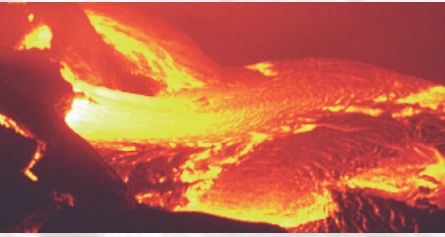




Forord



Rockwool produkter er fremstillet af naturens eget materiale, sten fra jordskorpen.

Den proces, der bruges til at fremstille stenuld, er en menneskeskabt kopi af et af naturens mest imponerende fænomener: Vulkanudbruddet.

Under et vulkanudbrud bliver sten fra vulkanens indre udsat for så kraftig varme, at de smelter og slynges op i luften. Inden stenmassen rammer jorden igen, har luftens afkøling forvandlet stenene til ild. Det er denne proces, der hver eneste dag genskabes i Rockwool stenuldproduktion.

Rockwool stenuld er let at anvende, og skal også være let at projektere med. Med denne brochure ønsker vi at give en samlet beskrivelse af de konstruktioner og systemer, hvor Rockwool produkter indgår i forbindelse med opfyldelsen af brand- og lydkrav.

Rockwool stenuld har unikke brandegenskaber. Sammen med de øvrige produktegenskaber gør de stenuld til det naturlige valg i forbindelse med isolering af alle former for bygningskonstruktioner, og specielt hvor der stilles brandkrav.

“Brandsikker isolering” er en opslagsbog, der henvender sig til arkitekter, ingeniører, bygningskonstruktører og andre byggefagfolk, der medvirker ved projekteringen af konstruktioner.

Såfremt De måtte have brug for yderligere information, er De velkommen til at kontakte Rockwool Teknisk Service eller Rockwool Brochuretjeneste på tlf. 46 56 16 16.

Det er vores håb, at “Brandsikker isolering” vil blive et nyttigt redskab i Deres arbejde.

*Rockwool A/S
Februar 1998*

Indholdsfortegnelse

Indledning

Forudsætninger	4
Dokumentation for bygningsdeles brandmodstand	5
Isolering og brandmodstand	6
Lovkrav	8
Ren besparelse for miljøet	8

Loft- og tagkonstruktioner

Loftkonstruktioner	10
Stråtage	14
Flade, varme tage	16
Etageadskillelser	20

Vægkonstruktioner

Skillevægge, gips/stål	22
Skillevægge, træstolper/ikke bærende	24
Skillevægge, træstolper/bærende	26
Facadeisolering med puds	27
Ventilerede facadebeklædninger	28

Teknisk Isolering

Bærende stålkonstruktioner	30
Ventilationskanaler	32
Afløbsrør af plast	34
Sprinklerrør	35
Gennemføringer	36

Diverse

Beklædninger og tagdækninger	40
Litteratur	41

Forudsætninger

Godkendelser

For alle de viste løsninger foreligger der dokumentation i form af MK-godkendelser, brandtekniske afprøvninger, brandtekniske vurderinger eller eksempler fra anerkendte instanser og standarder.

Materialet kan således anvendes uden yderligere dokumentation, idet der henvises til Rockwool "Brandsikker isolering".

Arbejdsvejledning

På mange områder har Rockwool A/S udarbejdet arbejdsvejledninger. Disse kan rekvireres og skal følges omhyggeligt under udførelsen.

Konstruktionsmål

For konstruktionseksemplerne gælder, at de angivne dimensioner på materialekomponenterne er mindste tilladte mål, mens afstandene mellem komponenterne er maksimale tilladte mål.

Beklædningsklasse

Hvor der er angivet krav til beklædningsklassen, er dette ligeledes mindste tilladte beklædningsklasse. Uanset eksemplerne skal overfladekravene i bygningsreglementerne overholdes.

Konstruktionsmål
Arbejds
vejledning
Beklædnings
klasse

Dokumentation for bygningsdeles brandmodstand

De danske bygningsreglementer stiller krav om, at bygningsdele skal have en bestemt brandmodstandsevne i et vist antal minutter. Der skelnes mellem branddrøje (BD) og brandsikre (BS) bygningsdele. I BS bygningsdele må der ikke indgå brændbare materialer, som f.eks. træ eller skumplast.

Brandteknisk vejledning 30

Brandteknisk vejledning 30 (afløser bilag 3 i BR-95) anviser en række eksempler på bygningsdele, der kan anvendes uden yderligere dokumentation. Under projekteringen af et byggeri kan der være ønske om at anvende bygningsdele, der ikke er beskrevet i eksempelsamlingen. Den projekterende vil i disse tilfælde ofte kunne hente dokumentation hos producenter af bygningsmaterialer. Dokumentationen kan være i form af:

Brandprøvning

Brandprøvning foretaget efter DS 1051.1 af anerkendt laboratorium, f.eks. Dansk Brandteknisk Institut (DBI).

MK-godkendelse

MK-godkendelse udstedt af ETA-Danmark A/S på vegne af Boligministeriet.

DBI-vurdering

Brandteknisk vurdering foretaget af anerkendt instans, f.eks. DBI.

Norm

Brandteknisk beregning i henhold til de danske konstruktionsnormer.



Isolering og brandmodstand

Bygningsmaterialer reagerer vidt forskelligt på høje temperaturer eller brandpåvirkning. Dette gælder også for isoleringsmaterialer. Nogle isoleringsmaterialer er med til at nære en brand, mens andre virker brandhæmmende.

For at opnå en stor brandmodstandsevne skal et isoleringsmateriale være ubrændbart, være formstabilt under temperaturstigninger og have en god isoleringsevne ved høje temperaturer.



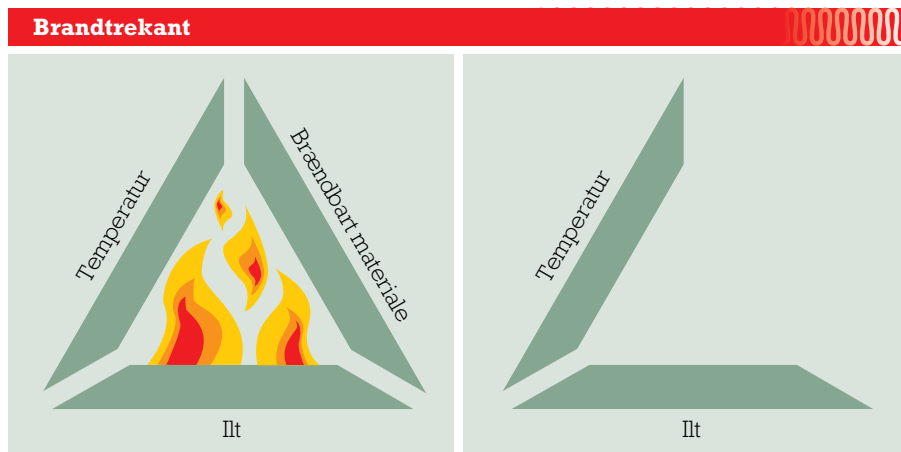
Stor brandmodstand

Ubrændbar

Der er tre faktorer, der skal være tilstede samtidig, for at en brand kan udvikle sig: ilt, varme og brændbart materiale.

Ved at anvende Rockwool stenuld brydes denne trekant, idet stenuld er et ubrændbart isoleringsmateriale. Dette skyldes, at stenulden er et uorganisk materiale med en meget lille andel organisk bindemiddel. Således bidrager stenuld ikke med næring af betydning til en brand.

Brand
modstand



Figur 1: Ved at anvende Rockwool stenuld brydes brandtrekanten, da stenuld er et ubrændbart materiale.

Formstabil

For at isoleringen kan beskytte bagvedliggende konstruktioner, inventar m.v. er det nødvendigt, at isoleringen opretholder sin form i længst mulig tid. Hvis isoleringen smelter eller brænder væk, kan det være med til at forøge brandens omfang.



Stenuld smelter først ved temperaturer over 1000 °C. Ved et brandforløb svarende til standardbrandkurven efter DS 1051 går der således ca. 2 timer, inden temperaturen når stenuldens smeltepunkt. Det vil sige, at stenulden beholder sin form og tykkelse i meget lang tid under et brandforløb. Binde-midlet i stenulden vil forsvinde i den zone, hvor temperaturen overstiger 250 °C, men de enkelte stenuldstråde forbliver intakte. Den naturlige sammenfiltring af trådene vil derfor holde sammen på produktet, således at det bliver stående og beskytter de bagvedliggende materialer mod flammer og høje temperaturer.

Figur 2: Søjlerne angiver, hvor lang tid det varer inden forskellige isoleringsmaterialers smeltepunkt nås, når materialerne brandpåvirkes svarende til standardbrandkurven.

Isoleringsevne

Et materiale kan både være ubrændbart og formstabilt ved høje temperaturer, og alligevel give en dårlig brandmodstand. Dette sker, hvis materialet har en dårlig isoleringsevne, således at varmen på den brandpåvirkede side hurtigt ledes til den upåvirkede side. Det er derfor vigtigt, at et isoleringsmateriale har en god isoleringsevne også ved høje temperaturer.

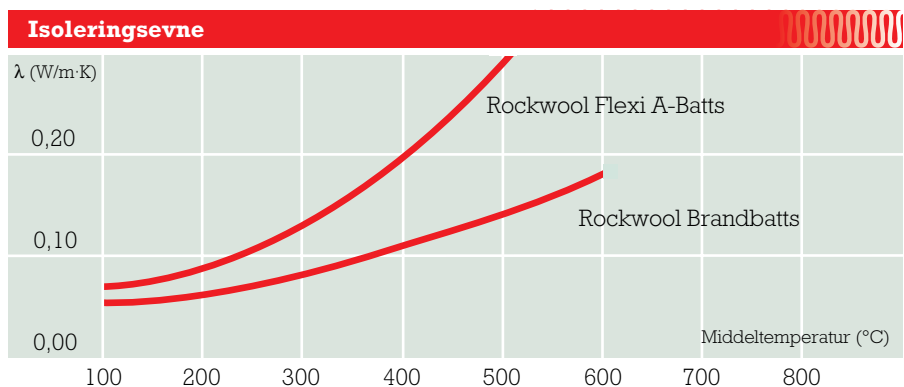
Stenuldstrådene giver Rockwool produkterne de gode isoleringsegenskaber. Da trådene forbliver intakte selv ved høje temperaturer, har Rockwool stenuld en meget god isoleringsevne også under et brandforløb. Dette sikrer, at temperaturen i lang tid holdes nede på den side af konstruktionen, som ikke er brandpåvirket. Forøges temperaturen med så lidt som 100-200 °C på den ikke brandpåvirkede side, vil en række brændbare materialer kunne antænde, selv om der ikke er fysisk kontakt med den åbne ild.

Brand skjold

Brandskjold

Rockwool stenuld er et ubrændbart materiale, der selv ved høje temperaturer bevarer sin form og gode isoleringsevne. Fastholdt Rockwool stenuld virker derfor som et brandskjold, hvilket udnyttes praktisk i en lang række situationer, herunder:

- isolering i konstruktioner, hvortil bygningsreglementet stiller brandkrav.
- brandsikring af stråtage
- brandisolering af bærende stålkonstruktioner
- brandisolering af ventilationskanaler og afløbsrør
- varmeisolering af højtemperaturanlæg



Figur 3: Isoleringsevnen (λ-værdien) for Rockwool Flexi A-Batts og Brandbatts som funktion af middeltemperaturen.

Lovkrav

Bygningsreglementer

Brandkrav til almindelige bygninger står angivet i gældende Bygningsreglement og Småhusreglement.

TRÆ 39

Træbranchens Oplysningsråd, TOP (tlf. 45 87 38 33) har udarbejdet en pjece, TRÆ 39, der på en letforståelig måde illustrerer bygningsreglementernes krav til konstruktioner.

DS 428

Brandkrav til ventilationskanaler er anført i DS 428 "Brandtekniske foranstaltninger ved ventilationsanlæg", 2. udg., august 1986.

Tekniske Forskrifter

Virksomheder, der klassificeres som brandfarlige, er foruden Bygningsreglementet også underlagt Beredskabslovens paragraf 33. Brandkravene er specificeret i Tekniske Forskrifter, der udgives af Beredskabsstyrelsen. Eksempler på brandfarlige virksomheder fremgår af figur 18.

Ren besparelse for miljøet

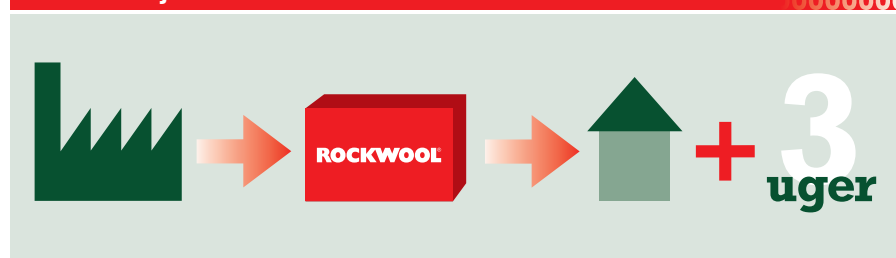
Isolering reducerer energiforbruget og mindsker derved belastningerne på miljøet. Siden 1972 er varmemeforbruget pr. kvadratmeter i danske beboelsesbygninger halveret bl.a. på grund af en effektiv isoleringsindsats.

Rockwool A/S produktion har en positiv miljøbalance. Det skyldes, at de miljøbelastninger, produktet har forårsaget under produktionen, bliver "tjent ind" igen i form af energibesparelser ca. 3 uger efter, at produktet er taget i brug. I hele isoleringens levetid betales produktionens miljøbelastning mere end 1000 gange tilbage.

Rockwool stenuld produkter er med til at spare naturen for:

- SO₂ (svovldioxid), der forårsager syreregn
- NO_x (kvælstofilter), der forårsager syreregn og smog
- CO₂ (kuldioxid), der er en af årsagerne til drivhuseffekten.

Positiv miljøbalance



Figur 4

Konstruktioner

Loft- og tagkonstruktioner

Loftkonstruktioner	10
Stråtage	14
Flade, varme tage	16
Etageadskillelser	20

Vægkonstruktioner

Skillevægge, gips/stål	22
Skillevægge, træstolper/ikke bærende	24
Skillevægge, træstolper/bærende	26
Facadeisolering med puds	27
Ventilerede facadebeklædninger	28

Teknisk Isolering

Bærende stålkonstruktioner	30
Ventilationskanaler	32
Afløbsrør af plast	34
Sprinklerrør	35
Gennemføringer	36

Diverse

Beklædninger og tagdækninger	40
Litteratur	41

I forbindelse med loftkonstruktioner mod uudnytteligt tagrum angiver Bygningsreglementet en række krav.

BD-30 loft

BD-30 kravet gælder alle bygninger opført efter Bygningsreglementet, med undtagelse af avls- og driftsbygninger.
 $U=0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Lydreduktion

Krav til luftlydreduktion gennem væg. Stiller indirekte krav til minimal flanke-transmission gennem loft og andre bygningsdele.

