

INSTITUTTET FOR HUSBYGNING

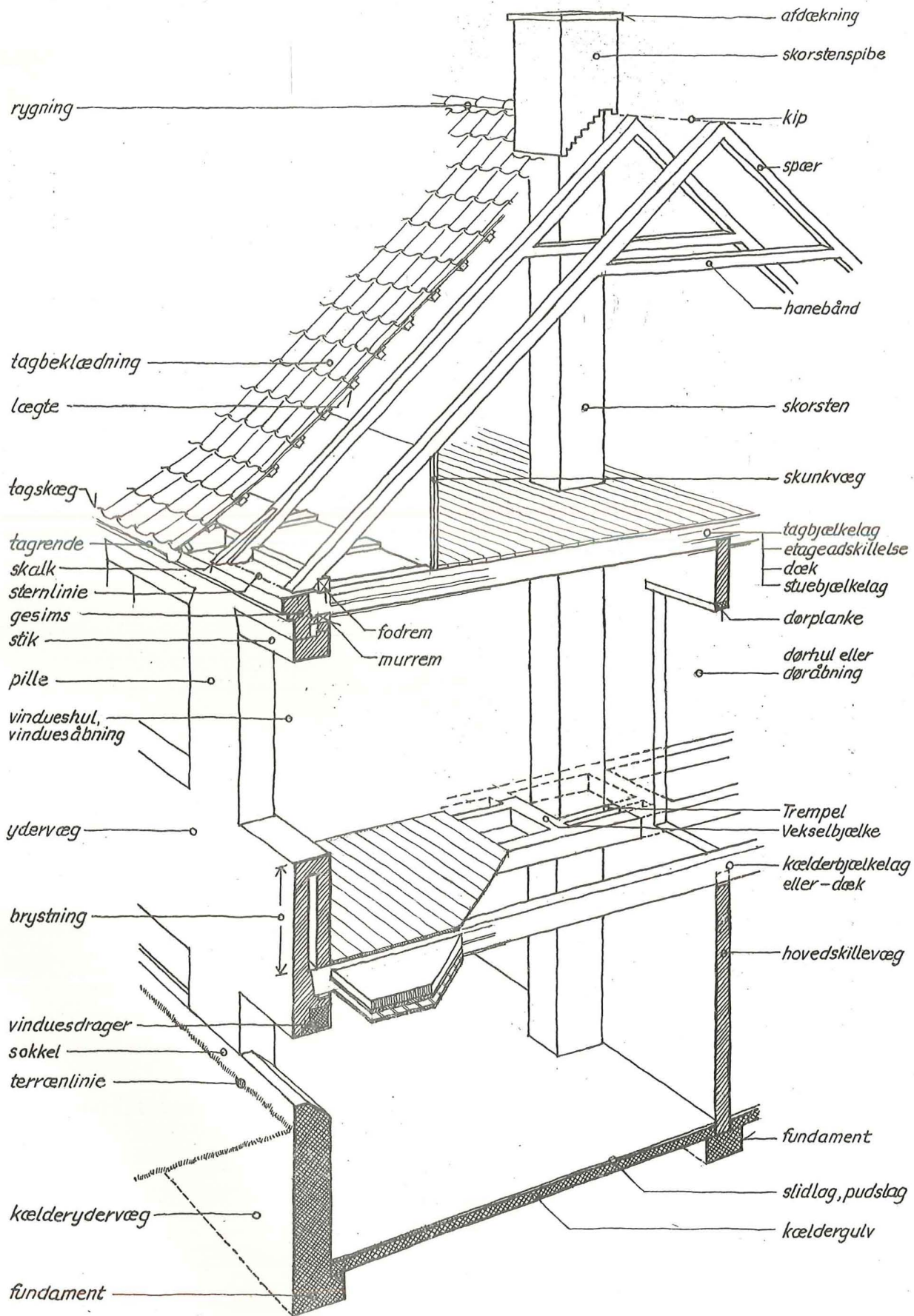
Forelæsningsnotat nr. **36**

RICHARD JESSEN

MUREDE HUSE

Den polytekniske Lærestalt, Danmarks tekniske Højskole

Lyngby 1974



Terminologi

Terminologi

De på planchen angivne fagudtryk angiver benævnelsen på de enkelte bygningsdele og må læses, særlig af dem, der ikke før har haft med husbygning at gøre. De efter teksten indføjede plancher og detailtegninger indeholder herudover en del fagudtryk, som det er af betydning at kende for at kunne gøre sig forståelig såvel på en byggeplads som ved projektering.

Benævnelserne refererer til det mindre, murede hus, men anvendes også på større murede huse og i betonbygninger, støbt på stedet (in situ), samt i præfabrikerede bygninger.

Benævnelserne er i det følgende alfabetisk opstillet og forsynet med en kort forklaring.

Afdækning	beton- eller cementmørtellag med fald ud over murværk og forsynet med vandnase.
Alukraft	pap eller papir med et lag aluminiumsfolio klæbet med asfalt på den ene side - damp tæt.
Binder	i mur: 1. en hel sten, der forbinder for- og bagmur i 35 cm hul mur, 2. samme som kopskifte. Se pl.7. 3. z-formet galv. jerntråd, der forbinder for- og bagmur i en 29 cm hul mur.
Bjælkelag	etageadskillelse af træ.
Dampmembran	damp tæt lag af alukraft, plastic eller asfalt.
Drager	bærende bygningsdel med stort fritliggende, som optager belastning fra andre bærende bygningsdele.
Dræn	system af ler- eller plasticrør, som leder grundvand til kloak og holder grunden under huset tør.
Dæk	i reglen etageadskillelse af beton eller tegl-betonkonstruktioner.
Etageadskillelse	adskillelse mellem 2 etager uanset materialet, hvoraf den er udført. Fælles betegnelse.
Exler	fællesbetegnelse for isolationsmaterialer af ler, der er brændt til klinker med tæt overflade og porøst indre.
Fals	hjørne af murværk ved vinduer og døre. Forskudte korte mur- eller træflader.
Fodrem	langsgående tømmer, der bærer tagspærene.
Forbandt	opmuringsmåde for mursten, der giver bedst mulig forbindelse til murværk. Se pl.7.

