

Papindlæg i murværk

(Revideret udgave af byggeblad nr. 18, december 1978)

Ledeord:

Fugtisolering
Muråbninger
Fundament
Murkamme

Indledning

Fra murerfagets side er der på en række områder gjort en indsats for at sikre, at murerarbejdet udføres korrekt og i overensstemmelse med gældende bestemmelser. Det gælder såvel indsatsen i forbindelse med uddannelse af lærlinge og efteruddannelse af svende, som arbejdet med i skrift og tale at give eksempler på korrekte detaljer, f. eks. med hensyn til fugtisolering af murværk.

På grund af skærpede krav til bygningers varmeisolering har det været nødvendigt at revidere og udvide Murerfagets byggeblad nr. 18 »Papindlæg i murværk«.

**Slagregns påvirkninger**

Når en almindelig hulmur udsættes for slagregnspåvirkning, og der presses vand gennem formuren, kan gennemtrængningen ske enten gennem murstenene, gennem fugerne eller gennem både mursten og fuger. Hvis et stykke murværk viser sig ikke at være regntæt, er det imidlertid ved talrige forsøg og undersøgelser i såvel ind- som udland fastslået, at den helt dominerende årsag er mangelfuldt fyldte studs-fuger, og dette gælder, hvad enten muren er af massive sten eller mangelhulssten.

Murerarbejdets udførelse

Det er uhyre vigtigt, at der mures med helt fyldte fuger, og en betingelse herfor er ikke alene, at den udførelsesmæssige side af sagen er i orden, men også at mørtel og sten har sådanne egenskaber, at betingelserne for godt murearbejde er til stede. Hvis f. eks. mørtlens vandholdsevne er ringe og stenenes sugsevne stor, vil mørtlen kunne suges død så hurtigt, at der ikke er nok tid til at bringe stenene på plads, og bankes der på stenene efter at mørtlen er suget død, ophæves sammenhængen mellem sten og mørtel. Det er endvidere en betingelse, at muremørtlen indeholder den normerede mængde bindemiddel.

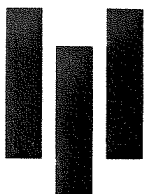
Murerfagets byggeblade

Nr. 32

Murerfagets Oplysningsråd
Peblinge Dossering 36

Telefon 31 37 25 00
2200 København N

Maj 1986



Man kan ikke gå ud fra, at en studsfuge, der ikke er tilstrækkelig fyldt med muremørtel, kan gøres regntæt ved en almindelig fugning. I de tilfælde, hvor der mangler muremørtel i en studsfuge, må fugen efterfyldes med mørtel, før fugningen foretages bl. a. af den grund, at det ikke er muligt at komprimere fugemørtlen tilstrækkeligt, hvis studsfugerne er delvis tomme.

Skulle der trods omhyggeligt udført arbejde og anvendelse af gode materialer alligevel trænge vand gennem formuren i en hul ydervæg, vil der ikke være mulighed for, at dette vand kan nå frem til bagmurens inderside og fremkalde fugtskjolder, hvis spildmørtel på isoleringsmateriale i hulrummet ikke giver mulighed for transport af vand fra formur til bagmur, hvis binderne er lagt med fald mod formuren eller er forsynet med drypskive, og hvis der i hulmuren er indlagt vandtætte paplag på forskriftsmæssig måde. (Eksempler er vist på de næste sider). Emnet er behandlet i kapitel 7 i Bygningsreglementet (BR).

Krav i BR - 82

7.6. Ydervægge

Stk. 1. Ydervægge skal konstrueres og udføres således, at der ikke udefra trænger vand eller fugt igennem væggene.

Stk. 4. Mellem ydervæg af kapillarsugende materiale og fundament skal der anbringes en holdbar fugtspærre mindst 150 mm over terræn.

Stk. 5. Ved hule mure skal forbindelser mellem for- og bagmur fugtisoleres. Forbindelse mellem væg og fundament skal udformes således, at indtrængende vand ledes ud og ikke opsuges i bagvæggen. Over muråbninger skal fugtisoleringen nå mindst 150 mm ind i hulrummet i hver ende.

I **SBI-ANVISNING 147** er følgende murpapyper nævnt:

»Særligt egnet er asfaltpap type PF 2000, dvs. polyesterfiltrarmeret pap med en masse på 2000 g/m². Alternativt kan anvendes type GF 2000, som er en glasfiltrarmeret asfaltpap.«

Murpapproducenterne oplyser, at der almindeligvis anvendes GF 2000, som fås i 20 m lange baner i følgende bredder: 11 - 15 - 20 - 23 - 30 - 35 - 40 og 50 cm.

PS: På steder hvor paplaget ikke understøttes kan det være en fordel at anvende PF 2000.

Erfaring

Det er Kalk- og Teglværkslaboratoriets erfaring, at disse krav desværre ikke altid overholdes, og når de ikke overholdes, er det oftest ved muråbninger eller andre steder, hvor der forekommer lignende forbindelser mellem for- og bagmur.

Anbringelse af papindlæg

At anbringe fugtisolerende papindlæg på forskriftsmæssig måde under opmuringen er en forholdsvis simpel og billig operation; men er der opstået fugtskader på grund af manglende eller mangelfuldt udført fugtisolering, kan det være en vanskelig og kostbar opgave dels at udbedre skader og dels at hindre vandindtrængning ved næste slagregn.

Det er selvsagt vigtigt, at fugtisolerende paplag er tætte ved samlinger, og at der, hvor paplaget i et hulrum brydes af elledninger, kanaler, vindafstivende søjler og lignende, sørges for, at vand ikke kan trænge under paplaget og videre ind til bagmuren eller på anden måde føres fra formuren til bagmuren sådanne steder. Også hvor en hulmur føres op over en tagflade, må man sørge for, at fugtisolerende paplag indlægges således, at der ikke bliver mulighed for fugtskader på indvendige vægflader.