Brandkam/Brandkamserstatning, BD-60

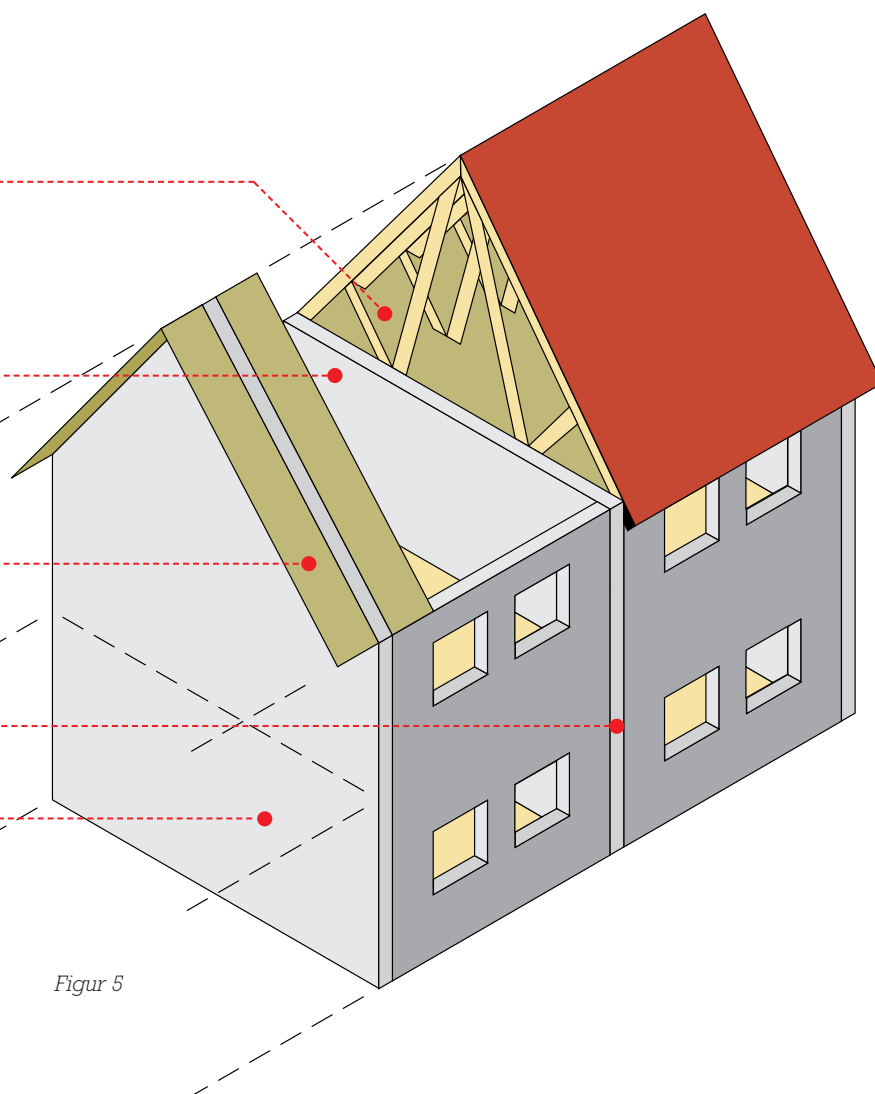
Kan udelades ved brandsektionsvægge i 1-etages bygninger under visse forudsætninger.

Brandcellevægge, BD-60

Kræves *ikke* ført til tagdækning

Brandsektions-/brandvæg, BS-60/120

Føres op gennem tagrum og afsluttes med brandkam eller brandkams-erstatning



Figur 5

Småhusreglementet

For sammenbyggede boliger opført efter Småhusreglementet gælder, at lejlighedsskel skal udføres mindst som BS-60 eller BD-90 konstruktion. Væggen skal føres op gennem tagrummet, og slutte tæt til tagdækningen.

BD-30 loft/13 mm gipsplade

- 1 13 mm gipsplade el. gipsplank
Brand- og lydmæssigt er spartling ikke påkrævet.
- 2 Forskalling 19* x 95 mm
c/c max. 450 mm
- 3 0,15 mm PE-folie
- 4 45 x 95 mm træspær c/c 1000 mm
- 5 95 mm Rockwool Flexi A-Batts
- 6 150 mm Rockwool Flexi A-Batts

Samling af loft/væg

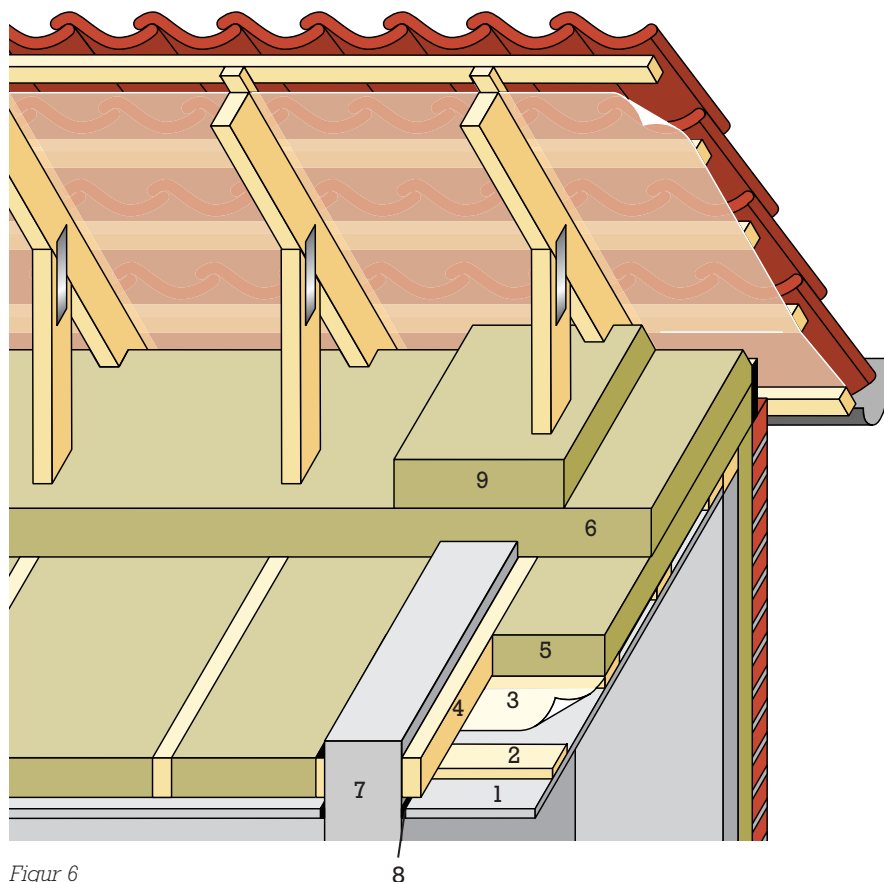
- 7 Brandcellevæg ført 150 mm
over loftbeklædning.
- 8 Akustisk fugemasse
- 9 Af hensyn til varmeisoleringen
anbefales det at lægge en række
Batts over væggen, således at
isoleringstykkelsen også her er
min. 250 mm.

*) Gipsproducenter kan anbefale kraftigere forskalling.

Dokumentation:

Brand: DBI sag nr. H 10669
Lyd: RAMBØLL sag 972601

En lydreduktion på $R'_w = 52$ dB kan opnås ved at anvende 150 mm beton, 200 mm letklinkerbeton eller en helstensvæg. Væggens samlinger med flankerende vægge og gulv udføres i overensstemmelse med SBI-anvisning 172 [8].



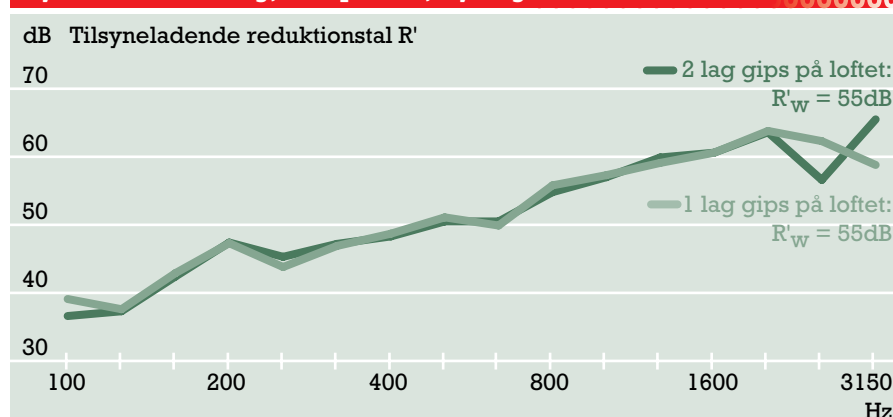
Figur 6

Ét eller to lag gipsplader ?

I forbindelse med lejlighedsskel vil der ofte være krav til en lydisolations-evne på 52 dB.

For at mindske flanketransmission er det hidtil ofte valgt at anvende to lag gipsplader som loftbeklædning. Lydmålinger foretaget af RAMBØLL viser imidlertid, at luftlydisolationen af to lejlighedsskel er den samme, uanset om der er ét eller to lag 13 mm gipsplader som loftsbeklædning. Andet lag gipsplade er således unødvendigt, når kravet til væggen er 52 dB.

Lydreduktion af væg, Tårnparken, Nyborg



Figur 7

Kilde: RAMBØLL, sag 972601

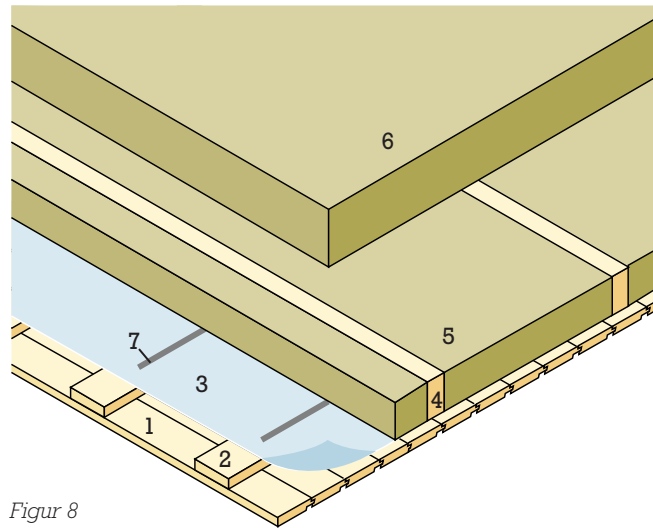
BD-30 loft / 12 mm klasse 2

- 1 12 mm kl. 2 beklædning
- 2 Forskalling 19* x 100 mm
c/c max. 300 mm
- 3 Alukraft
- 4 45 x 95 mm træspær c/c 950 mm
- 5 95 mm Rockwool Flexi A-Batts
- 6 150 mm Rockwool Flexi A-Batts
- 7 2 mm ståltråd fastgjort til underside af spærene over hvert forskallingsbræt

Dokumentation:

Brand: DBI sag nr. H 10134

*) Gipsproducenter kan anbefale kraftigere forskalling.



Figur 8

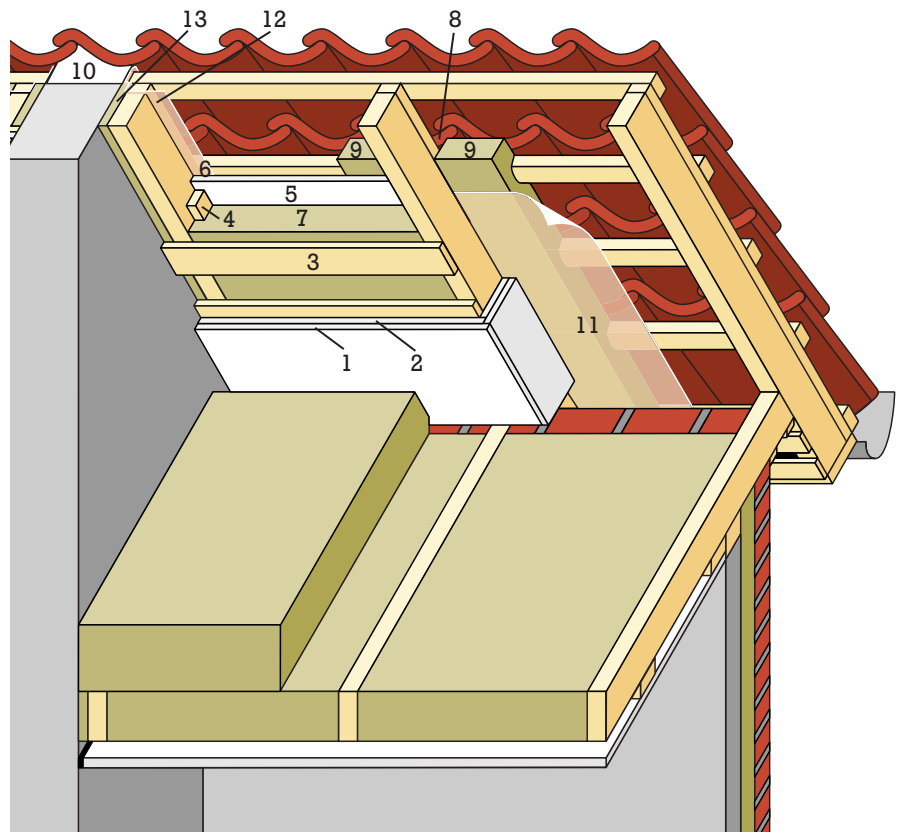
Brandkamserstatning, BD-60

Brandvægge og brandsektionsvægge skal føres op over taget med brandkam med en højde af mindst 0,3 m målt vinkelret på tagfladen.

Brandkam kan udelades over brandsektionsvægge i 1-etages bygninger, hvis tagkonstruktionen ikke indeholder brændbare materialer bortset fra tagdækningen samt lægter og spær.

Brandkammen kan for andre bygningstyper udelades ved at udføre en brandkamserstatning, som skal have en bredde på mindst 1,0 m på hver side af brandsektionsvæggen. Den viste løsning kan anvendes ved tagdækninger af tegl, beton, fibercementplader og metalpladedækninger.

- 1 15 mm brandgipsplade
- 2 13 mm gipsplade
- 3 25 x 100 mm forskalling
c/c 300 mm
- 4 25 x 45 mm liste
- 5 9 mm imprægneret gipsplade
- 6 Butylfugebånd
- 7 200 mm Flexi A-Batts
- 8 50 mm Rockwool Fugestrimmel
mellem afstandsliste og tagbeklædning
- 9 50 mm Flexi A-Batts i strimler
på 150 mm mellem lægter
- 10 Mørtel
- 11 Undertag
- 12 Undertag føres op
- 13 Strimler af Flexi A-Batts
el. Rockwool Fugestrimmel



Figur 9

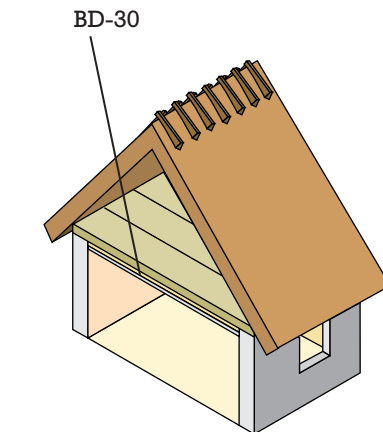
Kilde: TRÆ 38, "Træ & brand", Træbranchens Oplysningsråd.

Lovkrav

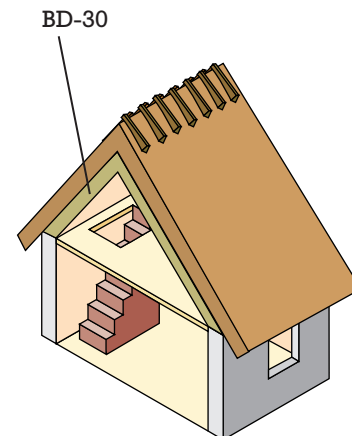
Kravene til varmeisolering og brandsikring af stråtage afhænger af, om tagrummet anvendes til beboelse eller ej. Såfremt tagrummet under stråtaget ikke er udnyttet til beboelse, er der krav til selve etageadskillelsen (BD-30), men det vil også være hensigtsmæssigt at brandisolere stråtaget. Hvis tagrummet er udnyttet til beboelse, skal konstruktionen under stråtaget udføres mindst som BD-bygningsdel 30.