Formclamps	rundjern med anker i den ene ende og gevind med møtrik i den anden ende - til sammenspænding af forskalling for betonstøbning.
Forskælling	udfyldning af hulrum i mur eller i tegltage med mørtel og afglatning med ske eller brædt.
Fugtisolering	vandafvisende lag i murværk, betongulve m.v.
Gasbeton	letbetonmateriale til ydervægge, skillevægge m.m. (dansk).
Gavl	den korte mur i et rektangulært hus. Mur fra tagbjælkelag til tagryg.
Gitterspær	lav jern- eller trækonstruktion, der erstatter spær og tagbjælkelag, og som ofte er selvbærende. Øverste skrå del kaldes hoved, underste vandrette del: fod, skrå dele inde i konstruktionen: skråbånd, og lodrette: tænger.
Grat	sammenskæring mellem to tagflader, der mødes i et udadgående hjørne.
Gulvpiller	korte murdele, der bærer bjælkelag eller dæk over en krybekælder.
Hygroskopisk	vandsugende.
Indskud	varme- og lydisolationslag i træbjælkelag, lagt på indskudsbrædder. Førhen var indskudslaget af ler, senere kiselguhr og lignende. Nu anvendes mineraluldsmåtter.
Isolationslag	i mur anvendes tjærepap som isolering mod fugt, der trænger op gennem muren. Asfaltpræparater anvendes også.
Kapillarbrydende lag	groft materiale, der modvirker hårrørvirkning f.eks. i jordlag under gulve.
Kehl	sammenskæring mellem to tagflader, der mødes i et indadgående hjørne. Mellem lodret væg og gulv kan forekomme hulkehl, f.eks. i badeværelser og lignende.
Klaplag	betongulv 8-10 cm på jordunderlag og lignende.
Mineraluld	fællesbetegnelse for isoleringsmateriale af trådet og filtet sten eller glas.
Pille	i murværk anvendes denne betegnelse for korte afsluttede murdele, f.eks. mellem vinduer og lignende.
Ral	strandstensmateriale i størrelse indtil 64 mm.

Rulskifte	mursten muret på kant med lodrette lejefuger.
Singels	stenmateriale i størrelser 64-32 mm.
Siporex	letbetonmateriale til ydervægge, skillevægge m.m. (svensk).
Skotrende	afdækning med zink eller andet materiale i en kehl.
Skunkmur	ydermur fra overkant af tagbjælkelag til underside af tagmateriale som tætning.
Sternlinie	skæringslinie mellem plan af spærenes overside og plan af tagbjælkelagets (dækkets) overside. Sternbrædt anbringes ofte under sternlinien som afslutning på spær og bjælker.
Stik	murskifter muret på højkant over muråbninger, i midten lodret og gradvis hældende mod et skråt vederlag over åbningens false.
Strø	som underlag for trægulve på betondæk anvendes strøer af 38 x 63 mm lægter - eller bedre 38 x 75 mm - på mursten eller klodser af andet materiale med ca. 60-70 cm's afstand.
Søjle	bærende element af jern eller jernbeton.
Trimpel	eller trempel: kort bjælke af mindre dimension i udvekslinger i bjælkelag og tagværk af træ.
Trempel	konstruktion til forhøjelse af tagrummet - ved beboelse. Består af en lodret langsgående væg, hvorpå tagspærene hviler. Spærene fastholdes af skråbånd og vandrette tænger. Har trempelvæggen hele rummets højde fremkommer et manzardtag.
Vandnæse	udformning af materialer af beton, sten eller træ således, at nedstrømmende vand ledes ud over underliggende konstruktion.
Veksel	tømmer, der forbinder to bærende bjælker, hvor andre bygningsdele føres gennem bjælkelaget og den jævne inddeling derved brydes, f.eks. ved skorstene. I tagværker udveksles på samme måde for kviste o.a.
Åse	forbindelsesbjælker med stor afstand oven på hovedspær med større afstand. Belastninger fra tag overføres til åsen gennem spær med normal afstand.

MUREDE HUSE

Indtil omkring 1940'erne opførtes de fleste beboelseshuse af murværk, hvori beton i det væsentlige kun anvendtes til enkelte konstruktive dele.

Murværk tåler ingen - eller meget ringe - påvirkninger til bøjning og er kun i stand til at optage lodrette belastninger. Vindpåvirkninger modvirkes i reglen af murens vægt.

Efterhånden som betontechnikken udvikledes, er større og større dele af husene udført i beton og erkendelsen af betonens muligheder har ført til, at præfabrikerede betonhuse nu er mere almindelige end murede huse.

I det murede hus, såvel det store etagehus som det lille enfamiliehus, findes mange detaljer og konstruktioner, som i tilpasset form anvendes i det præfabrikerede montagebyggeri, ligesom byggeprocessen på mange områder ligner opførelsen af det murede hus. Det er derfor vigtigt at vide, hvorledes dette opføres og at kende nogle af forudsætningerne for det moderne præfabrikerede betonhus.

Når alle forhandlinger, forhåndsarbejder og skitser har nået den endelige form og bygherrens godkendelse, går arkitekten i gang med at udarbejde tegninger og beskrivelse i samarbejde med ingeniøren, der tager sig af særlige konstruktioner og VVS-installationer o.a.

Der indhentes tilbud, og når prisen er kommet i det rigtige leje, tages der fat på byggearbejdet - dog først efter at byggetilladelse er indhentet.

Tegningsmaterialet, som huset skal opføres efter, og som skal have myndighedernes approbation er:

- Situationsplan.
- Plan af kælder-, stue- og tagetage.
- Facader.
- Snit - eventuelt flere.
- Kloakplan, eventuelt særlige konstruktioner, VVS og el-installationer.

Til husets opførelse kræves endvidere en beskrivelse, der angiver krav til materialer og udførelse.

Grunden

Landinspektøren afsætter husets hjørner med pæle, i hvis top det nøjagtige hjørnepunkt er afmærket med et søm.

Murermesteren opstiller derefter galger i vinkel omkring pælene og overfører hjørnepunkterne til galgerne ved hjælp af snore, der skal skære hin-

anden nøjagtig lodret over hjørnepunktet. Så er huset afsat på grunden. Når bygningen er opført, udsteder landinspektøren en attest for husets rigtige beliggenhed.

Muldjorden afgraves nu og opbevares til endelig reetablering efter husets færdiggørelse.

Grundudgravningen foregår nutildags i reglen med maskine, hvorefter en afretning i hånden foretages. Når underside af kældergulv - eller underkant af eventuelt drænlag - er nået og afrettet plant, udgraves render for fundamentsklods, for ydervægge og bærende skillevægge og andre bygningsdele, der kræver fundamenter.

Det er vigtigt, at renderne udføres med plan bund og helt udgravede vinkelrette hjørner i bunden, så den forlangte bredde på fundamentet opnås.

Jordbunden

skal optage trykket fra huset og kan have forskellig bæreevne. Ved almindelige enfamiliehuse regnes normalt med 3 kategorier:

1. god byggegrund som kan optage tryk på 3-5 kg/cm².
2. middelgod byggegrund som kan optage tryk på 2-4 kg/cm².
3. nogenlunde god byggegrund som kan optage tryk på 1-2 kg/cm².

For det meste foretages nu en undersøgelse af bundens bæreevne, idet jordbundsforholdene ofte varierer inden for samme hus, så at en omhyggelig forhåndsundersøgelse kan være påkrævet.