Vedrørende papindlæg ved fundament skal det nævnes, at det udvendige som regel ret stærke pudslag på fundament af hensyn til eventuel bortledning af vand på paplaget i hulrummet ikke bør føres op over nederste fuge til underkant nederste skifte, hvilket ofte er tilfældet. Det kan yderligere anbefales at udspare eller bore huller i et antal studsfuger i formuren i flugt med oversiden af de fugtisolerende paplag såvel ved fundament som andre steder i murværket, f. eks. over muråbninger. Sådanne huller tjener ikke alene til afledning af eventuelt vand fra hulrummet, men også til, at en eventuel trykforskel mellem formurens yderside og hulrummet hurtigt vil kunne udlignes, hvilket kan bevirke, at muligheden for vandindtrængning ved slagregn mod formuren nedsættes. Målinger har vist, at sådanne hullers indflydelse på væggenes varmesoleringsevne er yderst ringe.

Litteratur

SBI-ANVISNING 64, Mørtel, Muring, Pudsning, 2. udgave 1981.

SBI-ANVISNING 111, Bygningers varmesolering, 2. udgave 1986.

SBI-ANVISNING 127, Fundering af eenfamiliehuse og mindre bygninger, 2. udgave 1984.

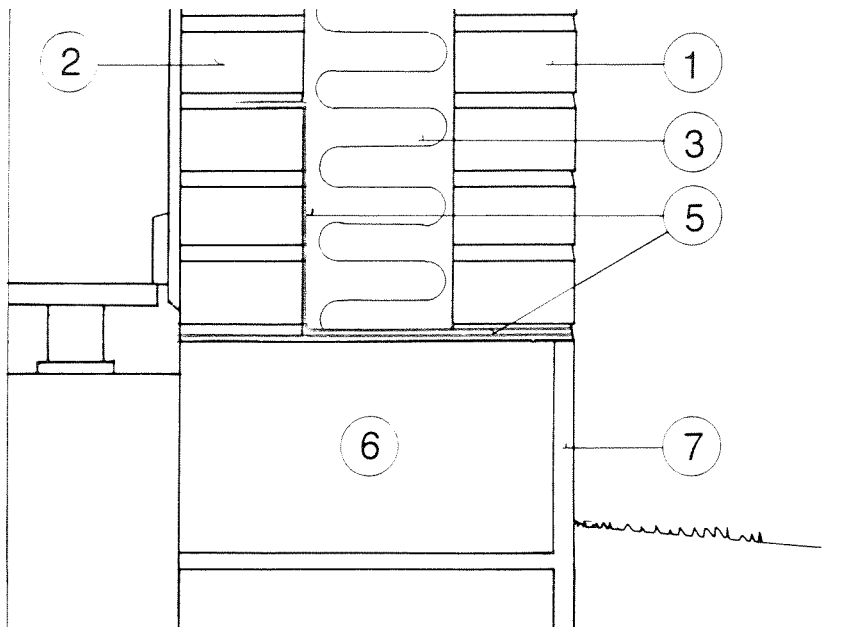
SBI-ANVISNING 139, Bygningers fugtisolering, 1. udgave 1984.

SBI-ANVISNING 147, Konstruktioner i småhuse, 1. udgave 1985.

SBI-RAPPORT 121, SBI-lavenergihus, model 79- med 410 mm hulmur.

MURERHÅNDBOG.

Byggeblad nr. 15, Opmuring med fyldte fuger.