Gode grunde til brandsikring

Selvom der ikke er krav til brandsikring af stråtaget, når tagrummet ikke udnyttes, er der gode grunde til at få udført en brandsikring. Er uheldet ude og stråtaget antændes, vil brandens udbredelseshastighed blive kraftigt reduceret, hvis taget er brandisoleret. Brandafprøvninger senest foretaget i 1990 viste, at et uisoleret stråtag nedbrændte totalt på 29 minutter, og at der var begyndende gennembrænding



Figur 10a: Udnyttet tagrum
Brandsikring anbefales, men ikke lovkrav
Etageadskillelse BD-30, se figur 19.



Figur 10b: Beboet tagrum
BD-30 konstruktion under stråtag

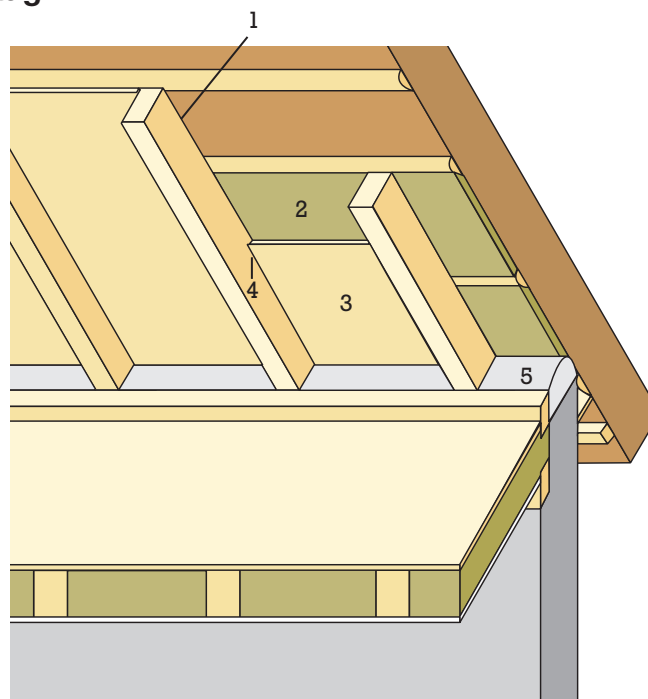
efter kun ca. 10 minutter. I det brandisolerede stråtag varede det 38 minutter, inden der skete lokal gennembrænding, og 80 minutter inden den første beklædningsplade faldt af. Brandvæsenet får altså lettere ved at få ilden under kontrol, og skaderne vil blive begrænset. En korrekt brandsikring vil give tagkonstruktionen en større tæthed mod

slukningsvand, hvilket begrænser vandskaderne. En del forsikringselskaber giver reduktion i forsikringspræmien, såfremt taget er brandisoleret. Det anbefales at kontakte forsikringselskabet, inden arbejdet påbegyndes.

Brandsikring af eksisterende stråtag

- 1 Rockwool Fugestrimmel mellem spær og strå
- 2 45 mm Flexi A-Batts mellem lægter
- 3 9 mm imprægneret gipsplade
- 4 Gummibitumen tætningsmasse mellem gipsplade og spærside
- 5 Mørtel

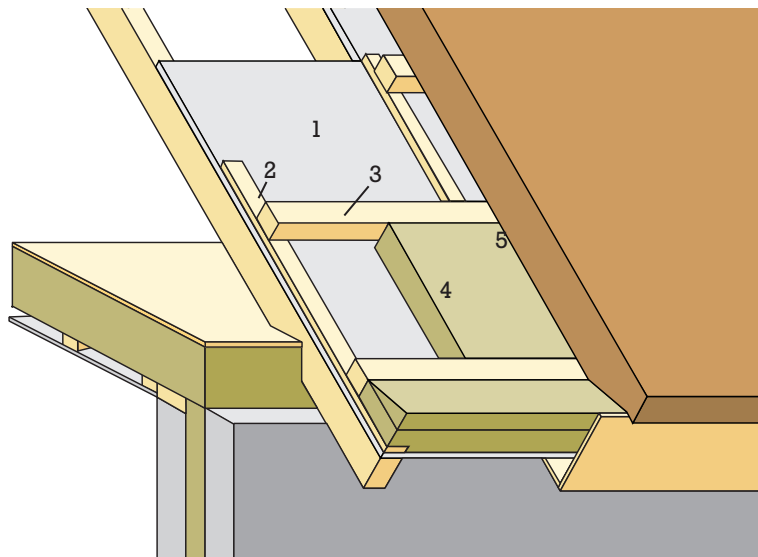
Ved gavle, mønning og udhæng udfyldes ligeledes med Flexi A-Batts.



Figur 11

Brandsikring af nyt stråtag

- 1 9 mm imprægnerede gipsplader udlægges oven på spærhovede. Montage, samlinger og fugning i h.t. gipspladeproducentens anvisninger.
- 2 25 x 50 mm trykimprægneret afstandslister monteres på gipspladerne over spærhovederne.
- 3 Taglægter
- 4 75 mm Flexi A-Batts i alle lægtefag
- 5 Strimler af 45 mm Flexi A-Batts over lister



Figur 12

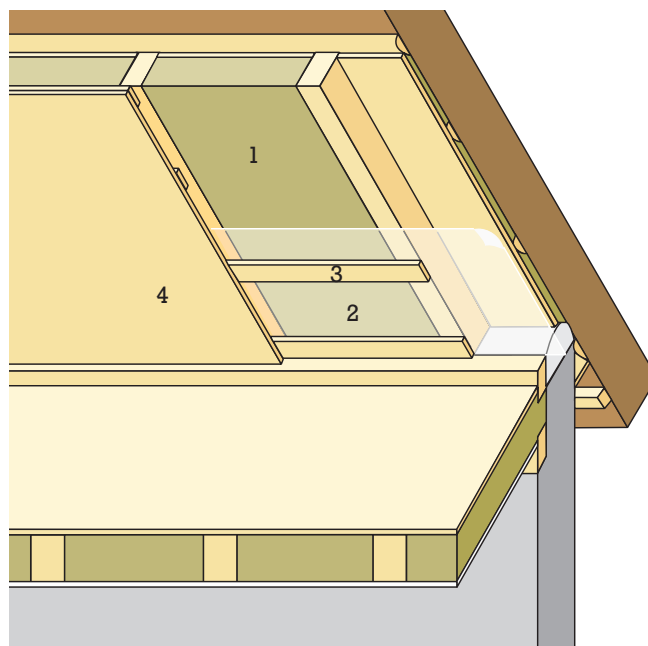
BD-30 underlag for stråtag

Kravene til brandmodstandsevne og varmeisolering ($U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$) kan opfyldes ved at udbygge de på fig. 11 og 12 viste løsninger på neden for anviste måde.

- 1 100 mm Flexi A-Batts
- 2 Dampspærre
- 3 19 x 100 mm forskalling c/c 300 mm
- 4 Mindst kl. 2 beklædning i mindst 12 mm tykkelse

Dokumentation:

DBI sag H 10495



Figur 13

Lovkrav

Lovkravene for flade tage afhænger af, om bygningen kan opføres efter Bygningsreglementet eller tillige skal opføres efter Tekniske Forskrifter for brandfarlige virksomheder. Endvidere er der forskellige krav afhængig af, om isoleringen er ubrændbar eller brændbar. Rockwool tagisolering er ubrændbar, mens f.eks. skumplast er brændbar isolering.

Eksempler på brandfarlige virksomheder fremgår af figur 18, og eksempler på brandmæssigt egnede klasse T tagdækninger fremgår af side 40.

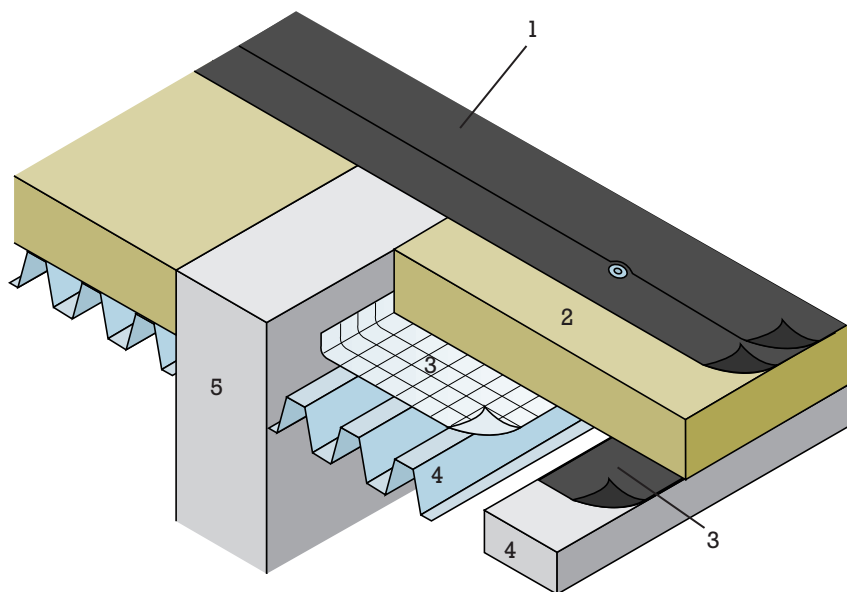
Bygningsreglement og ubrændbar isolering

Når der anvendes ubrændbar isolering er der kun to brandkrav til tagkonstruktionen. Tagdækningen skal være en klasse T tagdækning, og kravene til de indvendige overflader skal opfyldes. Tagdækninger, som ikke er brandmæssigt egnede klasse T tagdækninger, kan dog benyttes på avls- og driftsbygninger.

Tagkonstruktion med ubrændbar isolering

- 1 Klasse T tagdækning
- 2 Rockwool tagisolering
- 3 Dampspærre*
- 4 Underlag af beton, letbeton, stål eller træ
- 5 Brandsektionsvæg i 1-etages bygning

*) Ved underlag af stålplader skal der anvendes en speciel aludampspærre, for at konstruktionen kan opfylde kravene til en kl. 1 eller kl. 2 beklædning. Alternativt skal dampspærren ligge 50 mm oppe i isoleringen.



Figur 14:
Tagkonstruktion med ubrændbar isolering

Sektionsafgrænsende vægge

Brandvægge og brandsektionsvægge skal føres op over taget med en brandkam, som vist på figur 16. I 1-etages bygninger kan brandkammen over brandsektionsvægge udelades, når tagkonstruktionen ikke indeholder brændbare materialer, bortset fra tagdækningen samt lægter og spær. I så fald føres væggen helt op og i tæt forbindelse med tagdækningen, som vist på figur 14. I øvrige tilfælde kan der udføres en brandkamserstatning, som vist på figur 15, i stedet for en brandkam.

Brandkamserstatning

- 1 Klasse T tagdækning
- 2 Rockwool tagisolering
- 3 Dampspærre
- 4 Underlag
- 5 Brandsektionsvæg/brandvæg.
Væggen skal være i tæt forbindelse med tagdækningen.

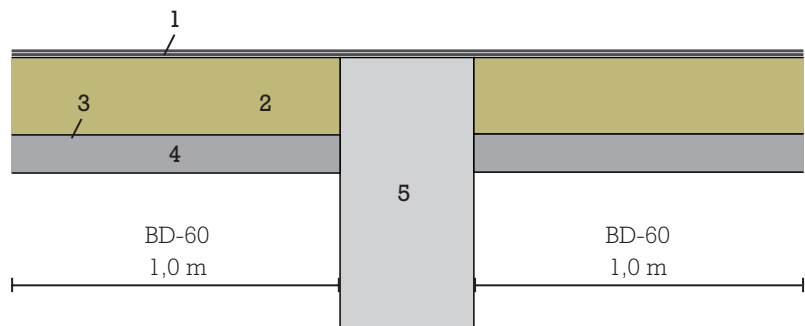
Brandkam

- 1 Klasse T tagdækning
- 2 Rockwool tagisolering
- 3 Dampspærre*
- 4 Underlag af beton, letbeton, stål eller træ
- 5 Brandsektionsvæg/brandvæg
- 6 Forsvarligt afdækket brandkam med en højde på mindst 0,3 m målt vinkelret på tagfladen

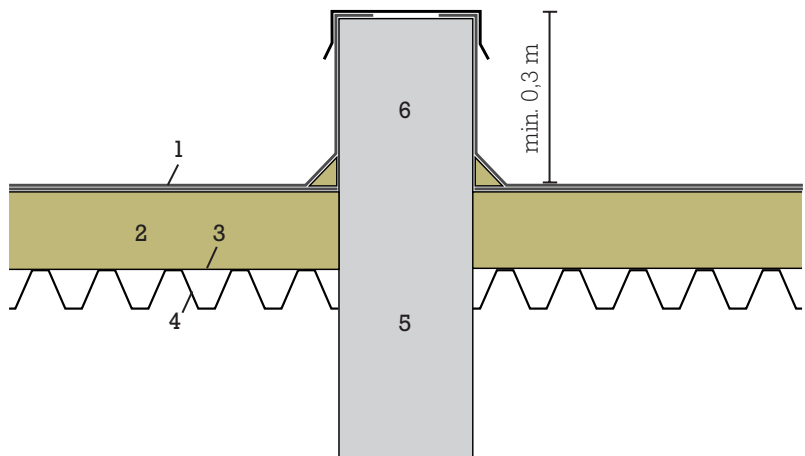
*) Se note om dampspærre ved figur 14.

Brandsmitte

Hvis der ved en brandsektionsafgrænsning er forskellig bygningshøjde, kan der være krav om, at taget skal være en BD-bygningsdel 60 i en bredde af 5,0 m.



Figur 15: Brandkamserstatning



Figur 16: Brandkam

Tekniske Forskrifter og ubrændbar isolering

Ved anvendelse af ubrændbar tagisolering på bygninger, der kan klassificeres som brandfarlig virksomhed, er kravet til tagkonstruktionen enslydende med Bygningsreglementet. Dog er der skærpede krav i forbindelse med brandsektionsvægge.

Tagkonstruktionen kan således udføres som vist på figur 14.

Sektionsafgrænsende vægge

I forbindelse med sektionsafgrænsende vægges tilslutning til tagkonstruktionen skal udføres en brandkam, som vist på figur 16. Dog skal brandkammen have en højde af mindst 0,5 m målt vinkelret på tagfladen

Brandkammen kan udelades, hvis der i stedet udføres en brandkamserstating.