Fundamenter

Fundamentets funktion er at overføre trykket af husets egenvægt, tilfældig belastning og sne- og vindtryk til grunden. Derfor skal fundamentet altid føres til fast bund og til frostfri dybde, som her i landet er 90 cm under terræn.

Fundamenterne støbes i de udgravede fundamentrender. Se BR, kap. 5.

Derefter opstilles forskalling til kælderydervægge. Er jorden hård, så den kan blive stående, afrettes de lodrette flader (før fundamentsklodser støbes) og indvendig forskalling opstilles fra underkant af kældergulv til sokkelhøjde. Forskallingen fastgøres til lodrette bomme, opstillet på brædder og afstivet med skråbånd af planker, fastholdt for nede til brædder langs ydervægge og sikret mod skridning med pæle, der drives ned i jordbunden.

Forskallingen udføres med nøjagtig vandret overkant. På siden mod jord opstilles tillige forskalling, fra overkant af sokkel og 20-30 cm under

færdig terrænhøjde. Forskallingen afstives mod jord og holdes i afstand fra indvendig forskalling med påsømmede trækammer.

Skrå underflade og sålbænke for kældervinduer, eventuelt udluftningshuller og riller for kældervægge, trappevanger og stritter af rundjern, samt udsparinger for granitsokkel eller rulskifte, afsættes før støbningen.

Er jorden løs, så den ikke kan stå alene, må der anvendes udvendig forskalling, som holdes i afstand fra den indvendige med afstandsstykker - som regel af beton - og formclamps, som spænder de to forskallingsflader sammen i den foreskrevne afstand.

Man har førhen mest anvendt brædeforskalling, senere plader, og nu anvendes ofte stålforskalling eller andre plader, så betonen efter afforskallingen står med en glat overflade.

Så er forskallingen klar, og der kan støbes med beton i det foreskrevne blandingsforhold. Mens betonen endnu er våd, afrettes alle overflader.

Når betonen er hærdet så meget, at den kan stå alene, afforskalles og eventuelle støbefejl forbedres med cementmørtel, mens betonen endnu er fugtig.

Kældergulv kan støbes, efter at forskallingen er fjernet, men venter oftest til husets opførelse er længere fremme, så grunden er beskyttet mod regnvand. Det er da vigtigt, at tilslutning mellem gulvets kanter mod kælderydervæggen og fundamentsklodsen renses omhyggeligt, så forbindelsen mellem gulvet, kælderydervæg og fundamentsklods og dermed vandtæthed opnås.

2.

Er kælderydervæggen støbt i dobbelt forskalling, asfalteres dens yderside og berappes med et lag bastardmørtel (se under mørtel), der skal beskytte asfaltlaget, når udgravningen tilfyldes.

Hvis grunden er fugtig, eller hvis der er fare for, at vand kan trænge ind i kælderen, bør der anlægges et omfangsdræn, d.v.s. en drænrørledning omkring huset med forbindelse til kloakken. Over og omkring ledningen fyldes med ral, singels eller exler-materiale, til muldlagets underside, og her bør drænlaget dækkes med tagpap eller lignende, før muldjorden påfyldes.

I stedet for det nævnte lodrette drænlag findes nu flere andre materialer, der har samme virkning: nupret asfaltpap, der klæbes uden på asfaltlaget, særligt formede sten eller plader af exlerbeton, hårde porøse mineraluldsplader o.m.a.

"Exler" er fællesbetegnelsen for materialer, fremstillet af ler, der ved smeltning i en roterende ovn danner små stenlignende korn med en tæt yderflade, men med en indre struktur, der består af lukkede luftfyldte hulrum, der er forudsætningen for en høj isoleringsevne.

Fundament og kælderydervægge er i reglen gennemgående, men andre former forekommer. F.eks. kan søjler have selvstændigt fundament.

I enfamiliehuse opføres kælderydervæggene ofte af bloksten af beton, hvoraf der findes forskellige fabrikater. Blokkene, som er hule og af let håndterlig størrelse, opstilles i forbandt oven på fundamentet og fyldes med beton. En sådan kælderydervæg bør sikres mod vandindtrængen fra ydersiden og pudses eller berappes indvendigt.

Kældervinduer, helt eller delvis under terræn, forsynes med lyskasse, der enten støbes af jernbeton i forbindelse med ydervæggen, eller selvstændigt funderede til fast bund og frostfri dybde.

Er der ingen udnyttet kælder under huset udføres enten en krybekælder under nederste bjælkelag, der er hævet over terræn, eller gulvet i husets stueetage lægges direkte på jord.

1. Krybekælder.

Muldjorden afgraves, fundamenter støbes i udgravede render mindst 90 cm under den derved fremkomne overflade, kældermuren støbes til sokkelhøjde, mindst 15 cm over terræn eller til underkant af bjælkelaget med alle fornødne forannævnte afsætninger. Udluftningshuller anbringes efter de i bygningsreglementet stillede krav.

På jordoverfladen mellem fundamenterne støbes et 8-10 cm tykt lag beton, klaplag, som asfalteres eller påklæbes asfaltpap med 10 cm sammenklæbde overlæg og ført 10-20 cm op ad de omgivende mure.

På klaplaget kan opmures gulvpiller til bæring af træbjælkelaget eller langsgående bærende $\frac{1}{2}$ -stensmure, hvori udspares huller, så luften kan cirkulere overalt under gulvet. Det er vigtigt at isolere disse mod fugt 2 skifter over klaplaget og i øvrigt direkte under træbjælkerne.

Virksomheden af varmeisolationslaget i træbjælkelag sikres mod udluftning - og dermed forringelse af isoleringsevnen - med et lag vindtæt pap umiddelbart under isoleringen.

I stedet for klaplag af beton kan der oven på det afrettede terræn lægges en plastfoliemembran og derover 10 cm sand eller grus. Gulvpiller og bærende vægge må da funderes.

Hvis dækket over krybekælderen er af beton eller letbeton skal bærende vægge for dette være 16 cm tykke.

2. Gulv på jord

4.

skal sikres mod kulde og fugt.

Kulden forplanter sig udefra gennem fundamentet til jorden under huset, idet virkningen aftager indefter mod midten. Der kræves derfor en kraftigere isolering ved ydervæggene og mindre længere inde.

Mest i det ydre randfelt på 1 m's bredde langs ydervæggene, mindre i et indre randfelt på 5 m og i midterfeltet endnu mindre eller eventuelt slet ingen.

Fundamentet isoleres indvendig langs husets omkreds, og ud for gulvets betonplade er det nødvendigt at indlægge et hårdt ikke organisk isolationsmateriale - f.eks. gasbeton - for at undgå, at der dannes en kuldebro.

Fugt kan trænge ind i en bygning på flere måder: som overfladevand, jordfugt, ved diffusion og ved kapillarsugning. I øvrigt indføres ved opførelsen en stor fugtmængde, som afgives gennem en længere årrække, indtil en konstant lav fugtighedsgrad er nået.

