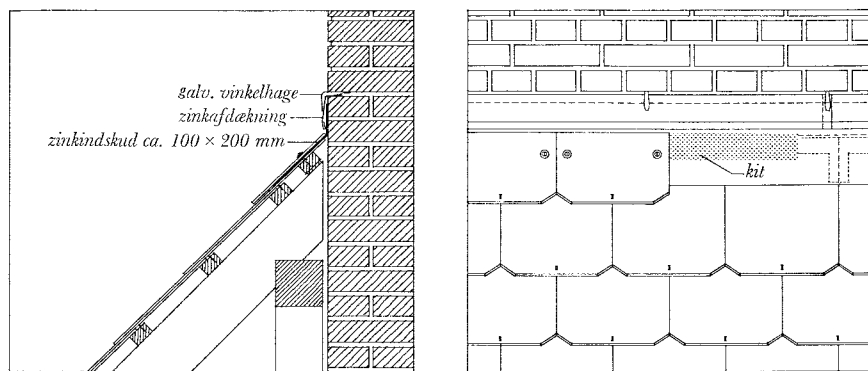


Fig. 16
Eksempel på vandret inddækning mellem lodret mur og tagflade.

Mål 1:20

Inddækning mur/tagflade

Eksemplet på tegningen viser en traditionel inddækning med zinkvinkelkant og -løskant, tilpasset en tagflade dækket med asbestcement-skifer.

Af udscendemæssige grunde tilstræbes at den øverste rækkes skifre tilskræres i en længde, der svarer til de øvrige rækker synlige længde.

Næstøverste række skifre lægges helt op til muren. Herefter lægges zinkvinkelkanten med omhyggelig kitning. Derpå lægges den øverste række i kit, der føres helt op til vinkelkantens knæk. De øverste skifre fastholdes hver med stormklamme og med 2 stk. galvaniserede skrue med underlagskiver af bly i den øverste lægte.

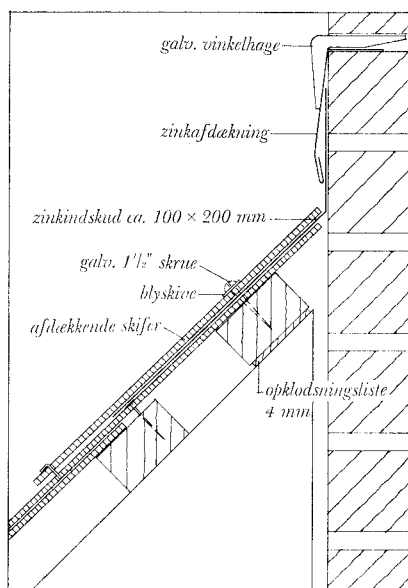


Fig. 17
Detalje af eksempel på inddækning mellem mur og tagflade.

Mål 1:20

Inddækning mur/tagflade

Detalje af zinkinddækningen således som den er vist udført på fig. 16. Bemærk opklodsningen af øverste lægte med ca. 4 mm. Vinkelkantens 2 flige bør være henholdsvis min. 200 mm og 100 mm.

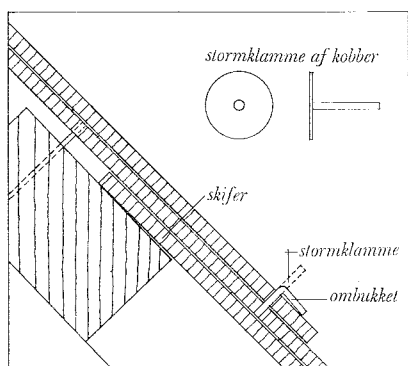


Fig. 18
Stormklammens anbringelse.

Mål 1:2

Stormklamme

Stormklammen fremstilles af kobber. Den anbringes i fugen mellem 2 skifre, således at det flade hoved hviler på den underliggende skifer.

Når den overliggende skifer lægges føres stormklammen igennem hullet forneden og ombøjes. Dette hul er udført fra fabrik.

Den galvaniserede skrue, 2 1/2" nr. 12, anvendes til fastgørelse af rygningsten. Til fastgørelse af skifre, hvor disse skrues, anvendes 1 1/2" skrue. I begge tilfælde bruges underlagskiver af bly.