Brandkamserstating

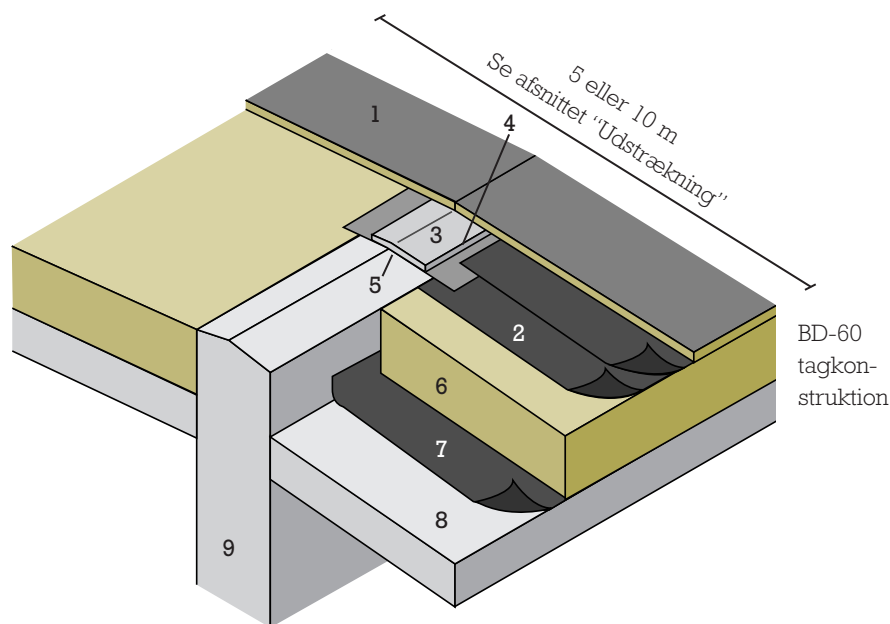
- 1 8 mm Rockletplader sribeklæbet til tagdækning
- 2 Brændbar tagdækning (klasse T)
- 3 Zinkinddækning, min. 100 mm på hver side af væg.
- 4 Fuge udfyldes med bitumenbaseret polymerfugemasse
- 5 Mørtel eller stenvuld
- 6 Rockwool tagisolering
- 7 Dampspærre
- 8 Underlag
- 9 Sektionsafgrænsende væg

Rekvirer arbejdsvejledning hos Rockpanel A/S tlf. 46 56 22 11.

Udstrækning

Såfremt bærende konstruktioner er mindst BD-60, skal brandkamserstatingen have en udstrækning på mindst 5 m. Brandkamserstatingen kan placeres frit i forhold til den sektionsafgrænsende væg.

Såfremt bærende konstruktioner ikke er mindst BD-60, skal brandkamserstatingen have en udstrækning på mindst 5 m på hver side af den sektionsafgrænsende væg. Dette kan være tilfældet, hvor begge brandsektioner har bærende konstruktioner af ubeskyttet stål.



Figur 17:
Brandkamserstating. Den samlede tagkonstruktion skal opbygges som BD-60 tagkonstruktion.

Brandsmitte

Såfremt der ved en sektionsafgrænsning er forskellig bygningshøjde, kan der være yderligere krav.

Eksempler på brandfarlige virksomheder		
For materialer eller bygningstype	Gælder Tekniske Forskrifter for produktion eller bearbejdning	Gælder Tekniske Forskrifter for lager og pakkeri
Træ	> 1 etage eller > 600 m ²	> 600 m ² eller > 3600 m ³
Plast	> 1 etage eller > 600 m ²	> 1000 m ³ *
Korn- og foderstof	Siloanlæg > 200 m ³	> 1 etage eller > 600 m ²
Mel, uemballeret	> 1 etage eller > 600 m ²	> 200 m ²
Mel, emballeret	> 1 etage eller > 600 m ²	> 1000 m ³ *
Papirvarer	> 1 etage eller > 600 m ²	> 1000 m ³ *
Tekstiler	> 1 etage eller > 600 m ²	> 1000 m ³ *
Tæpper	> 1 etage eller > 600 m ²	> 1000 m ³ *
Gummi	> 1 etage eller > 600 m ²	> 1000 m ³ *
Tobak, uemballeret	> 1 etage eller > 600 m ²	> 200 m ³ *
Tobak, emballeret	> 1 etage eller > 600 m ²	> 1000 m ³ *
Sukker, uemballeret	> 1 etage eller > 600 m ²	> 200 m ³ *
Sukker, emballeret	> 1 etage eller > 600 m ²	> 1000 m ³ *
Stearinlys	> 1 etage eller > 600 m ²	
Tovværk	> 1 etage eller > 600 m ²	> 1000 m ³ *
Tagpap	> 1 etage eller > 600 m ²	> 1000 m ³ *
Asfalt	> 1 etage eller > 600 m ²	> 100 tons
Tjære	> 1 etage eller > 600 m ²	> 100 tons
Kolonialvarer		> 5000 m ³ *
Halm eller sphagnum		> 1000 m ³ **
Smøreolie		> 250.000 liter
Terminaler for gods eller post		Etageareal > 600 m ²
Lagerhoteller		Etageareal > 600 m ²
Fast brændsel ved varmekærker o.lign.		Altid

Figur 18

Gyldighedskriterier for Tekniske Forskrifter af 1. februar 1990

- * gælder ikke butikker
- ** gælder ikke halmoplæg til eget brug ved landbrugsejendomme

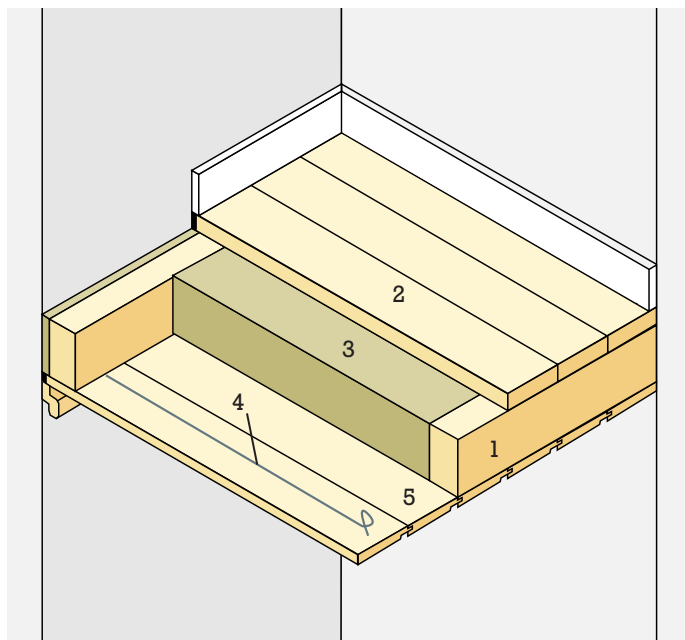
Brandfarlige virksomheder er underlagt skærpede lovgivningsmæssige krav til udførelse af brandsikring. Her er det ikke nok at arbejde efter Bygningsreglementet alene. Ved projektering af bygninger til brandfarlige virksomheder skal det sikres, at de Tekniske Forskrifter, udarbejdet af Statens Brandinspektion, opfyldes.

BD-30

- 1 45 x 95 træbjælker c/c 600 mm
- 2 21 mm gulvbrædder eller 18 mm spånplade/ krydsfinerplade
- 3 95 mm Flexi A-Batts
- 4 2 mm ståltråd c/c 300 mm eller 19 x 100 mm forskalling c/c 300 mm
- 5 12 mm kl. 2 beklædning

Dokumentation:

Brandteknisk Vejledning 30



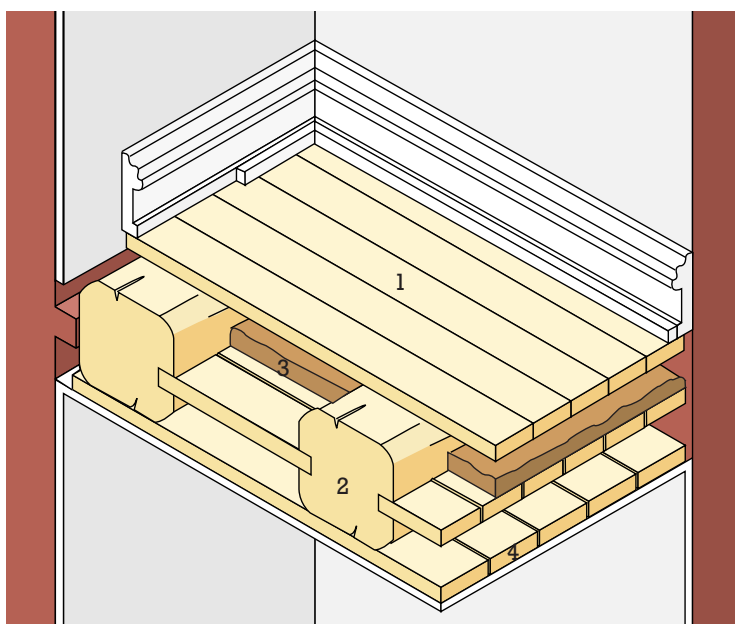
Figur 19

BD-60

- 1 21 mm gulvbrædder eller 18 mm spånplade/ krydsfinerplade
- 2 Træbjælkelag
- 3 50 mm indskud af Flexi A-Batts, træbetonplader, ler eller lign. oplagt på 19 mm indskudsbrædder.
- 4 19 mm forskalling samt rør og 12 mm kalkpuds. Eller 2 lag mindst kl. 2 beklædning. Den skjulte beklædning i pladeform

Dokumentation:

Brandteknisk Vejledning 30



Figur 20

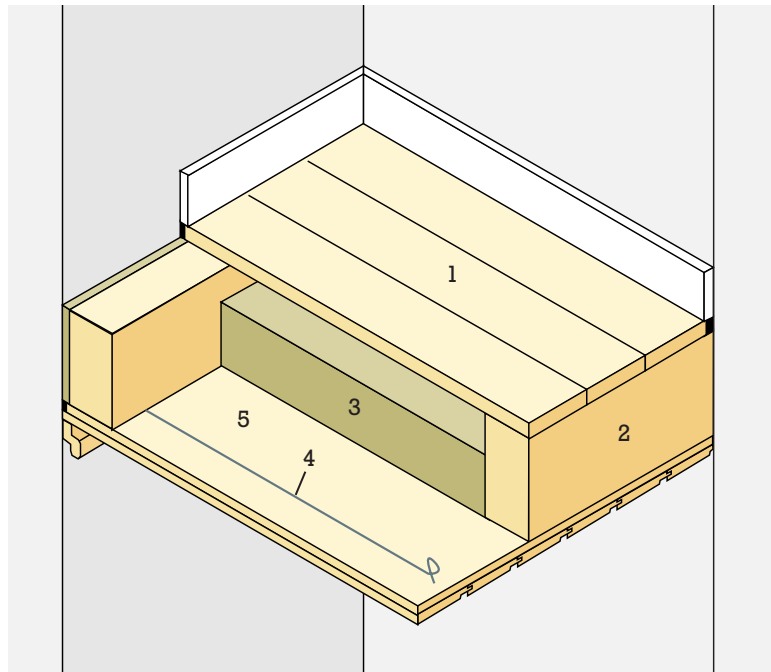
BD-60

- 1 21 mm gulvbrædder eller 18 mm spånplade/ krydsfinerplade
- 2 95 x 170 mm træbjælker c/c 600 mm
- 3 95 mm BD-60 Flexi Batts
- 4 2 mm ståltråd c/c 300 mm
- 5 2 lag kl. 2 beklædning.
Den skjulte beklædning i pladeform

Konstruktionen er kun godkendt med stenuld i en rumvægt på mindst 30 kg/m³ (BD-60 Flexi Batts)

Dokumentation:

Brandteknisk Vejledning 30



Figur 21

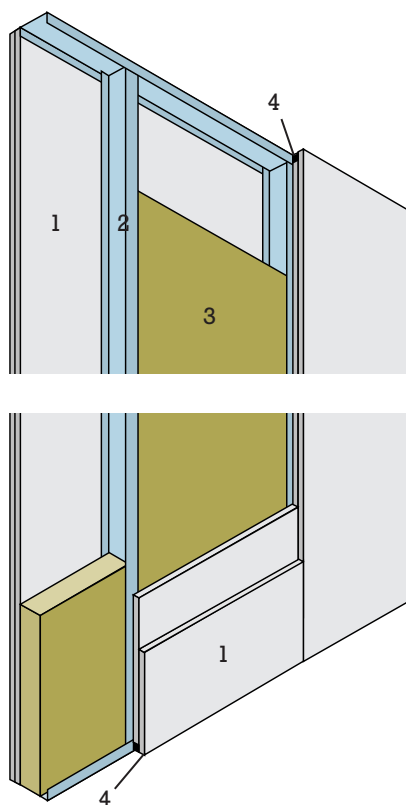
BS-60, $R'_w = 44$ dB

- 1 2 x 13 mm gipsplade
- 2 70 mm stålprofil
- 3 45 mm Flexi A-Batts i 2/3 af væghøjden eller 2/3 af vægbredden
- 4 Akustisk fuge i den ene vægside

Maksimal væghøjde og udførelse i henhold til gipsproducenternes anvisninger.

Dokumentation:

Dano IQ vægssystem,
blad nr. 3-21, okt. 1996
Gyproc Håndbog 1994



Figur 22

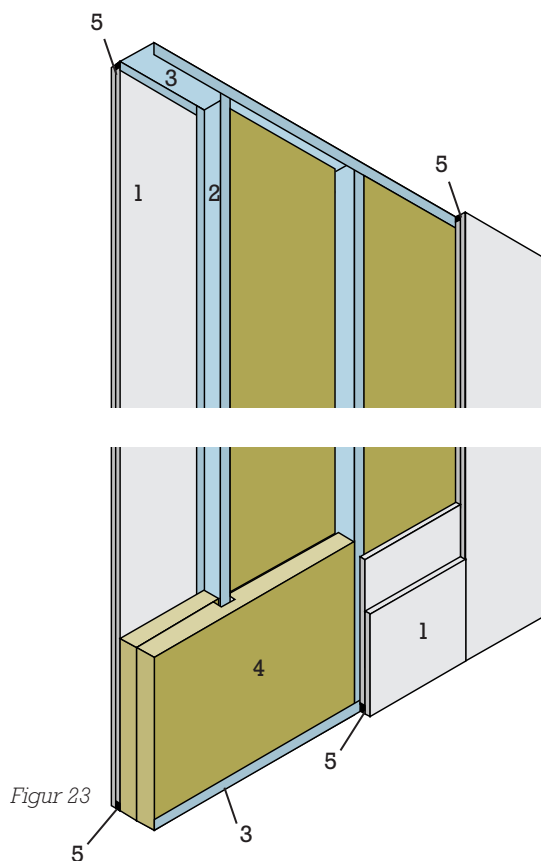
BS-60, $R'_w = 52$ dB

- 1 2 x 13 mm gipsplade
- 2 70 mm stålprofil, forskudt
- 3 95 mm top- og bundskinne
- 4 2 x 45 mm Flexi A-Batts i hele arealet
- 5 Akustisk fuge i begge vægsider

Maksimal væghøjde og udførelse i henhold til gipsproducenternes anvisninger.