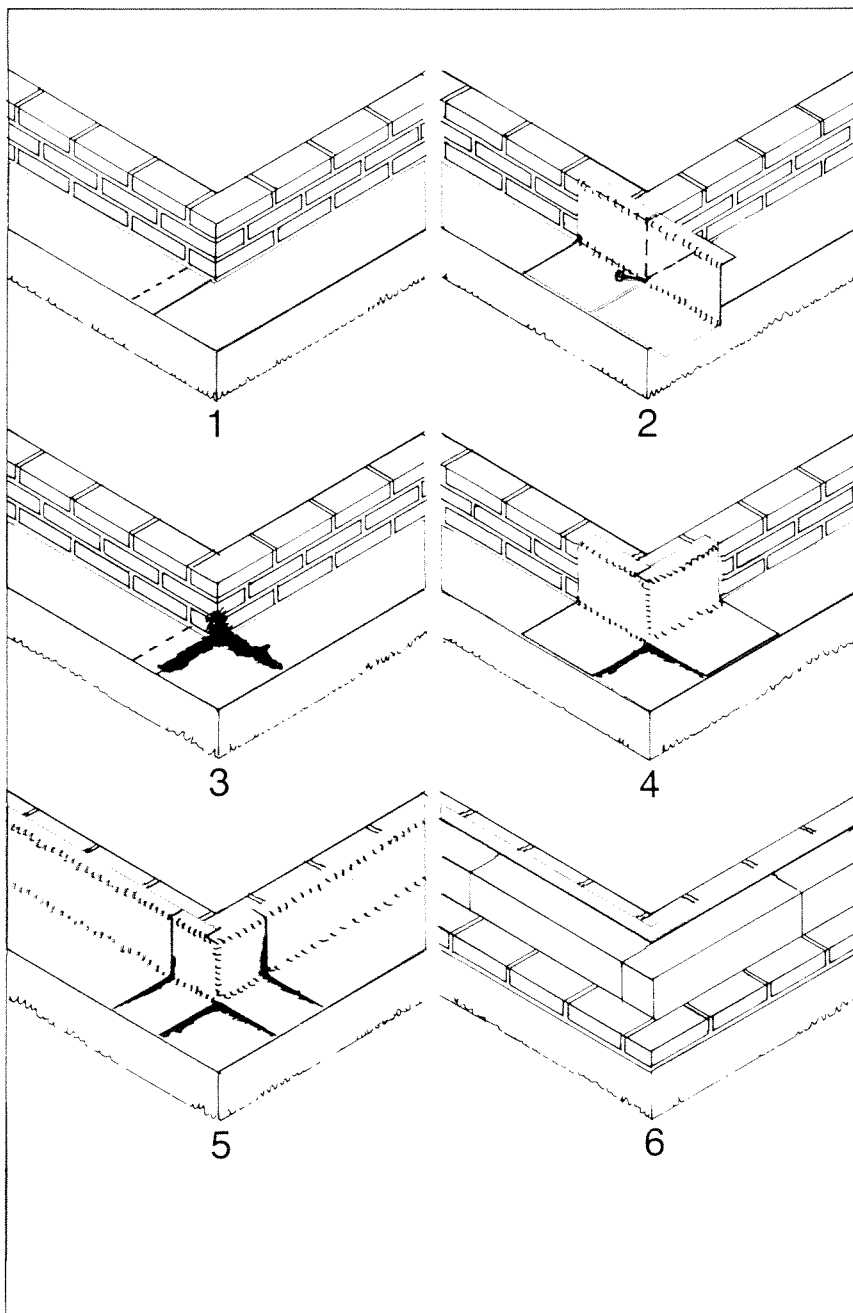
HULMUR/FUNDAMENT

35 cm hul mur.

1. Facademur.
2. Bagmur.
3. 125 mm mineraluld.
5. Fugtisolerende paplag.
6. Fundament.
7. Puds.

NB: Pudsens føres ikke længere op end til overside fundament.

Det fugtisolerende paplag på soklen ska ikke alene udlægges under ydervæggene men også under indervægge. Sådanne indervægge pudses ofte, inden gulven lægges, og føres pudset ned forbi det fugtisolierende paplag, kan pudset lede fugt fra grunden forbi laget og ophæve dets virkning. Pudslaget på indvendige vægge bør derfor friskæres over det fugtisolerende paplag.



FIGUR B

HULMUR/FUNDAMENT

35 cm hul mur.

Tildannelse og klæbning af fugtisolerende paplag ved hjørner.

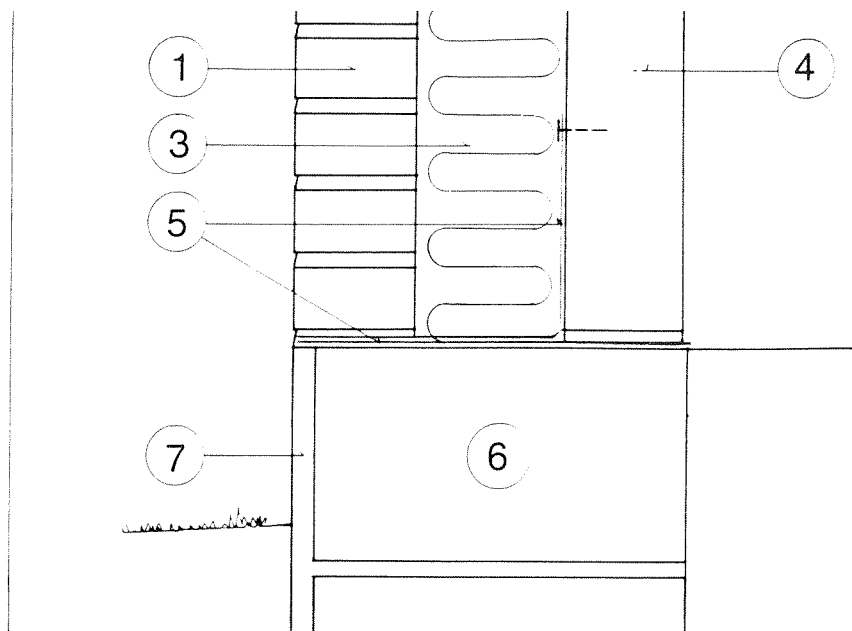
1. Paplag udlægges på fundament i fuld bredde. Samlinger udføres med 100-150 mm overlæg og disse klæbes. Herefter opmures tre skifter i bagmuren.
2. Et ca. 600 mm langt passtykke placeres som vist. Paplaget skæres og tildannes.
3. Der påføres et lag asfaltklæber.
4. Passtykket nedlægges i asfalten, således at asfalten flyder ud ved samlingen.
5. De gennemgående baner kan herefter udlægges, ombukkes og klæbes over samlingerne.
6. Første facadeskifte henmures og mineralulden anbringes.

Den viste metode kan på tilsvarende måde anvendes ved indadgående hjørner.

HULMUR/FUNDAMENT

35 cm hul mur.

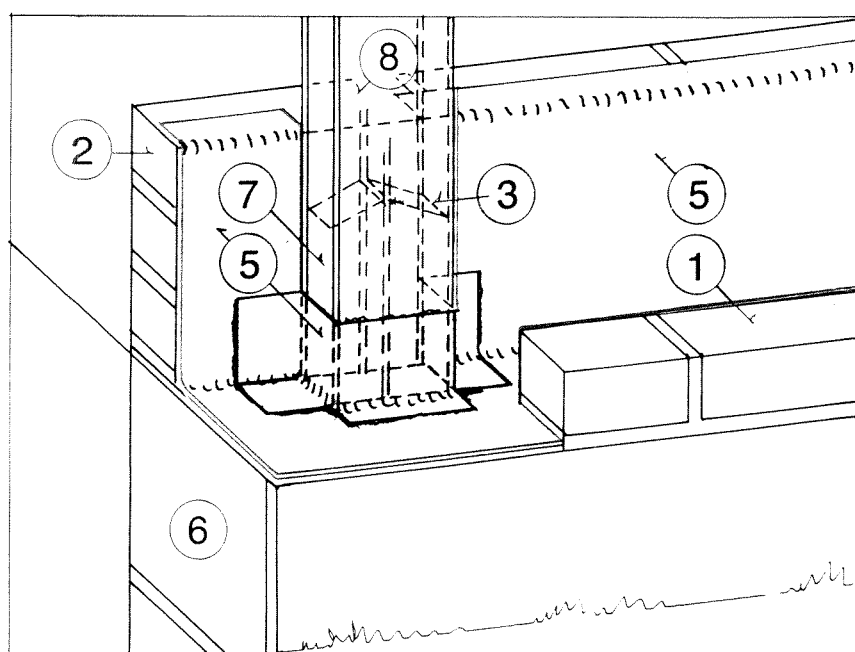
1. Facademur.
2. Bagmur.
3. 125 mm mineraluld.
4. Etagehøje bagmurselementer.
5. Fugtisolierende paplag, der klæbes eller sømmes til elementet.
6. Fundament.
7. Puds.