Indtrængen af overfladevand bekæmpes ved at give terrænet omkring huset et fald på 1:50, men hvis gulvet ligger mindre end 30 cm over terræn, eller hvis gulvets betonflades underside ligger under det omgivende terræn, skal der udføres et omfangsdræn. Dette lægges langs yderside af fundament 10-15 cm fra dets underkant med et afdækket lodret drænlag som beskrevet under fundamenter. Hvis grunden er meget fugtig kan et lodret drænlag på fundamentets inderside være nødvendigt. Fra dette føres for hver 2-3 m et drænrør ud gennem fundamentet lidt over omfangsdrænet.

Fugt fra jorden, der ved finkornede jordarter ved kapillarsugning kan stige meget højt op, modvirkes ved indføring af et kapillarbrydende lag på min. 15 cm groft grus, ral eller skærver med en kornstørrelse på mindst 4 mm. Ovenpå dette lægges et lag ikke-diffusionstæt pap, som skal hindre, at betonen løber ned i stenmaterialet, når betonpladen støbes.

Hvor jorden under stenlaget ikke er selvdrænende udføres et lodret drænlag, som ovenfor nævnt.

Jordfugt, der trænger op gennem yder- og indermure og gennem beton, standses af et vandstandsende lag, en fugtisolering, f.eks. tjærepap.

Fugt kan også transporteres ved diffusion. Vanddampene, der indeholdes i luft, vil altid søge fra steder med stort fugtighedsindhold til steder med lavere. De vil fra jorden under gulvet søge op efter og må derfor standses af et dampstandsende lag, en dampspærre, eller fugtspærre, f.eks. plasticfolier, asfaltpap eller lignende.

Den betonplade, der støbes på paplaget over det kapillarbrydende lag, indeholder og vil i lang tid indeholde en mængde vand, som man ikke ønsker forplantet til gulvets øvre lag, især ikke til det varmeisolerende lag, som derved mister sin isoleringsevne.

Organiske (hygroscopiske) materialer vil heller ikke kunne tåle at optage vanddamp til stadighed uden at blive udsat for råd- og svampeangreb.

Det er derfor mest hensigtsmæssigt at anbringe en fugt- eller dampspærre direkte ovenpå betonlaget. Gulvets opbygning omtales senere under bjælkelag og gulve.

Hvad enten der skal være kælder under huset, krybekælder eller gulv på jord eller måske alle tre kategorier, må de dermed forbundne arbejder være delvis udført eller påtænkt, før opmuring af huset kan begynde.

Murværk

På dette tidspunkt er murmaterialer ankommet til byggepladsen: mursten og mørtel.

Før arbejdet påbegyndes, har arkitekten udført en skiftegangstegning i mål 1:20, hvorpå alle murdetaljer og højder er angivet.

Murerformanden laver herefter sammen med tømrerformanden et højdemål: 1 lægte, hvorpå skiftegangen er indstregt, og alle højder på vinduer, døre, bjælkelag m.v. er angivet.

Mørtel til opmuring skal indeholde 7½% kalkhydrat, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, og sandet i mørtelen kan være vasket strandsand eller bakkesand.

Under opmuringen kan der blive brug for andre mørteltyper, f.eks. cementmørtel i blandingsforholdet 1:2: 1 del cement og 2 dele sand eller grus.

Og bastardmørtel af 1 del cementmørtel og 3 dele almindelig mørtel.

Til opmuring anvendes som nævnt oftest almindelig kalkmørtel, der i reglen fremstilles på fabrik, men man kan også bruge den nu almindeligt anvendte murcement-mørtel, der fås tør i sække og blandes med sand og vand på byggepladsen i forhold som angives i DIF's Norm for Murværk. Denne mørtel indeholder et tilslagsmateriale, der gør den smidig og let at arbejde med.

Murstenene har efter DS en længde på 22,8 cm, bredde 10,8 cm og højde 5,5 cm.

Ved opmuringen anvendes også dele af stenen: 3/4 sten og 1/4 sten, en såkaldt petring.

Et meget anvendeligt stenformat er bredstenen, der har samme længde som den normale sten, men en bredde på 16,8 cm.

Stenens langside kaldes en løber og endefladen (bredden) en kop.

Murstenene fås i mange nuancer af rødt og gult, af tegl eller andet materiale, som homogene sten i forskellige hårdhedsgrader eller gennemhullede, som håndstrøgne, maskinstrøgne eller pressede og med forskellig overfladestruktur, f.eks.:

Homogene facadesten af tegl - vægt ca.

2,5 kg pr. stk.

Lette teglsten.

Mangehulsten.

Flammede sten - til bagmur og skillevægge.

Flensborgsten, 4 cm tykke - vægt ca.

1,8 kg pr. stk.

Munkensten, 27 x 12,5 x 8 cm, vægt ca.

5,2 kg pr. stk.

Molersten - kun til indvendig, tørt brug.

Glasserede sten - løber og kop glasserede.

og endvidere

Kalksandsten.

Synopalsten.

Betonsten.

og mange andre varianter.

Til det lille murede hus anvendes almindeligvis gule eller røde facadesten og flammede sten til murens bagside, men mange muligheder er til stede.

Murstenene opmures i lag - skifter - 15 skifter på 1 m eller 3 skifter på 20 cm målt fra overkant til overkant, svarende til 2M.

Vandrette fuger bliver derved 1,166 cm.

Lodret regnes fugebredden til 1,2 cm, hvorved murfladen opnår en jævn fordeling af tegl- og mørtelfladerne i det færdige murværk.

Den vandrette fuge kaldes langfuge, løberfuge eller sjældnere: lejefuge. De lodrette fuger kaldes studs-fuger eller stødfuger.

Vandret opdeles med 6, således at 5/4 sten er 30 cm fra midte af fuge til midte af fuge = 3M, der er enheden i det vandrette modulnet.

På samme måde bestemmes murtykkelser, idet man dog ved mure over 1 stens tykkelse regner stødfugen til 1 cm.

Murtykkelser er multipla af 6 med fradrag af $\frac{1}{2}$ fuge på hver side.

Pille- og vinduesmål (murhullet) bør være multipla af 6 cm - eller bedre 12 cm. Pilleålet bliver således 1 fugebredde mindre, og vindueshullet 1 fugebredde større end multipla af 6. F.eks. bliver en pille på $2\frac{1}{2}$ stens bredde:

$10 \times 6 - 2 \times 0,5 = 59$ cm og et vinduesmål f.eks. $20 \times 6 + 2 \times 0,5 = 121$ cm. Lodrette mål på muråbninger bliver ligeledes 1 fugetykkelse større end målet på antallet af skifter.

Murforbandter.

6.