Dokumentation:

Dano IQ vægssystem,
blad nr. 3-21, okt. 1996
Gyproc Håndbog 1994



Figur 23

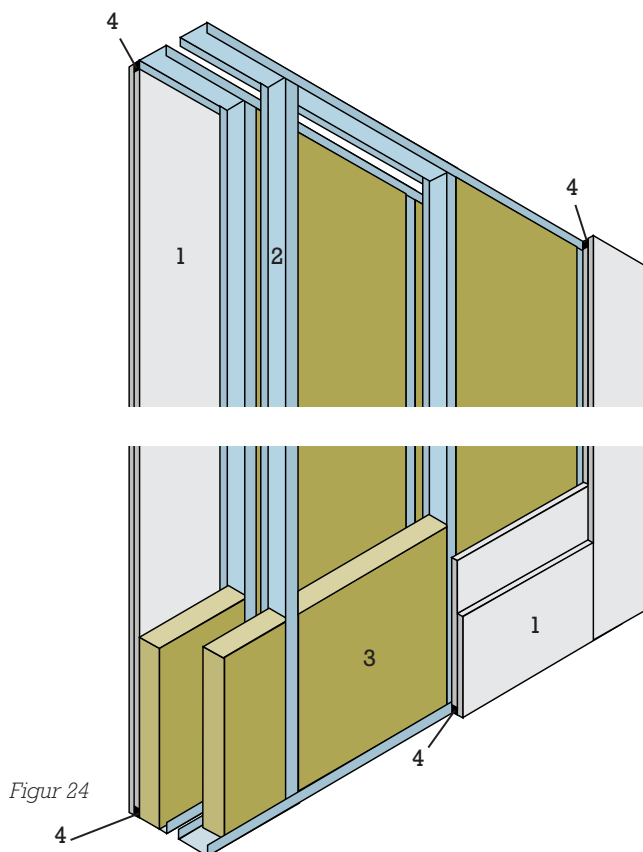
BS-60, $R'_w = 55$ dB

- 1 2 x 13 mm gipsplade
- 2 2 x 70 mm stålprofil, afstand mellem de to sæt skinner i h.t. gipsproducentens anvisning
- 3 2 x 45 mm Flexi A-Batts i hele arealet
- 4 Akustisk fuge i begge vægsider

Maksimal væghøjde og udførelse i henhold til gipsproducenternes anvisninger.

Dokumentation:

Dano IQ vægssystem,
blad nr. 3-21, okt. 1996
Gyproc



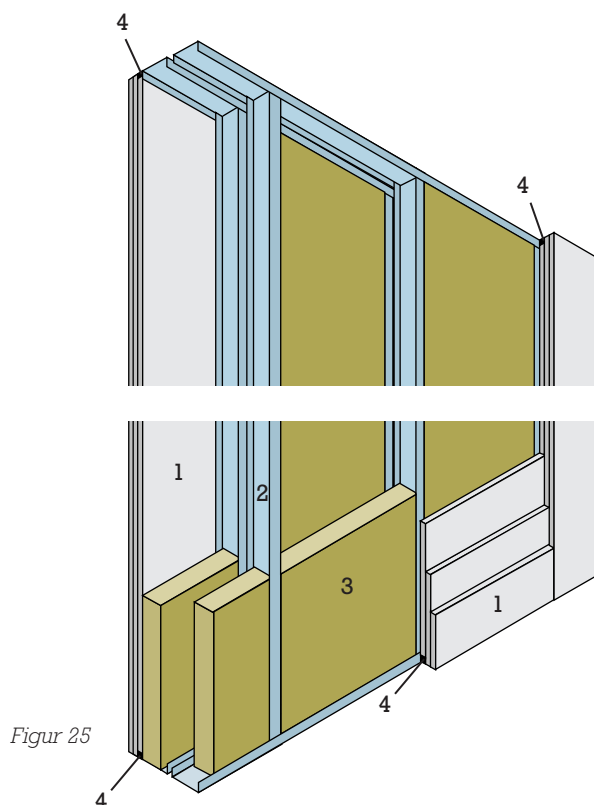
BS-60, $R'_w = 60$ dB

- 1 3 x 13 mm gipsplade
- 2 2 x 70 mm stålprofil, min. 10 mm mellem de to sæt skinner
- 3 2 x 45 mm Flexi A-Batts i hele arealet
- 4 Akustisk fuge i begge vægsider

Maksimal væghøjde og udførelse i henhold til gipsproducenternes anvisninger.

Dokumentation:

Dano IQ vægssystem,
blad nr. 3-21, okt. 1996
Gyproc

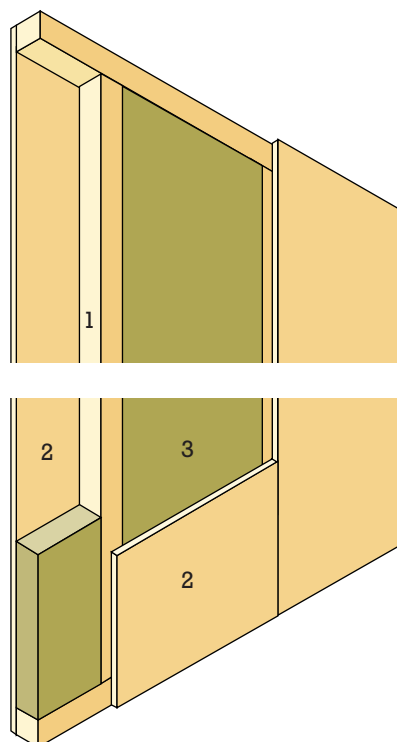


BD-30

- 1 45 x 45 mm træstolper c/c 600 mm
- 2 12 mm kl. 2 beklædning
- 3 45 mm Flexi A-Batts fastholdt med søm el. ståltråd, som vist på figur 32 og figur 33.

Dokumentation:

Brandteknisk Vejledning 30



Figur 26

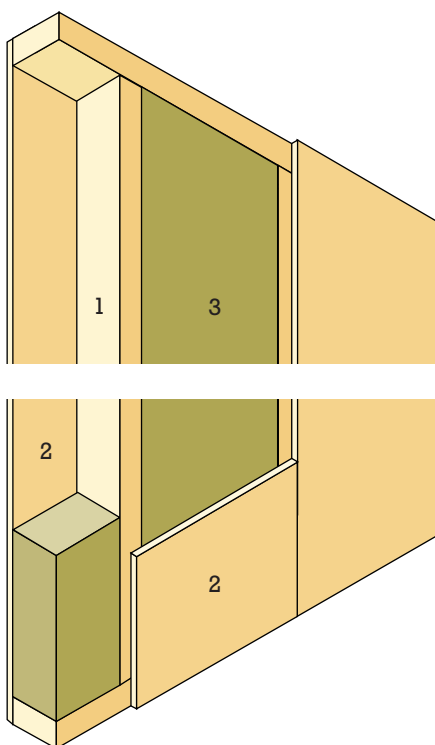
BD-60

- 1 45 x 95 mm træstolper c/c 600 mm
- 2 12 mm kl. 2 beklædning
- 3 95 mm BD-60 Flexi Batts fastholdt med søm el. ståltråd, som vist på figur 32 og figur 33.

Konstruktionen er kun godkendt med stenuld i en rumvægt på mindst 30 kg/m³ (BD-60 Flexi Batts)

Dokumentation:

Brandteknisk Vejledning 30



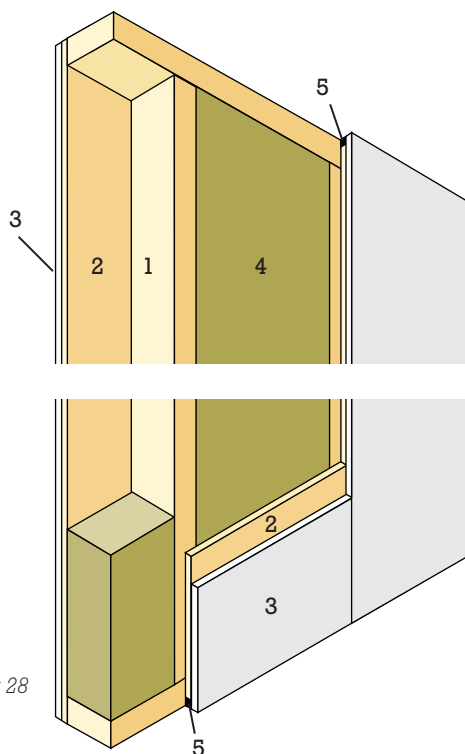
Figur 27

BD-60

- 1 45 x 95 mm træstolper c/c 600 mm
- 2 12 mm kl. 2 beklædning i pladeform
- 3 13 mm gipsplade.
- 4 95 mm Flexi A-Batts fastholdt med søm el. ståltråd, som vist på figur 32 og figur 33.
- 5 Akustisk fuge

Dokumentation:

Brandteknisk Vejledning 30



Figur 28

Additionsmetoden

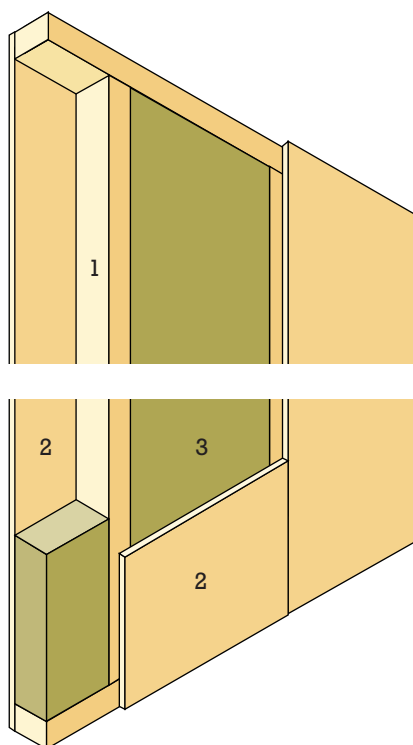
For andre ikke-bærende vægge med træstolper kan brandmodstandsevnen beregnes ved hjælp af Additionsmetoden. Denne metode er beskrevet nærmere i TRÆ 38.

BD-30

- 1 45 x 70 mm træstolper c/c 600 mm
- 2 12 mm kl. 2 beklædning
- 3 70 mm Flexi A-Batts fastholdt med søm el. ståltråd, som vist på figur 32 og figur 33.

Dokumentation:

Brandteknisk Vejledning 30



Figur 29

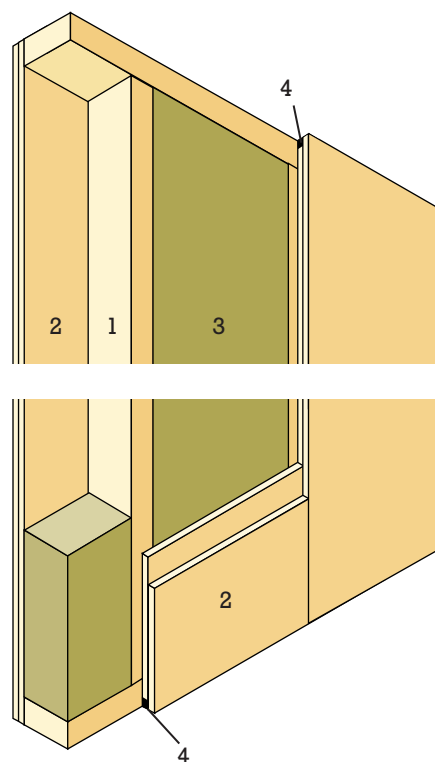
BD-60

- 1 45 x 95 mm træstolper c/c 600 mm
- 2 2 x 12 mm kl. 2 beklædning, skjulte beklædninger i pladeform
- 3 95 mm BD-60 Flexi Batts fastholdt med søm el. ståltråd, som vist på figur 32 og figur 33.
- 4 Akustisk fuge

Konstruktionen er kun godkendt med stenuld i en rumvægt på mindst 30 kg/m³ (BD-60 Flexi Batts)

Dokumentation:

Brandteknisk Vejledning 30



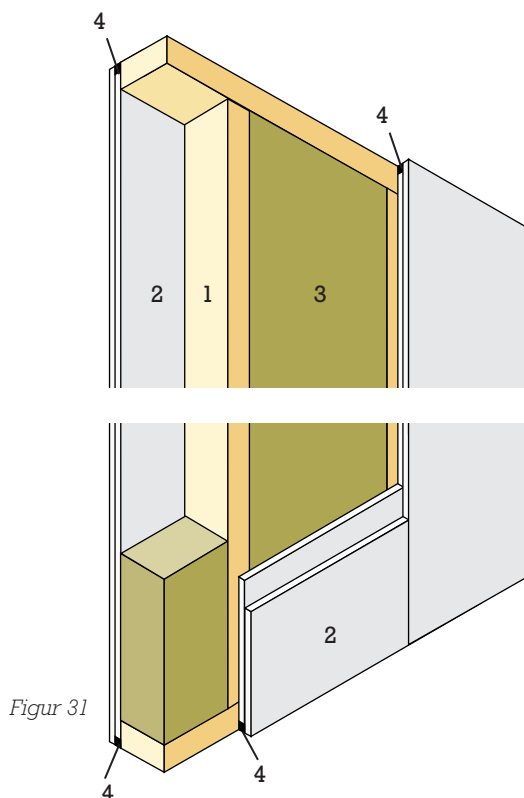
Figur 30

BD-60

- 1 45 x 95 mm træstolper c/c 600 mm
- 2 2 x 13 mm gipsplade på hver side.
- 3 95 mm Flexi A-Batts fastholdt med søm el. ståltråd, som vist på figur 32 og figur 33.
- 4 Akustisk fuge

Dokumentation:

Brandteknisk Vejledning 30



Figur 31

Fastholdelse af isolering

I visse af de foregående konstruktions-eksempler er det angivet, at isoleringen skal være fastholdt med søm eller ståltråd. Dette udføres på de to viste måder. I konstruktionseksempler, hvor det ikke er angivet, at isoleringen skal fastholdes på den her beskrevne måde, er nedenstående regler ikke gældende.

Fastholdelse med ståltråd

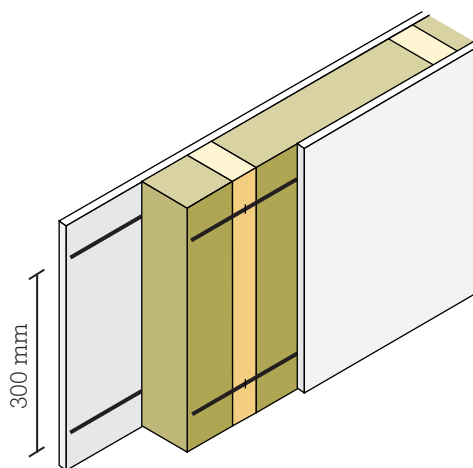
2 mm ståltråd pr. 300 mm på begge sider af væg.

Fastholdelse med søm

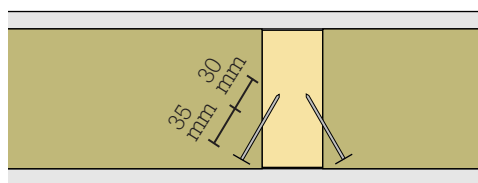
Søm pr. 300 mm, der når mindst 30 mm ind i træet og mindst 35 mm ud i mineralulden.

Dokumentation:

Brandteknisk Vejledning 30



Figur 32



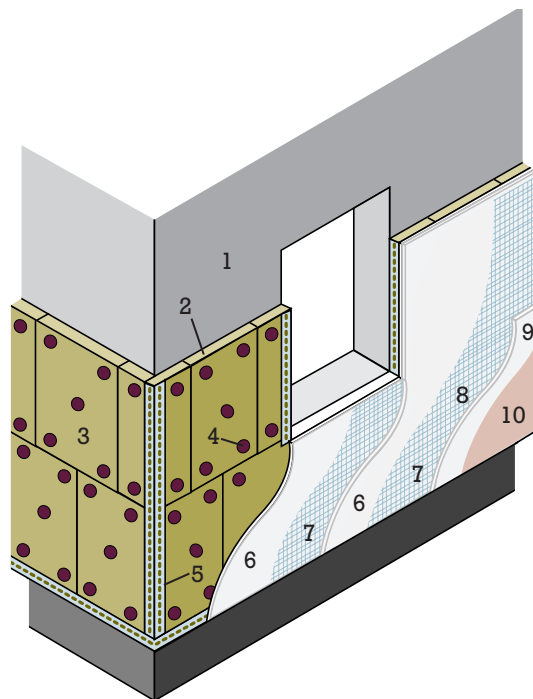
Figur 33

Facadeisolering med puds

Rockwool FacadeSystem benyttes til isolering og renovering af bygningsfacader på alle ejendomme uanset stilart og anvendelse.