FIGUR D HULRUM MED SØJLE I HULRUMMET

1. Facademur.
2. Bagmur.
3. Kuldebroen brydes v.h.a. skumplastplade, der placeres mellem søjle og facademur.
4. Etagehøje bagmurselementer.
5. Fugtisolierende paplag tildannes og klæbes til søjlen.
NB: Det er vigtigt, at det fugtisolierende paplag på fundamentet tilpasses og klæbes til søjlen, således at vand ikke kan trænge under paplaget og videre ind i konstruktionen.
6. Fundament.
7. Imellem flangerne udstøbes med beton.
8. Stålsøjle.

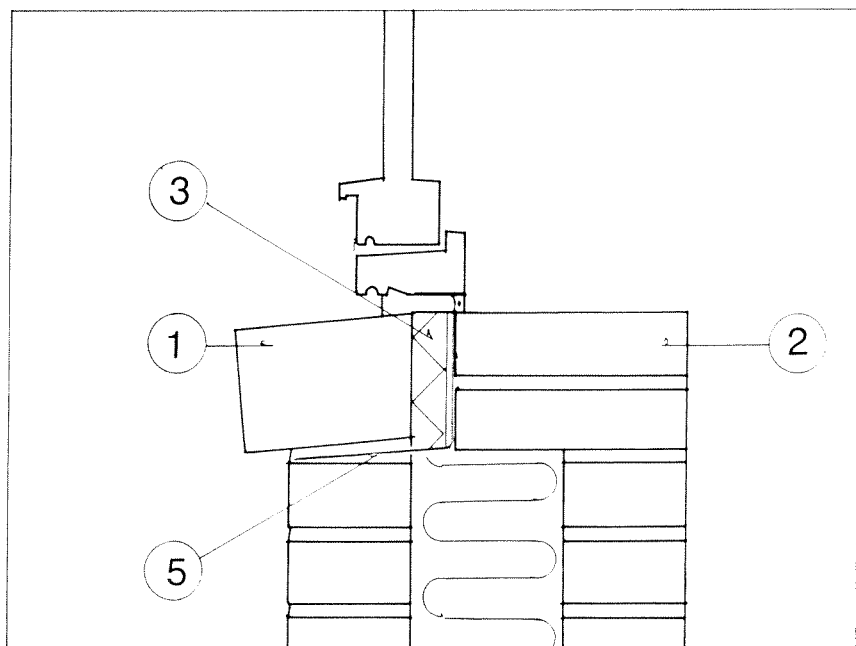
Ved galvaniserede stålsøjler, der kommer i berøring med beton, bør der foretages en beskyttende maling.

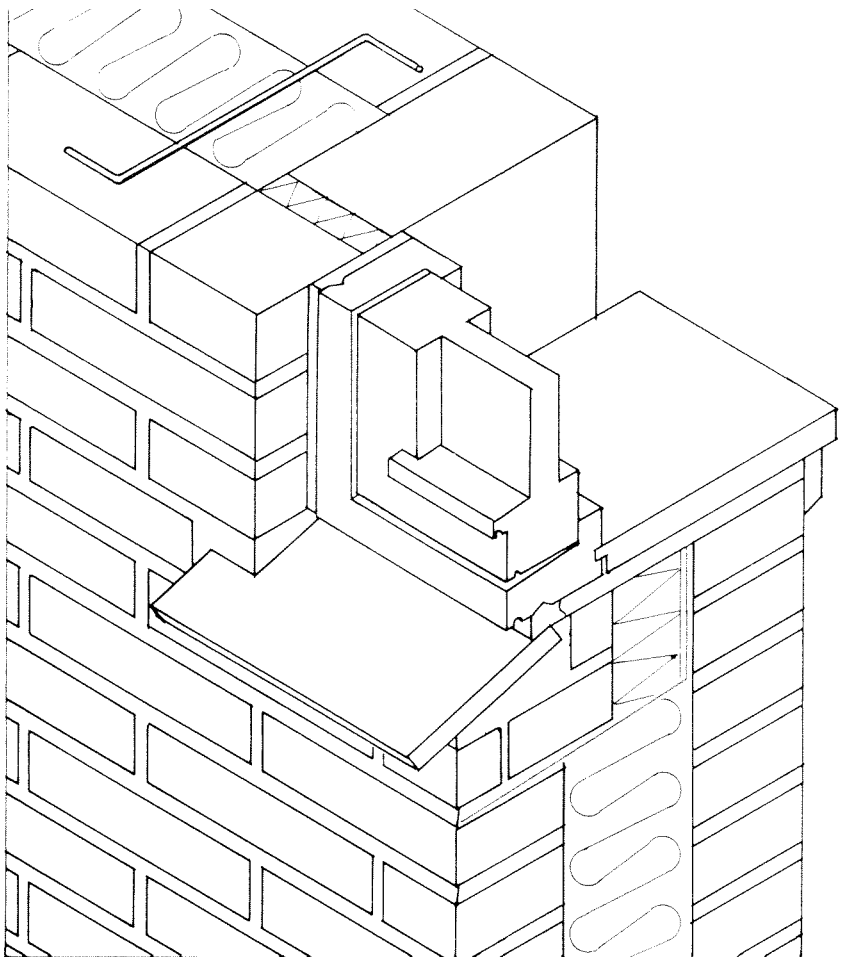


FIGUR E SALBÆNK UDFØRT SOM ET RULSKIFTE

1. Rulskifte med fald udad. Enkelte teglværker fremstiller specielle formsten (sålbænkesten).
2. Overlukning af vinduesbrystning ved hjælp af 2 udkragede skifter.
3. Kuldebro i vinduesfalsen er brudt ved indlægning af 30 mm skumplast.
4. Etagehøje bagmurselementer.
5. Fugtisolierende paplag.