Murværket opføres af små komponenter, stenene, som for at danne et sammenhængende hele udføres med forbandt, d.v.s. at stenene henmures således, at de både vertikalt og horisontalt overlapper hinanden.

Der må ikke noget sted i muren være "fuge på fuge".

Murværket skal opmures med fulde fuger.

Der findes en del forbandter at vælge imellem, i reglen ud fra æstetisk synsvinkel. Det gælder om, at der ikke dannes skrålinier i facaden, og at denne fremtræder som en homogen flade. Men man kan også med forsæt vælge et forbandt, der danner et mønster i facaden. Der findes følgende almindeligt anvendte forbandter:

Krydsforbandt.

Blokforbandt.

Kochs forbandt.

Munkeforbandter.

Løber-forbandter - især anvendt til hulumure og beklædningsmure.

og flere andre.

Konstruktionskrav:

Muren skal have styrke. Den skal bære husets vægt, tilfældig belastning og sne- og vindtryk, eventuelle vibrationer, og overføre disse kræfter til fundamentene og derfra til jord.

Den skal have modstandsevne mod klimatiske påvirkninger: Kulde, varme, nedbør og kondensvand.

Holdbarhed over for slag og ild, og være let at udføre.

Opmuring

Så snart fundamenter og kældermure er støbt og afhærdet, kan opmuringen begynde.

7.

Kældervæggene mures indtil 2 skifter over færdigt kældergulv, og efter at der er henlagt et lag tjærepap i murens bredde med 10 cm overlæg i eventuelle samlinger fortsættes til kælderdørhøjde er nået. Over dørråbningerne oplægges dørplanker, tidligere af træ, men nu enten armerede betonplanker eller ståltegldragere.

Inden skillevæggene opmures, skal de afsatte lodrette riller i kælderydervæggene asfalteres.

Ligger stuegulvet over terræn mures ydervæggene op i takt med skillevæggene, indtil bjælkelagshøjden er nået. Ud for terrænhøjde mures med hårdbrændte sten i cementmørtel i vandrette skifter eller som rulskifter. Man kan også opstille naturstensokkel, som regel granit på den tidligere nævnte udsparring foroven i kælderydervæggen.

Kældervinduerne overdækkes på flere måder:

8.

1. med et muret stik, der i virkeligheden er et stykke vandret liggende mur, idet stenene mures lodret i midten og hældende ud mod et skråt tilhugget vederlag i siderne, der optager lodret tryk og vægt og fører disse kræfter ned gennem muren. Stikket har en svagt buet underkant. Det kan også være halvcirkulært, kurvehanksbue eller andre former.
2. med tegl bjælker, der udføres af teglsten med et antal ca. 2 cm brede riller, henlagt på et bord i lange rækker. Gennem rillerne spændes en streng af hårdt stål og rillerne fyldes med beton. Når denne er afhærdet, kan bjælkerne afskæres i de ønskede længder. Bjælkerne har nu en trykspænding i undersiden, der kan modvirke de lodrette kræfter.

Mindst 3 skifter over tegl bjælkerne mures i cementmørtel.

3. med en jernbetonbjælke, der forneden har en "næse", der bærer den ovenover liggende murs facadesten. "Næsen" kan i facaden være skjult af 1/4 sten, opmuret foran denne, eventuelt fastholdt af "stritter" indstøbt i betonen og indmuret i studsfigurerne. "Næsen" kan også være synlig i facaden og virker da som en konsol, hvorpå murværket hviler.

Betonbjælkerne må isoleres på inderside og underside med korkplade eller lignende for at undgå en kuldebro.

4. I hule mure i een-etages huses stueetage kan vinduets overdækning udføres f.eks. med en tegl bjælke i facademuren og en armeret letbetonbjælke i bagmuren.

Over vinduesoverdækningen i kælderen mures muren nu igennem til den højde, hvorpå stuebjælkelaget skal hvile.

Kælderbjælkelaget

kan nu lægges.

Træbjælkelag over kælder lægges som halv- eller heltømmer, der dimensioneres efter beregning. Tømreren lægger først de yderste bjælker ved gavlene nøjagtig vandret, mellem disse spændes en snor, og de øvrige bjælker kiles op til snoren, så bjælkelaget bliver helt plant og vandret. Kilerne er af hårdt træ og hviler på et underlag af tjærepap. På hver 3. bjælke fastgøres murankre af fladjern med søm og kramper og ved gavle påsættes gavlankre, der skal spænde over 2 bjælker. Ankrenes opgave er at sammenbinde ydervæggene. Alle ankrene er i muren forsynet med et lodret rundjern, der indmures i cementmørtel.

For opstående dele, skorstene og lignende udveksles, hvis de ikke kan føres op mellem bjælkerne. Fra inderside af skorstensrør til træbjælker skal der være mindst 24 cm. Samlinger i udvekslinger sikres med spidsklammer.

Bjælkeender i mur og bjælkesider langs ydermure stryges med imprægneringsvæske.

Omkring bjælkeender mures med tørre sten.

Når bjælkelaget er lagt, mures der op imellem bjælkerne, og murerarbejdet kan fortsætte.

Men forinden må bjælkelaget som helhed beskrives.

Indskudsbrætter af ru kantskårne 25 mm brætter henlægges på lister, der er sømmet på siderne af bjælkerne eller anbringes i noter i disse, dog kun hvis bjælkerne er over 17,5 cm brede. Indskudsbrædderne lægges tæt sammen og holdes i afstand fra væg.

På indskudsbrætter lagdes førhen et lag svært karduspapir og et ca. 5 cm tykt lag ler, der stam- pedes tæt sammen, kiselgur eller knust brændt moler. Det tunge lerlag var en god isolering mod trinstøj. Nu anvendes mineraluldsmåtter uden papirunderlag, i reglen 75 mm tykke, som udlægges, umiddelbart før der lægges gulvbrætter.

Under bjælkerne sømmes 19 x 100 mm ru forskallingsbrætter med ca. 10 mm's indbyrdes afstand og afstand fra væg ved bræddernes langside som underlag for loftspuds i de underliggende rum.

Pudsearbejdet udføres af mureren, når huset er under tag. I huse under 2 etager kan indskudsbrætter undværes, når forskallingen udføres af

25 mm tykke brædder, hvorpå mineraluldsmåtterne hviler. I huse over 2 etager må træbjælkelaag ikke anvendes.

Gulvbrædder lægges først, når huset er udtørret til en fugtighedsprocent, der svarer til tørt træ. Se indvendige arbejder.

I et et-etages muret hus er ydervæggene 29 cm hul mur, der består af 2 parallelle $\frac{1}{2}$ -stens mure, sammenholdt med galvaniserede ståltrådsbindere med ca. 50 cm's afstand for hvert 4. skifte. Mellem inder- og ydermur indlægges 75 mm mineraluldbatts, så muren kan opnå den fornødne varmeisoleringssevne (k-værdi).