Rockwool FacadeSystem bidrager til facadekonstruktioners brandmodstandsevne, idet systemet beskytter bagvedliggende konstruktioner under et brandforløb og bremser brandspredning.

Rockwool Facadebatts, Facadenet, Underpuds og Dekorationspuds er ubrændbare materialer. Rockwool Facadedybler er udført af plast, og kan således smelte. Derfor anvendes ved opsætningen tillige en klæber, der fastholder isoleringen, selv under et brandforløb, hvor isoleringsdybterne evt. smelter væk.



Figur 34: Rockwool FacadeSystem.
På udsatte områder udføres altid dobbelt armering og underpuds, som vist på tegningen.

- 1 Væg af f.eks. beton, murværk, porebeton eller evt. træ.
- 2 Rockwool Facadeklæber
- 3 Rockwool Facadebatts
- 4 Rockwool Facadedybel
- 5 Rockwool Hjørneprofil
- 6 Rockwool Underpuds
- 7 Rockwool Facadenet
- 8 Rockwool Pudsprimer
- 9 Rockwool Dekorationspuds.
- 10 Evt. Rockwool Facadefarve

Rekvirer projekterings- og udførelsesvejledning.

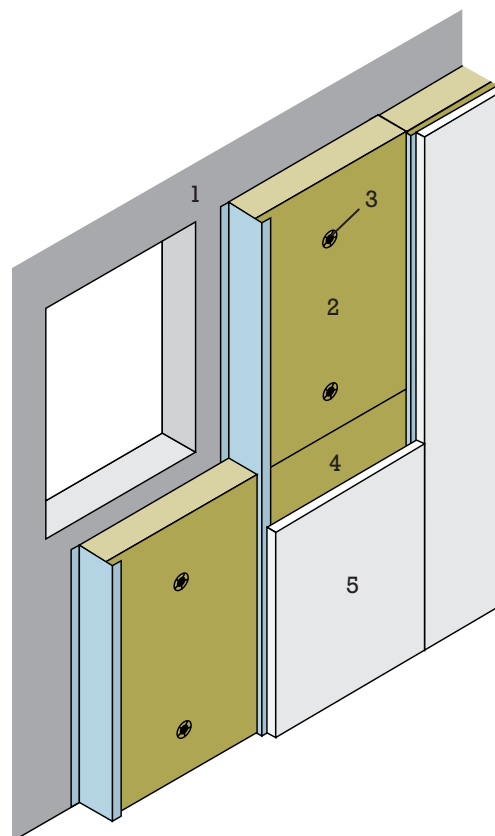
Ventilerede facadebeklædninger

I forbindelse med ventilerede facadebeklædninger med bagvedliggende isolering har Rockwool A/S udviklet en speciel isoleringplade, Rockwool Venti-Batts.

Venti-Batts består af ubrændbar Rockwool stenuld, og opsat på en BS-konstruktion er det sjældent nødvendigt at indregne stenuldens brandmodstand for at opnå den krævede brandmodstand. Venti-Batts kan derfor opsættes med både plasticdybler og med ståldybler, idet en brandteknisk fastholdelse ikke er påkrævet.

- 1 Bagvæg udført i murværk, beton, gasbeton el. letklinkervæg.
- 2 Rockwool Venti-Batts
- 3 Isoleringedybler – stål eller plast.
- 4 Ventileret hulrum.
- 5 Regnskærm

Rekvirer arbejdsvejledning.



Figur 35

BS-30 op til BS-120

Conlit anvendes til brandisolering af stål søjler og -bjælker, og er godkendt i en række lande, herunder MK-godkendt i Danmark. Med Conlit kan stålkonstruktioner opnå klassifikation op til BS-120. Conlit monteres om stålprofilerne med Conlit klæber, der er en vandglasklæber. Conlit kan leveres med glasvæv på den ene side, forberedt til eventuel afsluttende malerbehandling.

Dimensionering af Conlit

Beklædningstykkelsen findes ud fra de viste kurver og tabeller. Først findes sektionsforholdet (U/A) for det anvendte stålprofil, hvorefter beklædningstykkelsen bestemmes ud fra Dantestkurven.

Eksempel

Et IPE-profil 140 skal brandbeskyttes svarende til BS-60.

Der er behov for tresidet beskyttelse, hvilket giver et sektionsforhold på $U/A = 216 \text{ m}^{-1}$. På Dantest kurven går lodret op fra 216 på den vandrette akse. Temperaturkurven mærket 30 skæres ud for ca. $445 \text{ }^\circ\text{C}$. Temperaturkurven mærket 25 skæres ud for ca. $485 \text{ }^\circ\text{C}$. Da det er forudsat, at den maksimale ståltemperatur er $450 \text{ }^\circ\text{C}$, skal den nødvendige beskyttelse min. være 30 mm tyk.

Af udførelsesmæssige årsager bør mindste tykkelse generelt vælges til 25 mm, mens tykkelserne 15-20 mm kun bør anvendes, hvor der er strenge pladskrav.

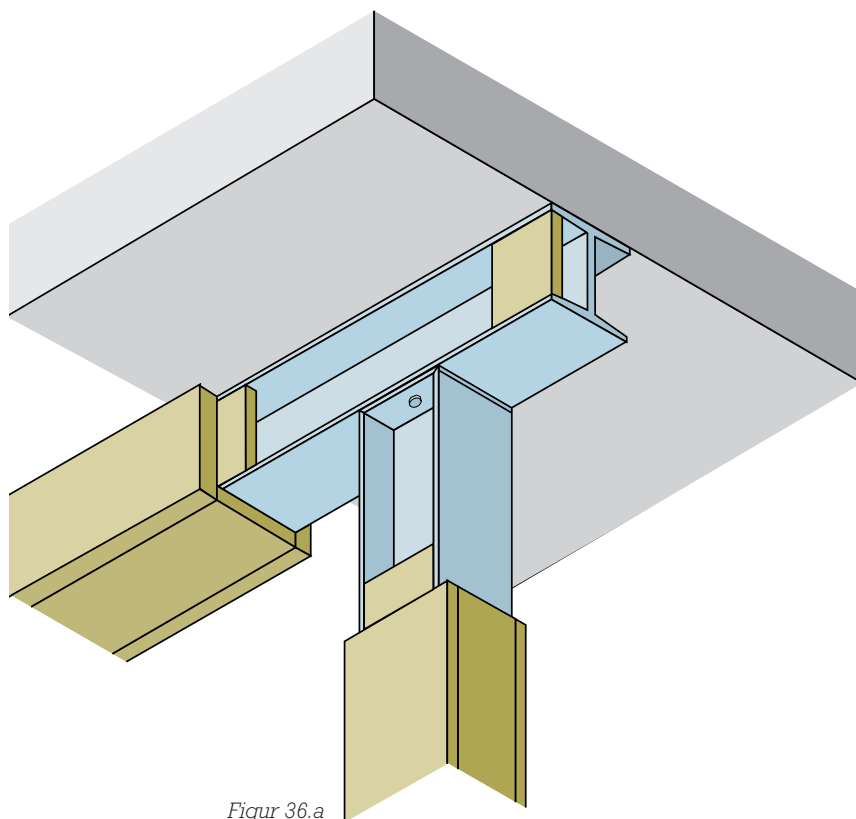
Ved andre brandkrav som BS-30, -90, -120, henvises til specialbrochure.

Udførelse

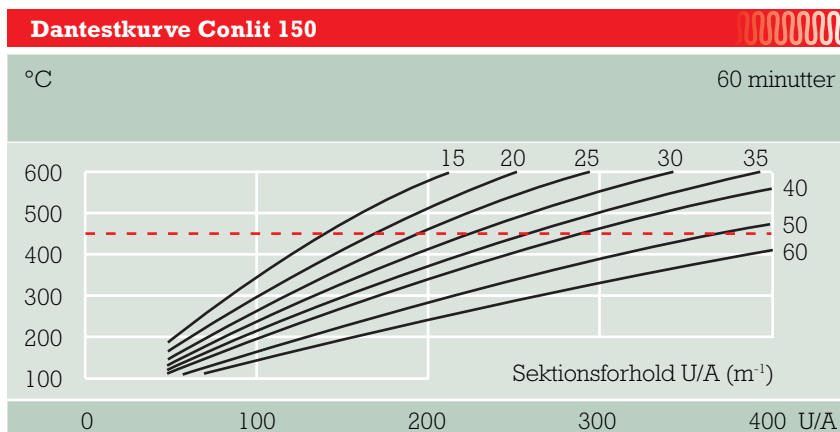
Rekvirer arbejdsvejledning

Dokumentation




MK godkendelse 6.10/1052






Figur 36.a






Figur 36.b

HE-A Profiler							
	Data på stålprofil				U/A (m ⁻¹)		U/A (m ⁻¹)
	h(mm)	b(mm)	A(cm ²)				
100	96	100	21,2		185		138
120	114	120	25,3		185		138
140	133	140	31,4		174		130
160	152	160	38,8		161		120
180	171	180	45,3		155		116
200	190	200	53,8		145		108
220	210	220	64,3		134		100
240	230	240	76,8		123		92
260	250	260	86,8		118		88
280	270	280	97,3		114		85
300	290	300	112		105		79
320	310	300	124		99		74
340	330	300	133		95		72
360	350	300	143		91		70
400	390	300	159		87		68
500	490	300	198		80		65
600	590	300	226		79		65






Figur 36.c

IPE - Profiler							
	Data på stålprofil				U/A (m ⁻¹)		U/A (m ⁻¹)
	h(mm)	b(mm)	A(cm ²)				
80	80	46	7,6		330		270
100	100	55	10,3		301		248
120	120	64	13,2		279		231
140	140	73	16,4		260		216
160	160	82	20,1		241		200
180	180	91	23,9		227		189
200	200	100	28,5		211		176
220	220	110	33,4		198		165
240	240	120	39,1		184		154
270	270	135	45,9		177		148
300	300	150	53,8		168		140
330	330	160	62,6		157		131
360	360	170	72,7		146		123
400	400	180	84,5		138		116
450	450	190	98,8		130		111
500	500	200	116		121		104
600	600	220	156		106		91




Figur 36.f

HE-B Profiler							
	Data på stålprofil				U/A (m ⁻¹)		U/A (m ⁻¹)
	h(mm)	b(mm)	A(cm ²)				
100	100	100	26,0		154		116
120	120	120	34,0		142		106
140	140	140	43,0		131		98
160	160	160	54,3		118		89
180	180	180	65,3		111		83
200	200	200	78,1		103		77
220	220	220	91,0		97		73
240	240	240	106		91		68
260	260	260	118		88		66
280	280	280	131		86		64
300	300	300	149		81		61
320	320	300	161		77		59
340	340	300	171		75		58
360	360	300	181		74		57
400	400	300	198		71		56
500	500	300	239		68		55
600	600	300	270		67		55

Figur 36.d

RHS - Profiler									
Kvadratisk				4-sidig isoleret: U/A = 4b/4bs = 1/s		3-sidig isoleret: U/A = 3b/4bs = 3/4s			
Rektangulær									
h x b (mm)	s (mm)	F (cm ²)	U/A (m ⁻¹)	U/A (m ⁻¹)	U/A (m ⁻¹)	U/A (m ⁻¹)	U/A (m ⁻¹)		
100 x 50	3,2	9,2	327	272	218				
	4,0	11,3	266	222	177				
	5,0	13,9	216	180	144				
120 x 80	5,0	18,9	212	170	149				
	6,3	23,4	171	137	120				
	8,0	29,1	138	110	97				
150 x 100	5,0	23,9	210	168	147				
	6,3	29,7	169	135	118				
	8,0	37,1	135	108	95				
200 x 120	6,3	38,1	168	137	116				
	8,0	47,7	135	110	93				
	10,0	58,5	110	89	76				
250 x 150	6,3	48,2	166	135	115				
	8,0	60,5	133	108	91				
	10,0	74,5	108	88	74				
300 x 200	6,3	60,8	165	132	116				
	8,0	76,5	131	105	92				
	10,0	94,5	106	85	75				

Figur 36.g

HE-M Profiler							
	Data på stålprofil				U/A (m ⁻¹)		U/A (m ⁻¹)
	h(mm)	b(mm)	A(cm ²)				
100	120	106	53,2		85		65
120	140	126	66,4		81		62
140	160	146	80,6		76		58
160	180	166	97,1		72		55
180	200	186	113		69		52
200	220	206	131		65		50
260	290	268	220		51		39
300	340	310	303		43		33

Figur 36.e

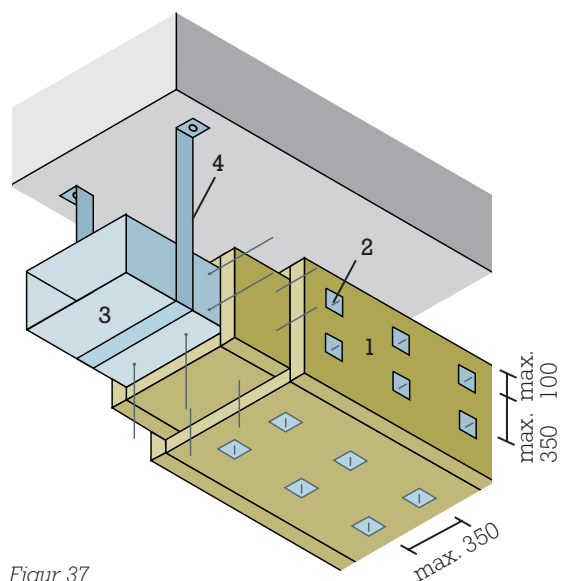
Rektangulær kanal, BS-kanal 30

- 1 2 x 25 mm Rockwool Brandbatts med forskudte samlinger min. 50 mm.
- 2 Fastholdelse med clips og låseplader med en afstand på max. 350 mm. På oversiden af vandrette kanaler kan fastgørelsen reduceres til én pr. 450 mm i længderetningen.
- 3 F-kanal 60
- 4 Bæring, se nedenstående afsnit.

Evt. beklædning skal være af ubrændbart materiale, f.eks. glaslærred eller pladekappe.

Dokumentation:

Eksempel fra DS 428.



Figur 37

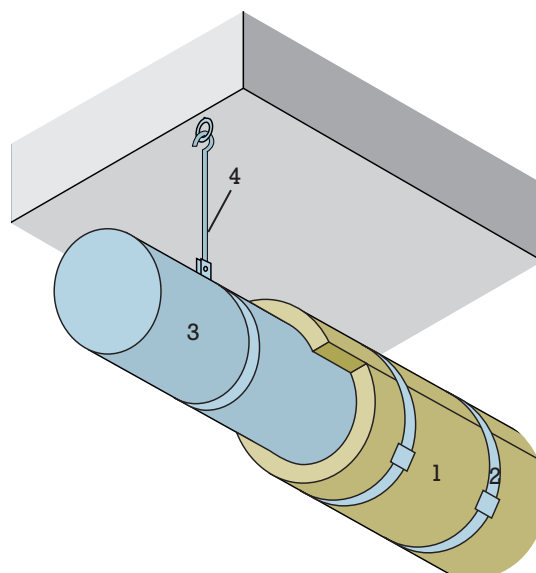
Cirkulær kanal, BS-kanal 30

- 1 Rockwool Rørskål Alu-armedet. Rørskålens to halvdele skæres fri af hinanden og monteres forskudt 300 mm.
- 2 13 x 0,4 mm stålband pr. 350 mm. Stålbandene spændes og plomberes.
- 3 F-kanal 60
- 4 Bæring, se nedenstående afsnit.