PS: Sålbænkens funktion, se side 5 figur F.

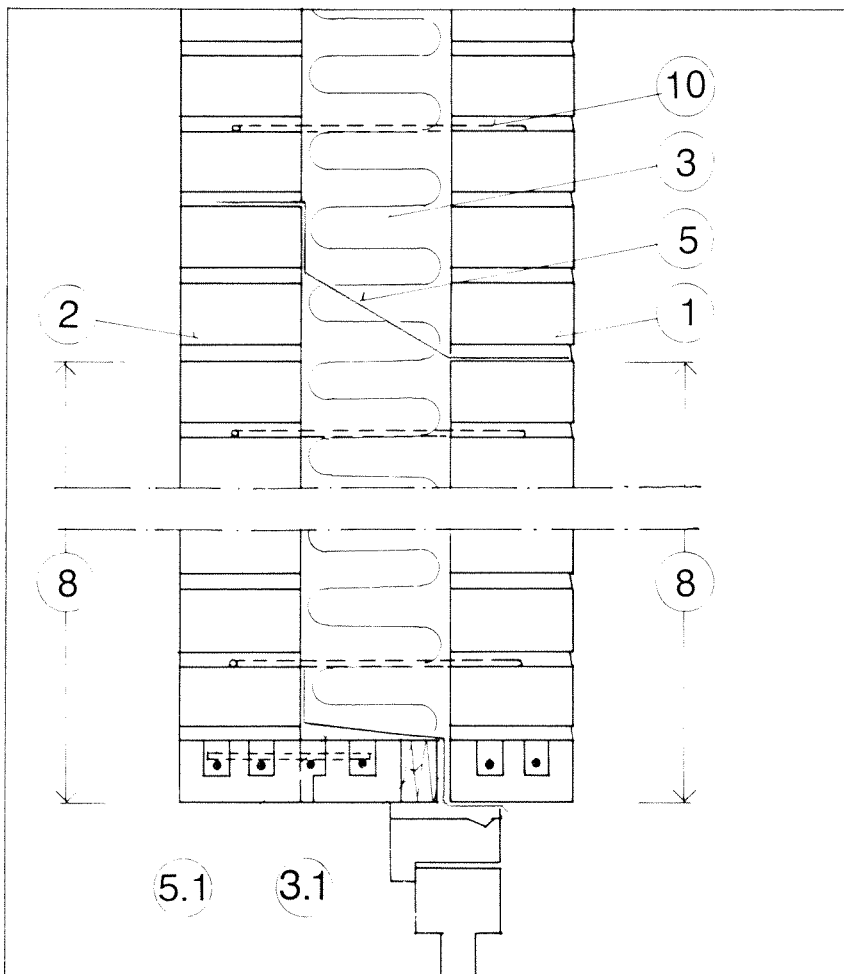




Sålbænke

Det er meget store vandmængder, der under slagregn passerer en sålbænk, og skal misfarvninger, fugtskader og frostskafer undgås, bør sålbænke udføres med fald, med fremspring og med vandnæse. Endvidere bør den føres ind i murværket ved falsene. Idet det her er yderst vanskeligt at skabe en fugte, der forbliver tæt, og det gælder, hvad enten der anvendes en speciel fugemasse eller mørtel. Dette gælder i særlig grad, hvis der anvendes materialer til sålbænken med anden varme- og fugtudvidelse end murværk (f. eks. har beton og metaller en meget større varmeudvidelse end murværk). Er sålbænken af tynde gulvklinker eller af teglsten (f. eks. i form af et rulskefte), er det absolut nødvendigt, at fugerne er fyldte og med fald, samt at der anvendes en cementholdig mørtel (KC 50/50/750 eller stærkere).

Kuldebroen er brudt i sidefals og underfals ved indlæg af skumplast. I sidefalsen virker skumplasten også som fugtisolerung.



FIGUR G
HULMUR/MURÅBNING

35 cm hul mur

Overlukninger

1. Facademur.
2. Bagmur.
3. 125 mm mineraluld.
- 3.1 Kuldebroen i vinduesfalsen er brudt ved indlægning af 30 mm skumplast, som klæbes på tegloverliggeren.
5. Fugtisolierende paplag, der ved falsene føres mindst 150 mm ind i hulrummet i hver ende.
- 5.1 Ekstra fugtisolierende paplag med fald mod formuren (ved høje bjælker, over 5 skifter, og særlig udsat murværk) må ikke indlægges i bagmurens fugte.
8. Antallet af skifter, der indgår i den virksomme bjælke, er afhængig af åbningsens spændvidde. Det er uhyre vigtigt, at det fugtisolierende paplag ikke indlægges i den virksomme bjælke.
10. Trådbinder i korrosionsfast udførelse.

Bjælker til og med 5 skifter i højden se figur H.

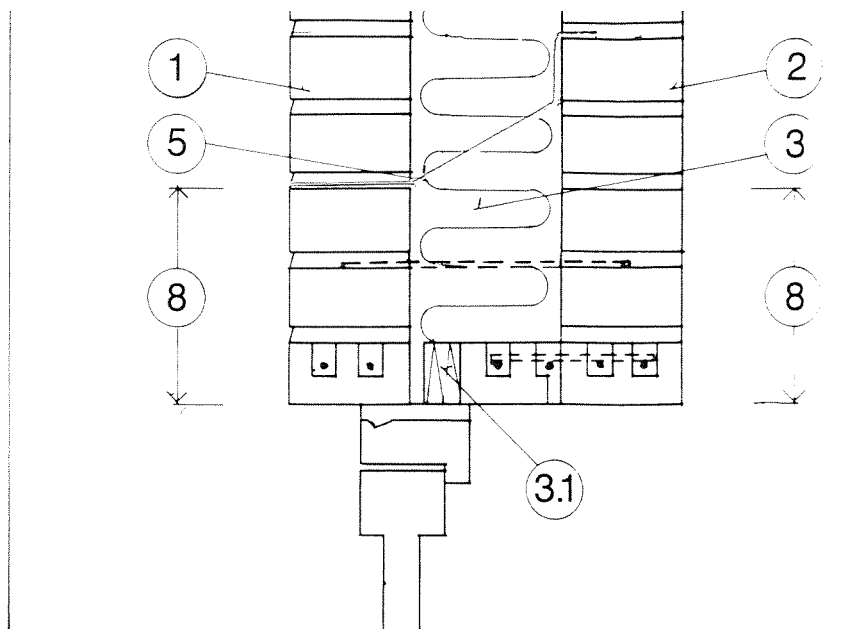
HULMUR/MURÅBNING

35 cm hul mur.