Muren under vinduet - brystningen - mures igennem i samme tykkelse som den øvrige ydermur.

Er muren tykkere end 29 cm, f.eks. i et hus med flere etager, kan der mures 1-stens brystning under vinduerne, hvorved der bliver plads til radiatorer.

Brystningsmuren berappes indvendig med bastardmørtel, asfalteres og påklæbes en isoleringsplade af f.eks. 3 cm kork, mineraluld eller flamingo-foam, der overspændes med galvaniseret trådnet, udkastes med bastardmørtel og pudses som øvrige indervægge.

Brystningsmuren kan også bestå af $\frac{1}{2}$ -stens ydermur og inderside af letbetonplade, hvorimellem er anbragt 75 mm mineraluldbatt.

Der mures nu op indtil overkant af vinduer i stueetagen er nået. Disse overdækkes som foran beskrevet, og der mures yderligere op, til tagbjælkelaaget nås:

Tegltag

Tagbjælkelaaget hviler på en murrem på 10,5 x 10,5 cm eller 7,5 x 10 cm, forankret til muren med 12 mm bolte for hver ca. 2 m. På denne rem lægges tagbjælkelaaget og opbygges tagkonstruktionen. Bjælkerne skrammes ned over remmen og fæstnes med et stiksøm på skrå. I øvrigt udføres bjælkelaaget som foran beskrevet.

Forudsættes det, at tagetagen skal beboes, og at huset derfor skal have et højt tegltag, udføres tagkonstruktionen på 2 måder:

1. Bjælkeenderne går ca. 20 cm ind i muren og stryges med imprægneringsvæske. Bjælkelaaget udføres som foran beskrevet. Lodret over murens inderflade lægges en 10,5 x 10,5 cm fodrem, der skrammes ned over bjælken og fæstnes med lange spigre. På denne rem opstilles

spærene. Forneden på spæret er der udskåret en trekant, højst $1/3$ ind i spærets dimension, en klo, der passer ned over remmen og spigres fast til denne.

Tagspærets længde rettes dels efter den forlangte højde og dels efter tagstenenes længde. Tømreren og mureren arbejder sammen herom.

Spæret er forsynet med et hanebånd, der tappes ind i spærene og sikres med trædybler. Spærene samles foroven med en slidstap og dybles sammen.

Vil man udnytte tagrummet yderligere, kan tagfoden hæves med en trimpelvæg, en lodret stolpevæg, på hvis øverste rem tagspærene hviler. Trimpelvæggen afstives med et i spær og bjælke tappet skråbånd og vandrette tænger over trimpelvæg og skråbånd.

Ønskes et tagrum uden skrå vægge, anvender man et manzardtag, hvor den lodrette stolpevæg i trimplén har rummets højde.

Den her nævnte udformning af tagkonstruktionen i et tegltag har været brugt indtil for få år siden og anvendes endnu.

2. De gamle tømmer-samlinger forsvinder dog mere og mere og erstattes af nye, der sikres med bolte og gitterklør, søm eller af samlinger af galvaniseret jernplade, der fastholdes med søm og fæstner de enkelte konstruktionsdele til hinanden.

I pjecen "Træ 2-3" fra Træbranchens Oplysningsråd er der gjort rede for disse metoder.

For at få et smukt forløb i tagfaldet løftes den nederste tagstensrække ved tagrenden en smule ved hjælp af en kantstillet lægte, eller man fastsømmer en kileformet skalk af 50 mm planke og hæver derved flere tagstensskifter kontinuerligt.

Hvis huset har gesims, er dette nødvendigt. Gesimsen opmures, når taget er rejst. Den er ikke ubetinget nødvendig. Spærene kan også føres ud over facadelinien, så der fremkommer et udhængs-tag eller afsluttes uden gesims.

Når spærene med skalk o.a. er rejst og afstivet midlertidigt med lægter på skrå, lægtes der, d.v.s. der påsømmes 4 x 6 cm lægter i den afstand, tagstenenes længde fordrer, og som er fastlagt, før tagværket er udført. Skal taget have et underlag af armeret plastic, oplægges dette, før der lægtes.

Tagsten.

Der findes mange former for tagsten:

Vingetagsten, håndstrøgne eller maskinstrøgne.
 Falstagsten - mange typer.
 Romertagsten - som vingetegl eller med false.
 Glasserede tagsten.
 Tagpander eller bæverhaler.
 Andre materialer.

Tagsten af tegl fås i flere farver:

røde, gule, brune og grå (blådæmpede) og
 i flere nuancer og varianter.

Tagstenene kan udformes med vandrette og lodrette tude for udluftning og udføring af rør gennem taget.

Tillige findes tagsten, støbt i beton i forskellige former og farver.

Tegltage med vingetegl skal ikke have under 45° hældning, med falstagsten ikke under 40° og med undertag ikke under 30° .

Tagstenene oplægges nu, og normalt bindes hver 5. sten i de vandrette skifter, forskudt for hvert skifte. Stenene er foruden en bæreknastråd foroven, der hviler på lægten, forsynet med en knast midt på bagsiden med hul til bindematerialet. Dette kan være galvaniseret jerntråd eller kobbertråd, der føres gennem hullet og strammes til med et søm i underliggende lægte, eller særlige patentbindere.

Hvor der er undertag af armeret plastic og over skråvægge i tagetagen, bindes alle tagstenene med særlige patentbindere, der kan påsættes udefra.

Rygning. Hvor tagfladerne mødes i kippen, dækkes spalten med rygningsten, der oplægges i mørtel og forskælles på siderne, d.v.s. at rummet mellem rygningsten og tagstenene fyldes med mørtel, hvis synlige overflade glattes med en dertil formet murske - en skælske. Underkant af rygningsten friskæres. Hver rygningsten sømnes fast. Taget understryges på alle fuger mellem tagstenene med mørtel iblandet hydraulisk kalk og lidt cement. Tagrummet i et almindeligt understrøget tegltag udluftes foroven gennem vandrette tudsten med fuglenet for åbningen.

Hvis taget har undertag af plastic, foretages udluftningen gennem rygningen, idet rygningstenene så ikke lægges i mørtel eller forskælles.

Skotrender.

Hvor to tagflader støder sammen indadgående dannes en skotrende eller kehl. Alle tagstensrækker fører vandet ned i denne. Den må derfor være tæt. Enten kan man anvende skotrendesten af tegl, store trugformede sten, der sømmes for hver sten på et underlag af brædder med tagpapbeklædning på kehlspæret. Eller man beklæder skotrenden med zink eller kobber på et underlag af brædder, kantet med en lægte. Tagstenene klippes til langs skotrenden og forskælles med mørtel.

Grater. Hvor tagflader støder sammen i en udadgående kant, dannes en grat, der dækkes med rygningsten på samme måde som rygningen og forskælles.