Evt. beklædning skal være af ubrændbart materiale, f.eks. glaslærred eller pladekappe.

Dokumentation:

Dantest sag nr. F 4389

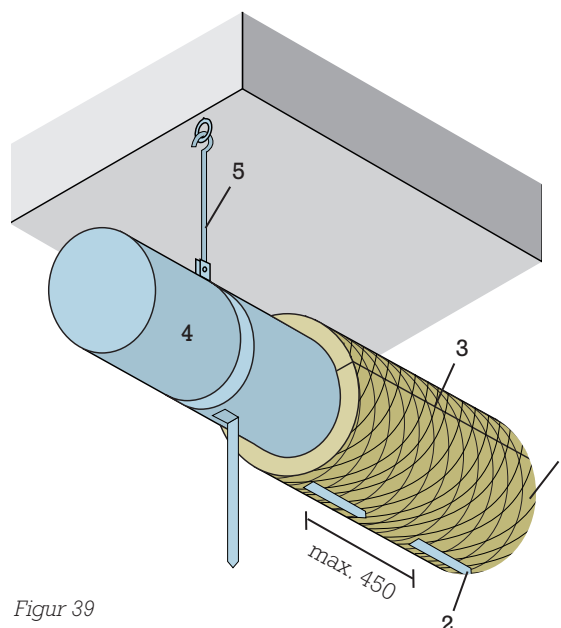


Figur 38

Cirkulær kanal, BS-kanal 60

- 1 Min. 60 mm Rockwool Trådvævsmatte 80.
- 2 Fastholdelse med clips, der ombukkes, pr. max. 450 mm. Dette krav gælder også kanalens omkreds, således at kanaler med en diameter over ca. 145 mm skal have to rækker clips. Vandrette kanaler skal have en række clips placeret langs undersiden.
- 3 Isoleringen lukkes med galvaniseret ståltråd, der sys ind i trådnettet. Langsgående syninger forsættes mindst 50 mm.
- 4 F-kanal 60.
- 5 Bæringer, se nedenstående afsnit.

Evt. beklædning skal være af ubrændbart materiale, f.eks. glaslærred eller pladekappe.



Figur 39

Dokumentation:

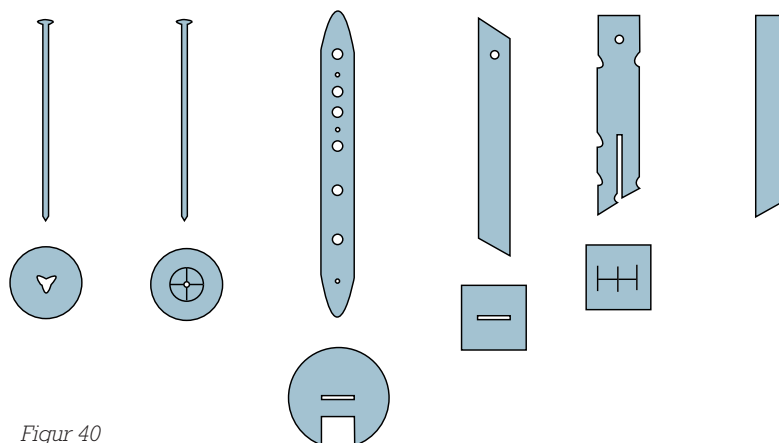
Dantest prøvningsrapport
sag nr. F 5761 a

Bæring af ventilationskanaler og fastgørelse af isolering

Bæringer

Bæringer for ventilationskanaler udføres af rustbeskyttet stål med et tværsnit på min. 50 mm², f.eks. galvaniseret båndjern. Afstanden mellem bæringerne bør højst være 2 m. Bæringerne skal fastgøres ved indstøbning eller ved hjælp af gennemgående bolte eller ekspansionsbolte, som ikke indeholder dele med smeltepunkt under 800 °C. Bolte-dimensionen bør mindst være 6 mm, og boreddybden for ekspansionsbolte bør være mindst 40 mm.

Ekspansionsbolte bør højst belastes varigt med 200 N per bolt og kortvarigt med 1000 N per bolt.



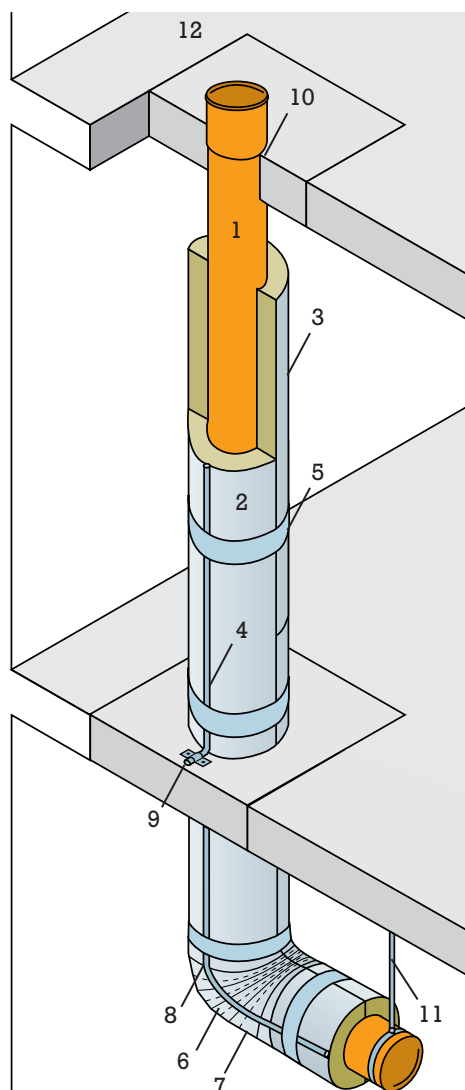
Figur 40

Fastgørelse af isolering

Figuren viser eksempler på strittere, clips og låseplader. Andre typer kan anvendes, såfremt følgende krav opfyldes: Strittere: min. \varnothing 2 mm, Flade clips: Tværsnitsareal mindst ca. 15 mm², Låseplader: Areal mindst ca. 1200 mm².

I henhold til Bygge- og Boligstyrelsen [6] skal afløbsledninger af plast brand-isoleres i en række situationer. Dette kan gøres ved at anvende Rockwool Rørskål Alu-arteret, der er godkendt af Boligministeriet til formålet.

- 1 VA-godkendt afløbsrør
- 2 50 mm Rockwool Rørskål Alu-arteret. Rørskålens to halvpartier monteres forskudt 300 mm i længderetningen
- 3 En eventuel udvendig beklædning af isoleringen må højst have et energi-indhold på 20 MJ/m².
- 4 Min. 6 mm rundjern. Rørskålene sammenholdes med to langsgående rundjern, der også anvendes som ophængningsjern. Ved samlinger i rundjern skal disse overlape hinanden med mindst 450 mm.
- 5 13 x 0,4 mm varmtforzinket stålband pr. max. 300 mm og over muffen på afløbsledningen. Stålband strammes og plomberes.
- 6 Rørskålene og kilerne tildannes således, at de passer sammen, og isoleringen forløber ubrudt.
- 7 Varmtforzinket 1,65° jerntråd anvendes til at fastholde kilerne omkring ledningen.
- 8 Rundjernene bukkes i den ønskede form og skal være ubrudte mindst 500 mm på hver side af bøjningen. Dermed sammenholdes Rørskål og kiler.
- 9 Kabelbøjler og skruer/plugs anvendes til at fastholde de to lodrette rundjern til etagedækkets over- og underside.
- 10 Afløbsledninger skal være sikret mod forskydninger ved brand, f.eks. ved at muffen hviler mod overside af etageadskillelsen.
- 11 Forankringer af min. 50 mm² galvaniseret båndjern. Lodrette rør forankres til bygningens konstruktion for hver 2,8 m. Afstanden mellem bæringer for vandrette rør må ikke overstige 2 m.
- 12 Såfremt røret afsluttes i en brandcelle og dermed ikke er gennemgående, afsluttes isoleringen 500 mm inde i brandcellen.



Figur 41

Dokumentation:

MK Godkendelse 12.10/0171.
BPS-publikation 80. [10]
For detaljer i forbindelse med afgreninger henvises til [10].

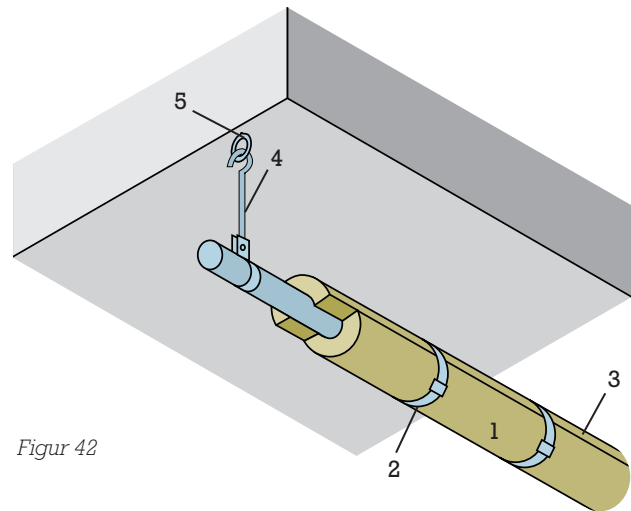
BS-30

Ifølge Brandteknisk forskrift 251 [13] bør rør for sprinkleranlæg ikke installeres i usprinklede områder. Hvor dette ikke kan undgås, skal rørene brandbeskyttes, enten ved at montere sprinklere direkte på røret med max. 4 m's afstand eller ved at brandisolere rørene, inkl. bæringer, mindst svarende til BS-30.

- 1 Rockwool Rørskål Alu-armeret.
Rørskålens to halvdele skæres fri af hinanden og monteres forskudt 300 mm.
- 2 13 x 0,4 mm stålbånd pr. 350 mm.
Stålbåndene spændes og plomberes.
- 3 Evt. beklædning skal være af ubrændbart materiale, f.eks. glaslærred eller pladekappe.
- 4 Bæringer af rustbeskyttet stål med et tværsnit på min. 50 mm².
Afstanden mellem bæringerne bør højst være 2 m.
- 5 Bæringerne skal fastgøres ved indstøbning eller ved hjælp af gennemgående bolte eller ekspansionsbolte, som ikke indeholder dele med smeltepunkt under 800 °C. Bolte-dimensionen bør mindst være 6 mm, og boreddybden for ekspansionsbolte bør være mindst 40 mm.
Ekspansionsbolte bør højst belastes varigt med 200 N per bolt og kortvarigt med 1000 N per bolt.

Dokumentation:

Dantest sag F 4389



Figur 42

Under en brand vil der opstå en strømning af røggasserne væk fra branden, hvilket kan medføre sekundære brande i stor afstand fra selve brandstedet. Udover faren for røggiftning kan røggassernes høje temperatur medføre, at brændbare materialer selvantænder. Derfor er det vigtigt, at gennemføringer for installationer lukkes tæt, således at vægge eller etageadskillelsers brandmæssige egenskaber ikke forringes.

Til dette formål har Rockwool A/S et MK-godkendt system bestående af Conlit Brandstop, Conlit Bøsning og Conlit Svøb.

Conlit Brandstop

er en støbemasse til lukning af gennemføringer, fuger og åbninger i brandskel. Conlit Brandstop kan anvendes til lodrette og vandrette åbninger i murværk, letbeton, beton og betondæk.

Conlit Bøsning

er et fleksibelt system til fremtidig trækning af nye kabler. Conlit Bøsningen består af et 50 mm PVC-rør, som på inder-siden er beklædt med en thermoplastisk måtte og Rockwool Industriuld.

Conlit Svøb

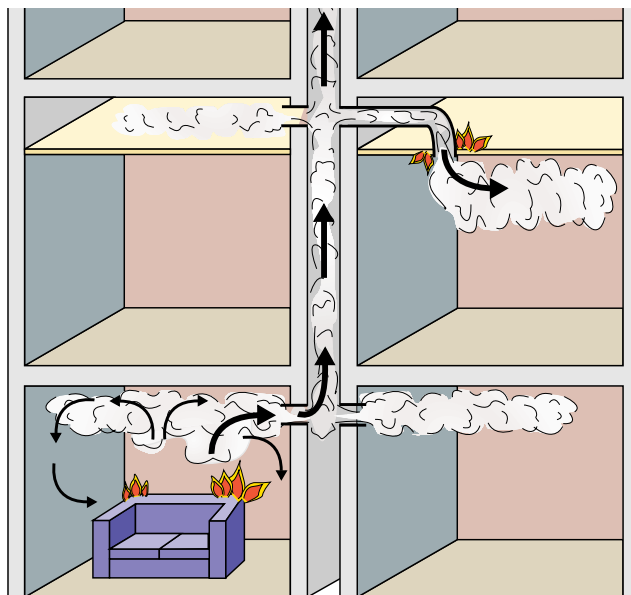
er en thermoplastisk måtte, som sikrer mod brandspredning i PVC-elektrikerrør. Conlit Svøbet vil ved en brandpåvirkning ekspandere og tætte elektrikerrøret, således at brandspredning forhindres.

Dimensionering

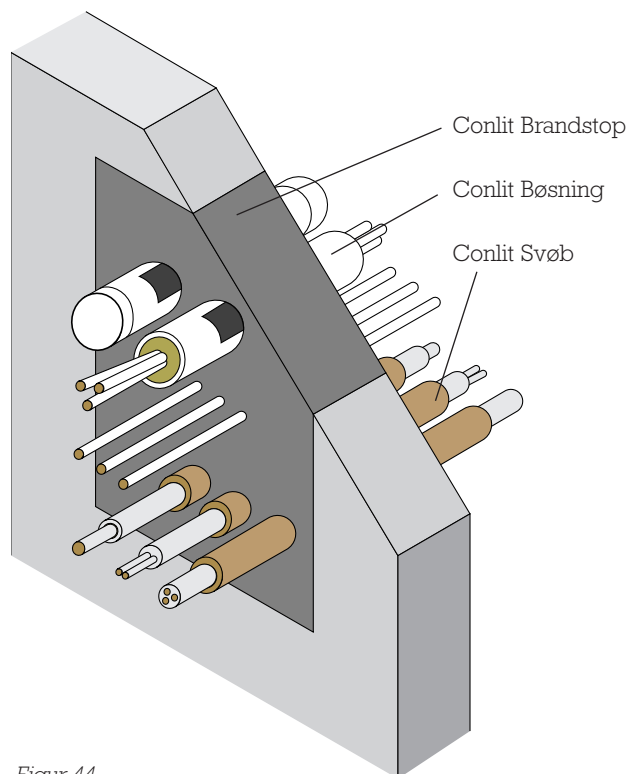
Modstående skema angiver, hvilken tykkelse Conlit Brandstop, der skal anvendes ved forskellige typer kabler og rør. Det maksimale hulmål i væg eller etageadskillelse er 600 x 600 mm. Der kan monteres flere kabler eller rør i gennemføringen. Den indbyrdes afstand mellem kabler og rør skal være mindst 20 mm. Kabelbakker kan gå igennem gennemføringerne. Det anbefales, at der afbrydes på begge sider af gennemføringen.

Udførelse

Rekvirer arbejdsvejledning.