Overlukninger.

1. Facademur.
2. Bagmur.
3. 125 mm mineraluld.
- 3.1 Kuldebroen i vinduesfalsen er brudt ved indlægning af 30 mm skumplast, som klæbes på tegloverliggeren.
5. Fugtisolerende paplag, der ved falsene føres mindst 150 mm ind i hulrummet i hver ende.
8. Antallet af skifter, der indgår i den virksomme bjælke, er afhængig af åbningens spændvidde. Det er uhyre vigtigt, at det fugtisolerende paplag ikke indlægges i den virksomme bjælke.

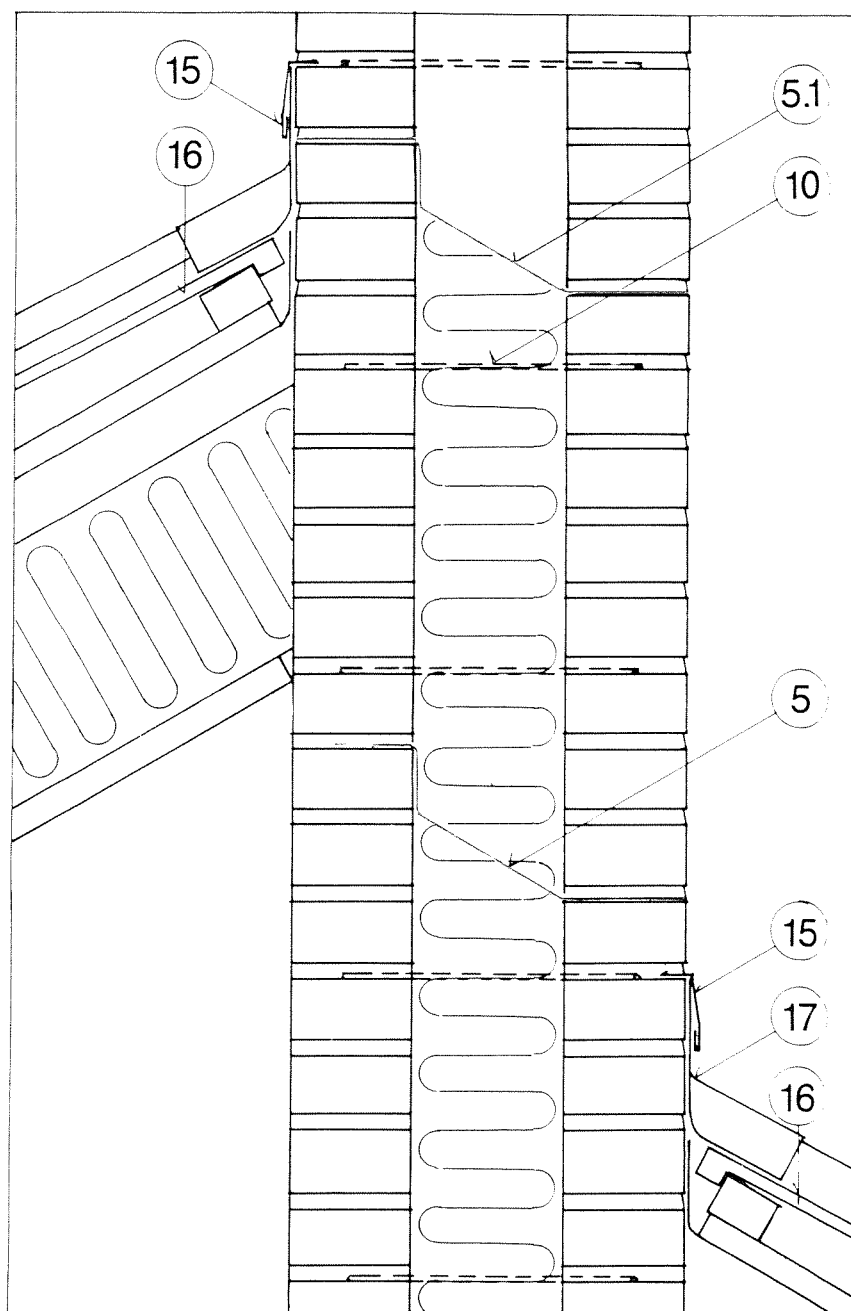
Bjælker med mere end 5 skifter i højden se figur G.