Opstående dele i tagfladen

Aftræksrør fra wc'er og badeværelser, køkkener og andre rum føres op over taget og omgives med rør af zink, foroven bøjet ned i aftræksrøret og forsynet med et tag eller en hætte. Forneden er der påloddet en blykrave, der formes til tagstenene, så vand løber ud i disses bunde.

Mellem zinkrør og aftræksrør isoleres med mineraluld. I kolde tagrum isoleres aftræksrørene med mineraluld, der beskyttes af påspændt galvaniseret trådnet.

Aftræksrør kan også føres til et vandret zinkrør, der går ud gennem tudsten med vandrette tud på begge sider af taget. Det er nødvendigt at forsyne rørene med fuglenet. Vindtryk og -sug på tagfladen fremkalder et lodret sug i aftræksrøret.

Udluftningsrør fra kloak udføres på samme måde som lodrette aftræksrør, men kan også føres igennem en tagsten med lodret tud. En inddækning af zink eller bly omkring samlingen er dog nødvendig. Røret forsynes med fuglenet, navnlig de største rør.

Skorstensrør kan gå op igennem rygningen, men også i selve tagfladen. Begge placeringer kræver særlig inddækning.

1. i rygningen:

Skorstensrøret kan være muret af tegl og er gennem etagerne 24 x 24 cm, omgivet med $\frac{1}{2}$ -stens mur, der over tagfladen udvides til 1-stens mur indtil 80 cm over rygningen. Øverst afsluttes med en betonafdækning med rundjernsforstærkning i kanterne. Ud for etageadskillelser udkrages tørre sten til bjælkelagets tømmer.

I taget udkrages på samme måde aftrappet efter dets skråning eller til eventuel udveksling mellem spærene. Tagstenene oplægges, så de går ind under $\frac{1}{2}$ -stens-udkragningen af skorstenspiben.

Skorstenen kan også opføres af færdige elementer, der har de fornødne udkragningsdele og øverst et udkragningselement, hvorpå der mures $\frac{1}{2}$ -sten omkring skorstenspiben. Øverst afdækkes en sådan skorsten med en færdigstøbt afdækning.

Igennem kolde tagrum bør skorstenen isoleres som nævnt under aftræksrør. Isoleringen skal være aftagelig. Skorstensrøret skal have rensedøre foroven og forneden. Det må ikke indelukkes i skabe og deslige og skal være tilgængeligt og synligt i alle etager (BR.10.2.).

Langs tagfladen kan inddækkes på to måder:

1. Murstenene afhugges parallelt med tagfladen, der tilpasses en tagpapstrimmel, som fæstes langs udhugningens bagkant og føres ud over tagstenene glat med murfladen. Fugen fyldes derefter med fugemørtel.
2. Eller man udfylder udhugningen med mørtel, tildanner en 2 mm blykrave, der går ud over tagstenene og 10-15 cm op ad skorstenens murflade, hvor den fastgøres i fugerne med hager eller blyruller.

Oven på den lodrette blykant anbringes en inddækning af zink, der aftrappes efter fugerne, bøjes ind i disse med en dobbelt ombukning og fastgøres med galvaniserede hager eller blyruller, der stemmes fast i fugerne.

Derefter kan skorstenens murflader fuges eller på anden måde færdiggøres.

Går skorstenen op gennem tagfladen, udføres der bagtil et lille tag af træ med fald til begge sider, inddækket med zink i forbindelse med blyinddækningen på siderne.

Kviste

Kviste er i reglen bredere end afstanden mellem spærene eller er måske af andre grunde placeret således, at der må foretages en udveksling, d.v.s. et spær afbrydes på to steder, så der fremkommer et hul, hvori kvisten kan anbringes. Foroven og forneden forbindes de to spær på siderne af åbningen med vekselbjælker i plan med spærene og tappet ind i disse, og eventuelt med et trimpelspær. Kvistens forside er en 12,5 x 12,5 cm karm med false til vinduesrammer og fals i de lodrette bagkanter, hvori den udvendige brædderbeklædning indføres. En liste på karmens bagside vil have samme virkning.

Karmen opstilles og fastgøres i spærene. Kvistens sider - flunker - opstilles af 25 mm ru pl.brædder på spærene og fastgøres i disse og i karmen. Indvendig beklædes med isoleringslag, forskalling, dampspærre og puds. Loftet i kvisten behandles på samme måde. Taget dækkes med 25 mm ru pl.brædder, og op ad bygningens tag udføres en skotrende.

Kvistens tag og skotrenden dækkes med zink (eller kobber), i reglen med liggende eller stående false eller sjældnere loddede samlinger.

Ved kvistens forkant ombukkes tagdækningsmaterialet, og der påsættes en omhængningskant, der dækker samlingen mellem træ og zink, og som viser rengvand ud til kvistens sider og ikke ned over vinduet.

Flunkerne beklædes med zink, der samles med blindfalse, og forneden langs tagstenene fastsømmes en blyvinge, der formes efter tagstenene, før flunkerne beklædes. Blyvingen påsættes også langs underkant af kvistkarmen i en dertil indrettet fals. Underkarmen er tillige forsynet med en vandnåse.

Den her beskrevne dækning af kvisten er normal dækning med metal: zink eller kobber, men andre former for dækning især af flunkerne kan forekomme, f.eks. træ på underlag af asfaltpap eller lignende.

Ovenlys

Ovenlys, der ligger i tagfladen, anvendes ofte i stedet for kviste. Deres dimensioner af afpasset efter normal spærafstand, og de inddækkes med blyvinger og skotrende som kviste.

Tagvinduer af støbejern eller andet metal, passende til tagstenene, oplægges samtidig med tagstenene uden særlig inddækning.

Gavle

Tegltagets afslutning ved gavle.

Ved husets ene gavl kan taget afsluttes med, at tagstenens vinge går så langt ud over murfladen, at der dannes en tilstrækkelig drypkant.

Ved den anden gavl må der anvendes en tagsten med dobbeltvinge, så tagafslutningen bliver ens i begge ender af taget.

Forinden er gavlens mur omhyggeligt tilhugget, så kanten står lige, eller man kan tilpudse fugen under tagstenene langs en tynd liste, så den får et fremspring fra muren underneden.

Endelig kan man anvende tagsten med en nedadgående kant, som dækker fugen (holstensk type).

Vindskeder af træ anvendes ofte til tagafslutning ved gavle.

Har taget udhæng på facaderne, vil man i reglen også have udhæng på gavlene.

Lægterne føres da så langt ud som ønsket, der påsømmes et blindspær under disse, som kan understøttes af åse, der rager ud gennem gavlmuren.

På lægteenderne eller blindspæret sømmes et bredt brædt, en vindskede, der følger tagets form og rager lidt op over tagstenene.