Figur 43



Figur 44

Tykkelse af Conlit Brandstop (mm)

Kabler indstøbt i Conlit Brandstop	Væg	Dæk	BS-60	BS-120
5 x 1,5 eller 20 x 75 mm ² Cu	x		2 x 50	2 x 50
3 x 240 mm ² Al	x		2 x 50	2 x 50
3 x 185 / 95 mm ² Cu	x	x	80	
3 x 240 mm ² Al	x	x	80	
3 x 95 / 50 mm ² Cu	x	x	150	150
4 x 240 mm ² Al	x	x	150	150
Kabler trukket i Conlit Bøsning	Væg	Dæk	BS-60	BS-120
1 x 240 mm ² Al	x	x	85	85
3 x 95 / 50 mm ² Cu	x	x	85	85
PVC-rør indsvøbt i Conlit Svøb	Væg	Dæk	BS-60	BS-120
25 mm PVC-rør	x	x	85	85
Kobberrør indstøbt i Conlit Brandstop	Væg	Dæk	BS-60	BS-120
ø22 mm / t 1,5 mm med 30 mm Rockwool rørskålsisolering*	x	x	2 x 50	2 x 50
Stålrør indstøbt i Conlit Brandstop	Væg	Dæk	BS-60	BS-120
ø112 mm / t 3,6 mm med 30 mm Rockwool rørskålsisolering*		x	80	
ø193 mm / t 5,4 mm med 30 mm Rockwool rørskålsisolering*	x		75 el. 2 x 50	75 el. 2 x 50
ø60 mm / t 3,6 mm uden isolering	x	x	150	150

Figur 45

Noter

Ledertværsnit og rørdiameter/tykkelser angiver maksimale dimensioner inden for hvilken, brandklassifikationen gælder.

t = godstykkelsen.

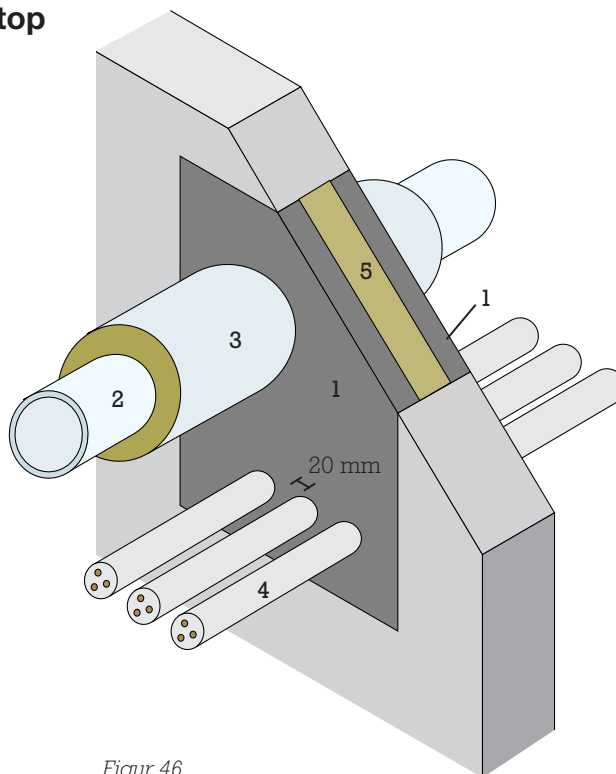
*) Længden på rørskålsisoleringen skal være mindst 1,0 m. Rørskålen kan enten føres ubrudt gennem væg eller dæk, eller afbrydes på begge sider. Den placeres, så der er lige meget udragende isolering på begge sider af gennemføringen.

Dokumentation

MK godkendelse 6.10/1243

Kabler og rør indstøbt i Conlit Brandstop

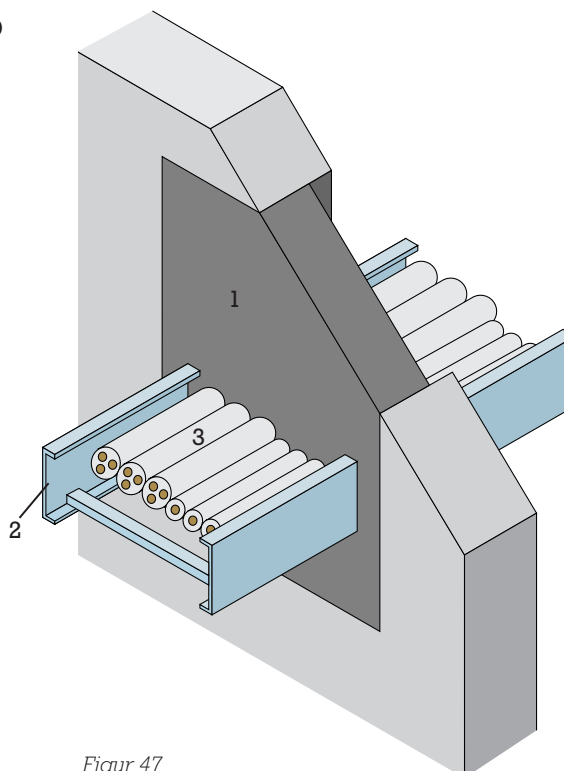
- 1 Conlit Brandstop
- 2 Stål/kobberrør
- 3 30 mm Rockwool Rørskål, længde mindst 1,0 m
- 4 Kabler med min. 20 mm indbyrdes afstand
- 5 Rockwool Industribatts 80



Figur 46

Kabelbakke indstøbt i Conlit Brandstop

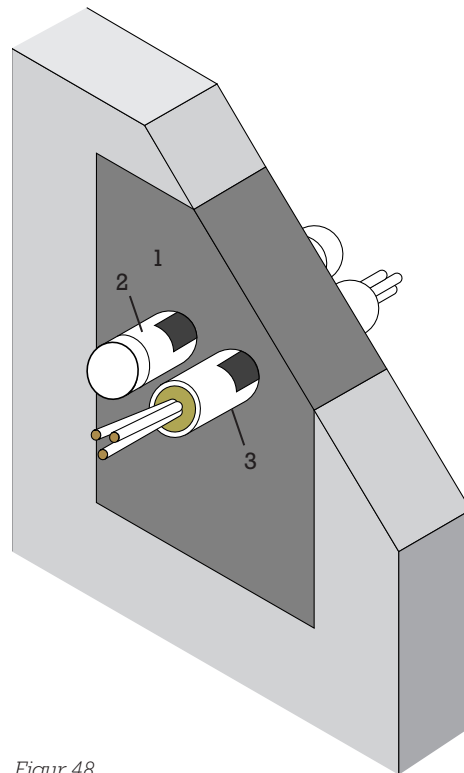
- 1 Conlit Brandstop
- 2 Kabelbakke, afbrydes på hver side af gennemføringen
- 3 Kabler



Figur 47

Kabler trukket i Conlit Bøsning

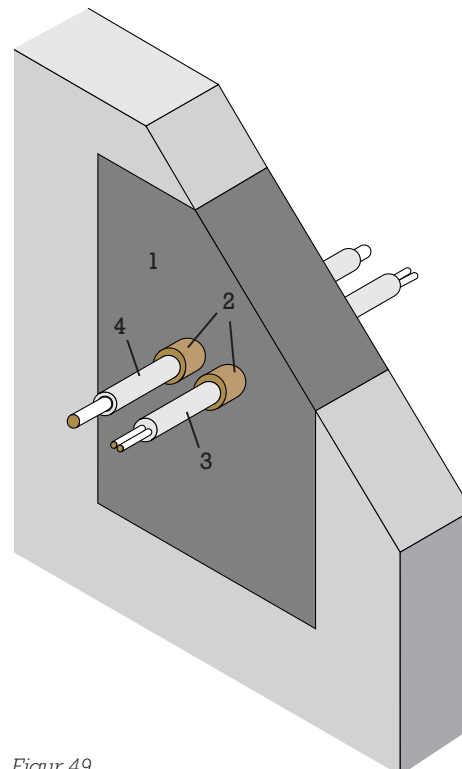
- 1 Conlit Brandstop
- 2 Conlit Bøsning
- 3 Conlit Bøsning, hvor der er eftertrukket kabler.



Figur 48

PVC-rør indsvøbt i Conlit Svøb

- 1 Conlit Brandstop
- 2 Conlit Svøb
- 3 Kabler
- 4 PVC-rør



Figur 49

Beklædninger

Nedennævnte beklædninger er i Brandteknisk Vejledning 30 [3] klassificeret som henholdsvis klasse 1 og klasse 2 beklædninger, såfremt de er fastgjort med søm eller skruer anbragt i rækker, hvis indbyrdes afstand er højst 600 mm for pladebeklædninger og højst 1.000 mm for bræddebeklædninger.

Klasse 1 beklædninger

- rør og 12 mm kalkpuds
- 9 mm gipsplader
- 9 mm gennembrandimprægnerede krydsfinerplader, som er godkendt af Boligministeriet som klasse A materiale.
- 21 mm sammenpløjede, gennembrandimprægnerede brædder, som er godkendt af Boligministeriet som klasse A materiale

Klasse 2 beklædninger

- 21 mm sammenpløjede brædder
- 15 mm sammenpløjede brædder med højst 25 mm bagved liggende hulrum
- 9 mm spånplader med densitet mindst 600 kg/m³
- 9 mm træfiberplader med densitet mindst 600 kg/m³
- 9 mm krydsfinerplader med densitet mindst 500 kg/m³

De nævnte klasse 2 beklædninger kan profileres under bestemt vilkår, se [3] side 19.

Klasse T tagdækninger

Følgende tagdækninger er i Brandteknisk Vejledning 30 klassificeret som klasse T tagdækning.

- Tagdækning af ubrændbart materiale, f.eks. tagsten af tegl eller beton og metalplader, på lægter af træ eller metal.
- Tagdækning af tagpap på ubrændbart underlag, f.eks. beton eller letbeton, på underlag af mineraluld eller på underlag af sammenpløjede brædder eller krydsfinerplader

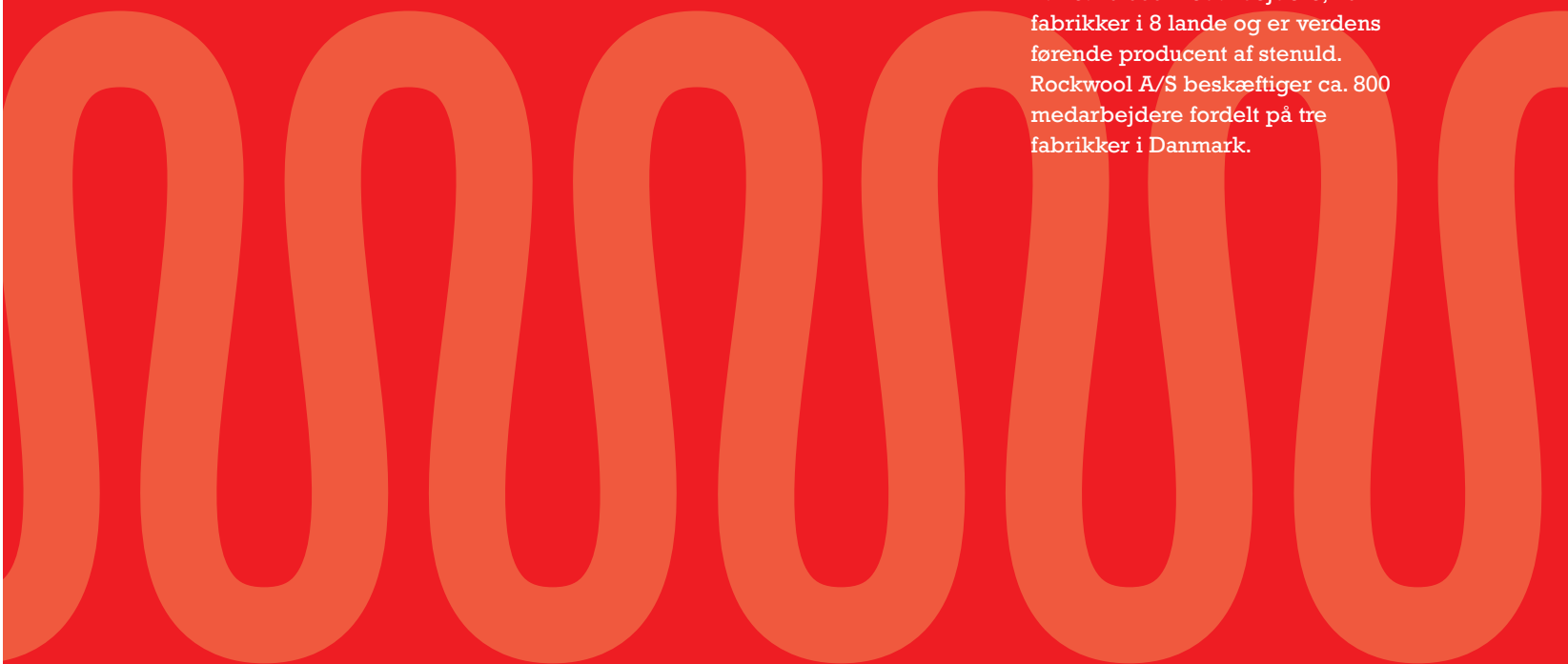
Ved tagpap forstås i denne sammenhæng en tagdækning af ét eller to lag tagpap baseret på oxideret bitumen eller SBS (styren butadien styrencopolymer) modificeret bitumen.

For tagduge henvises til den enkelte leverandørs MK-dokumentation.

Litteratur

- [1] **Bygningsreglement.**
- [2] **Bygningsreglement for småhuse.**
- [3] **Brandteknisk Vejledning 30.**
1. udgave december 1996. Dansk Brandteknisk Institut.
- [4] **Tekniske forskrifter for træbearbejdning og trælag, plastbearbejdning og plastoplæg, korn- og foderstofvirksomheder, fremstilling og oplagring af mel, visse brandfarlige virksomheder og oplæg.**
Statens Brandinspektion. 1. februar 1990.
- [5] **Brandtekniske foranstaltninger ved ventilationsanlæg.**
DS 428. 2. udgave. August 1986.
- [6] **Vejledende brandtekniske regler for anvendelse af afløbsrør af brændbare, normalt antændelige materialer i etageboligbyggeri.**
29. februar 1996. Bygge- og Boligstyrelsen.
- [7] **Brandsikring af ventilationsanlæg.** SBI-anvisning 159. 1988.
- [8] **Bygningers lydisolering, nyere bygninger.** SBI-anvisning 172. 1992.
- [9] **Bygningers lydisolering, ældre bygninger.** SBI-anvisning 173. 1992.
- [10] **VVS-detaller - brandbeskyttelse af afløbsledninger af plast.**
BPS-publikation 80. Februar 1990.
- [11] **Træ & brand.** TRÆ 38. Træbranchens Oplysningsråd. December 1995.
- [12] **Træ & brandkrav.** TRÆ 39. Træbranchens Oplysningsråd. December 1995.
- [13] **Automatiske sprinkleranlæg.** Brandteknisk forskrift 251.
2. udgave. Januar 1991. Dansk Brandteknisk Institut.
- [14] **Brandkamserstatning med "ubrændbar" tagdækning.**
Særtryk fra Brandværn nr. 2, 1995.
- [15] **Gode råd om arbejde med mineraluld.**
Mineraluldsindustriens BrancheRåd. 4. udgave. September 1992.





Rockwool A/S er det danske datterselskab af den danskejede, børsnoterede koncern Rockwool International A/S. Koncernen omsætter årligt ca. 6 mia. kr. og har ca. 6.000 medarbejdere, 16 fabrikker i 8 lande og er verdens førende producent af stenuld. Rockwool A/S beskæftiger ca. 800 medarbejdere fordelt på tre fabrikker i Danmark.

Rockwool A/S
2640 Hedehusene
Telefon 46 56 16 16
Telefax 46 56 16 65
www.rockwool.dk

ROCKWOOL[®]
BRANDSIKKER ISOLERING