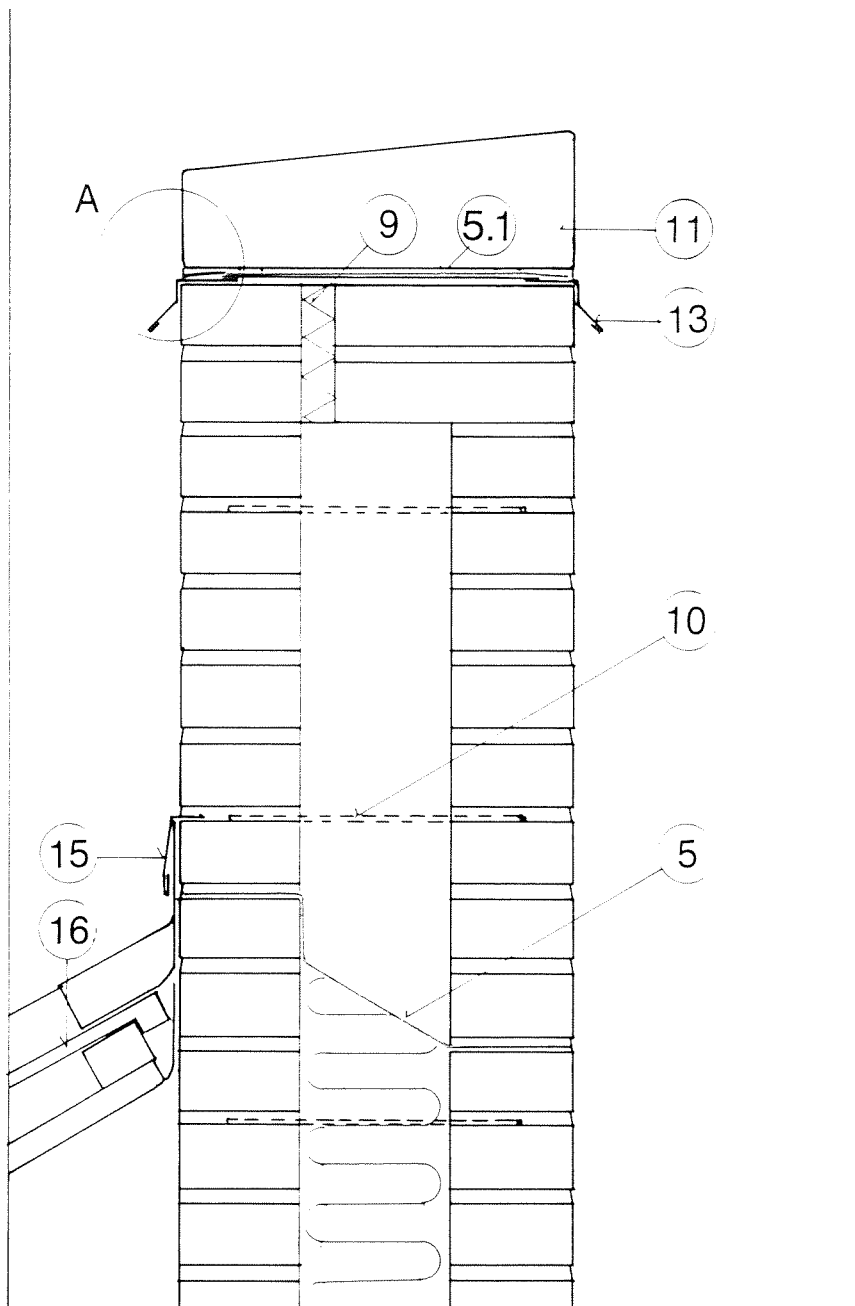


FIGUR J HULMUR/TAG MED FORSKUDTE TAGFLADER

35 cm hul mur.

5. Nederste fugtisolerende paplag skal sikre udledning og eventuel indtrængende vand gennem formuren over paplaget.
- 5.1 Fugtisolerende paplag, hvor eventuelle samlinger skal klæbes, paplaget udføres i hele murens bredde.
10. Trådbindere.
15. Zinkinddækning.
16. Tagflade.
17. Blyinddækning.

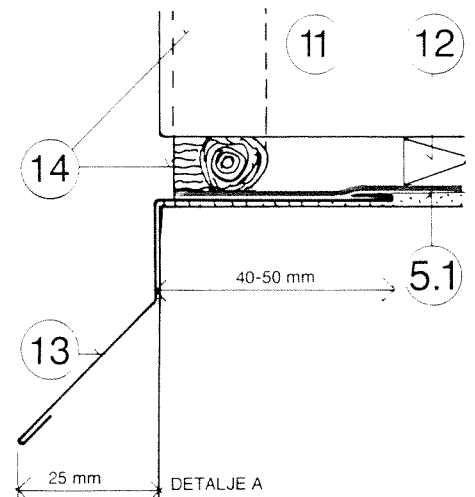




HULMUR/TAG/MURKAM

35 cm hul mur.

- 5. Fugtisolerende paplag, evt. samlinger klæbes.
- 5.1 Fugtisolerende paplag.
Paplaget udlægges i hele murens tykkelse oven på zinkløskanter med afretning.
- 9. Hvor der forekommer store differensbevægelser mellem for- og bagmur — hovedsagelig i huse over 1. etage — anbringes en dilationsfuge i murkronen.
- 10. Trådbinder.
- 11. Korte betonelementer, stødfugerne udfuget med elastisk fugemasse.
- 12. Neoprenklods.
- 13. Løskanter. Det er vigtigt at drypkantens underside er absolut retlinjet, så afdrypningen ikke lokaliseres til enkelte punkter, med misfarvning af det underliggende murværk til følge. Derfor bør løskanterne udføres i et tilstrækkeligt stift materiale. Efter montering af de to løskanter (klæbes til muren) afrettes med mørtel for paplaget udlægges.
- 15. Zinkinddækning.
- 16. Tagflade.

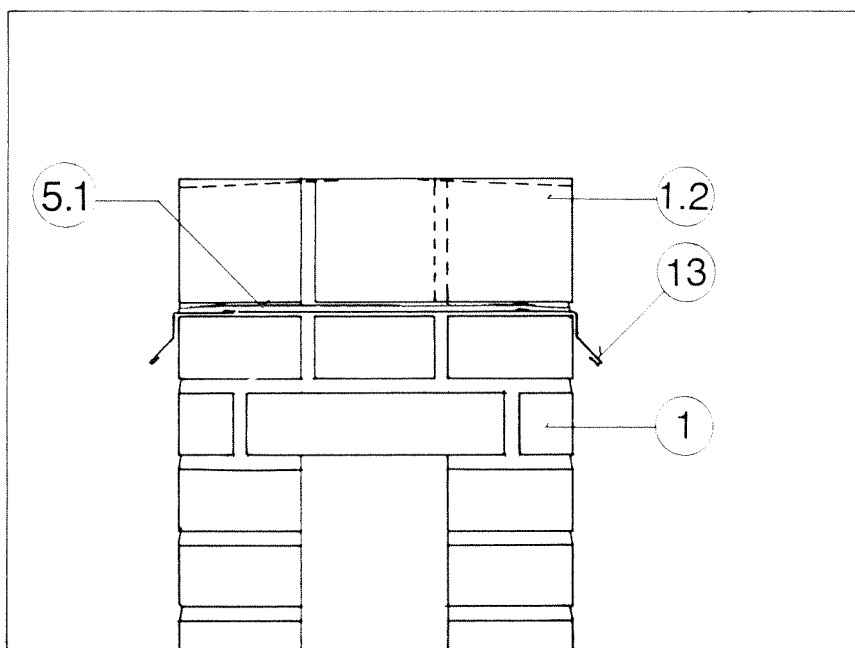


FIGUR L
MURAFSLUTNING MED RULSKIFTE

35 cm hul mur.

Med hensyn til afslutningen se Murertagets byggeblad nr. 30 og nr. 31, der viser murafslutning med rulskifte og murafslutning med tegltagsten.

- 1. De øverste to skifter mures massivt.
- 1.2 Rulskifte.
- 5. Fugtisolerende paplag i murens fulde bredde lagt ovenpå løskanter plus afretning.
- 13. Løskanter.

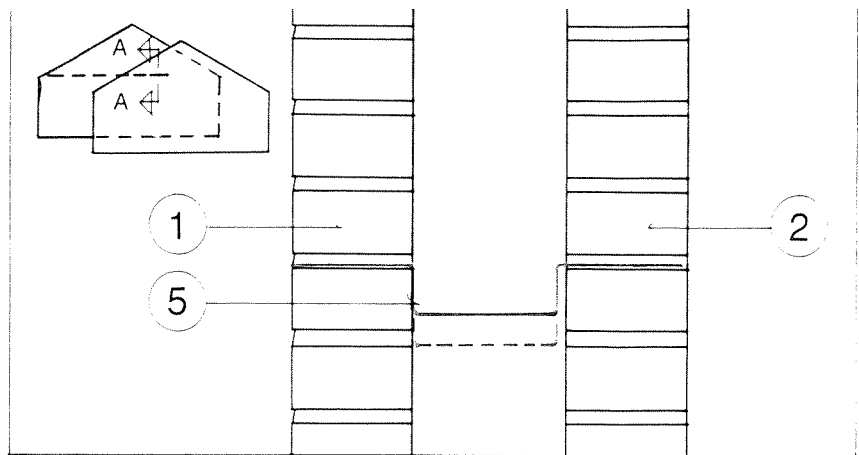
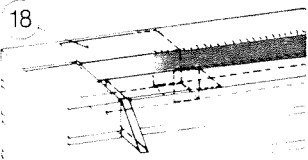


AFLØBSRENDE

35 cm hul mur.

Hvor bygninger opføres sammenhængende med forskydninger, der medfører at lejlighedsvis, indvendige vægge, føres op i gavle som ydervægge, kan det være nødvendigt at indlægge et fugtisolerende paplag. I stedet for flere mindre stykker kan man udføre en gennemgående rende med fald til det fri, som vist på snit A-A.

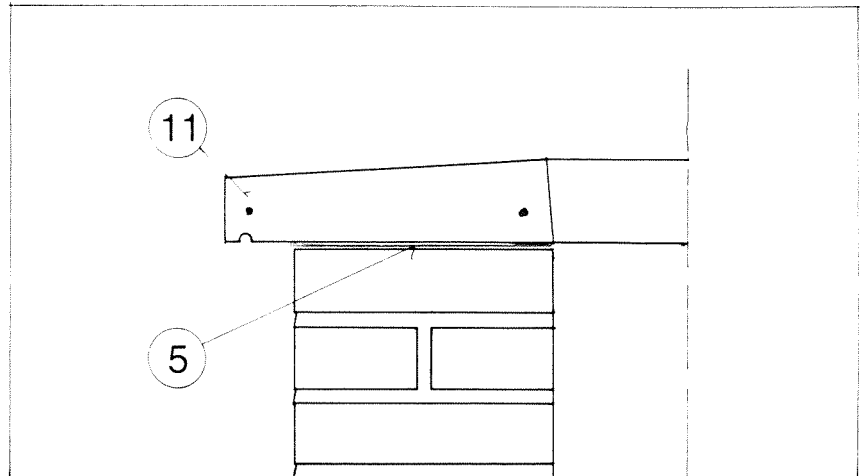
1. Facademur.
2. Bagmur.
5. Fugtisolerende paplag, PF 2000 bør anvendes.
18. Zinkrende med afløb (vandspyer) til det fri. Paplaget klæbes til renden.



FIGUR N SKORSTENSAFSLUTNING

agttagelser på et stort antal skorstenspiber tyder på, at i den rigtige udførelse er den støbte betonplade med fremspring og vandnæse at foretrække (evt. med »tag«).

5. Fugtisolerende paplag.
11. Betonplade med min. 50 mm fremspring og vandnæse.



FIGUR O SKORSTENE

Papindlæg i skorstenene

Mange af de skorstene, der bliver opført i dag, består af skorstenselementer, der fra en konsol et stykke under taget og op efter bliver skalmuret med en 1/2-stens vange. Da murværk i skorstene er meget udsat for regn, skal dette opmures med absolut fyldte fuger. Det har imidlertid vist sig, at det er vanskeligt at gøre en 1/2-stens vange tæt overfor slagregn, hvorfor det er meget nødvendigt, at der også her bliver indlagt et opbuktet paplag, således at der ikke kan trænge vand ind i tagrummet. Paplaget bør så vidt muligt indlægges i første skifte over inddækningen.

Skalmuret elementskorsten

1. 1/2-stens skalmur.
2. Skorstenselement.
5. Fugtstandsende lag med fald udad, laget klæbes til skorstenselementet samt ved overlæggene.
- 5.1 Ved skorstene i stejle tagflader kan man placere et ekstra fugtstandsende lag på skiftet lige over den nederste zinkinddækning, de bageste kanter ombukkes.
15. Zinkinddækning.
17. Blyinddækning.