Oven på vindskeden sømmes et dækbrædt. Forinden bør der afdækkes med en blykant eller tagpapstrimmel, der viser vandet ud i bunden af nærmeste tagstensrække.

Andre tagdækningsmaterialer

såsom skifer, eternitbølgeplader og tagpap kan anvendes på høje tage. Inddækningsmåderne er omtrent tilsvarende.

Andre tagformer

Et muret hus har ikke altid et højt tegltag, men kan have lave tagformer eller helt fladt tag og dækkes med andre materialer.

12.

Det lave tag kan have gitterspær, udført med hoved og fod af planker og skråbånd og tænger af brædder. Det kan dækkes med zink, kobber eller 2-flere lag tagpap på bræddeunderlag.

Det tætte tag, der herved fremkommer, tillader ikke fugtgennemgang. I beboelsesrum under taget får luften en stor fugtighedsgrad. Stiger fugten op gennem loftet til tagrummet, vil den kondensere på tagbræddernes undersider og give anledning til råd og svamp.

Det er derfor nødvendigt at anbringe en dampspærre af "Alukraft" eller plastic umiddelbart under loftets isoleringslag og at udlufte tagrummet f.eks. gennem spalter i tagudhænget langs ydervæggene. Det samlede areal af spalterne må ifølge BR.7.7 ikke være mindre end 1/500 af husets etageareal.

På et helt fladt tag med built up-dækning opbygges tagfaldet (1:100) med skalke på de vandrette tagbjælker enten til tagrende langs ydermure eller til afløbsskåle i tagfladen.

Rummet over isoleringslaget i tagkonstruktionen udluftes gennem spalter ved tagfoden i forbindelse med aftrækshætter inddækket i tagfladen.

Built up-dækningen består af 3, eventuelt flere, lag tagpap. Det første lag sømmes på tagfladen,

de næste klæbes ovenpå med varm asfaltm og over øverste lag lægges et tyndt lag asfalt, hvori klæbes arte- eller nøddesten.

Et meget anvendt tagdækningsmateriale er eternitbølgeplader, der kan lægges på taghældninger omkring 20° . Pladerne fås såvel i korte længder på 61 cm som længere på 122 cm og med forskellige bølgebredder og farver. De oplægges på taglægter med afstande svarende til pladelængden og fastskrues med specielle skruer.

Til pladerne hører særlige ryggningssten, aftræksrør, ovenlys og andre dele, der almindeligvis går op gennem tagfladen.

Endvidere findes naturskifter, der kan anvendes på en taghældning ned til ca. 30° og rektangulære eternitskifer til tage med ikke under ca. 20° 's hældning og diagonale eternitskifer til ikke under 40° .

Tagrende

Ved tagfoden fører tagstenene tagvandet ud i en tagrende af zink, kobber eller plastic.

13.

Så snart der er lægtet, opmærker blikkenslageren, hvor rendejernene, der bærer tagrenden, skal sidde og påsømmer eller -skrues disse, før tagarbejdet påbegyndes.

14.

Rendejernene har et ca. 31 cm langt skaft med huller for skruer og søm og er nederst formet som tagrenden. Hvor denne skal anbringes, er der pånippet tynde båndjern, der bøjes ned over rendens for- og bagkant og fastholder denne. Tagstenene eller tagets underkant bør gå $1/3$ ud i renden.

Rendens størrelse rettes efter den vandmængde, den skal optage. Den er forsynet med stutse for nedløbsrør, hvis antal og afstande bestemmes efter den tagflades størrelse, de skal afvande. Renden udføres ved bukning af en metalplade i længder på 1 m, forsynes med kantvulster som forstærkning og loddes sammen i passende længder. Renden kan have forskellige former, halvrund, som er den almindeligste form, firkantet eller anden form, som eventuelt indgår som led i en gesims.

Plasticrender har særlige kanter og opsættes ofte i specielle rendejern.

Nedløbsrørene, der formes foroven med bajonetknæ eller svanehalse alt efter rendens afstand fra murflugten, fastholdes til muren med stjerthager af forskellig form.

Så snart huset er under tag, kan fugning eller anden behandling af de udvendige murflader begynde. Under opmuringen er alle fuger udkradsede og muren afkostet.

De fleste huse fuges, andre pudses, vandskures og males.

Fugerne kan have flere former. Almindeligst er:

skrabefuger, glat med stenenes overflade
vandfaldsfuger
rygfuger
kehlede fuger
tilbageliggende fuger

og sjældnere:

Hamborg-fuger.

Endelig kan fugning helst undværes, hvis muren er opført med tilstrækkelig stærk mørtel, som udkradses til den ønskede dybde og eftergås.

Før fugningen afsyres muren med fortyndet saltsyre og skylles med vand. Efter fugningen afkøstes med fortyndet saltsyre.

Forinden fugning færdiggøres, skal vinduer og eventuelt døre være indsat og kalfatret med tjæret værk. Dette udføres af snedkeren.

Vindues- og dørkarme af træ er på den side af karmene, der vender mod mur, forsynet med en skrå rille, der foruden mørtelens vedhængen til mur skal bidrage til, at fugemørtelen bliver siddende.

Andre dele, f.eks. riste, rør o.a. skal nu være til stede på byggepladsen, klar til indsætning under nedfugning af facademurene.

Sålbænke.

På vinduernes underkarme er der en vandnæse og en skråskåret rille eller fals, hvori sålbænken indføres. Dens opgave er at føre vand, der løber ned ad vinduesruden ud over murens flade.

Sålbænkes kan være af skifer og mures fast under vinduet. Den skal være bredere end dette og forsynet for enderne med en skrå rille på oversiden for at hindre nedløb af vand på facaden.

Kobber- eller zinksålbænke anvendes ofte. En ombukket bagkant føres op i underkarmens rille og sømmes fast, synlig eller fordækt.

Sålbænke af beton, tegl og eternit findes også. Der bør være vandnæse i deres underkant.

Ved kældervinduer udføres sålbænken oftest blot som en skrå pudskant. Ældre huse har undertiden denne slags sålbænke i alle etager.

Husets sokkel kan, hvis den er af beton, pudses i cementmørtel eller anden stærk mørtel. Der pudses 15-20 cm under terræn.

Eller soklen kan være udført som standerskifter eller blot bestå af vandrette skifter under terræn. Der må i begge tilfælde anvendes særlig hårdbrændte sten eller klinker og fugemørtelen skal være cementmørtel.

Sammen med disse arbejder pudses eventuelle lyskasser, udvendige trappetrin og lignende, hvis trapper ikke skal udføres af natursten eller fliser.

Indvendige arbejder

Når tag og udvendige arbejder er nået til dette stadium, kan indvendige arbejder påbegyndes.

Badeværelse- og wc-gulve støbes, men kan være støbt under opmuringen, hvis vejret tillader det. Vægge af slagge- eller gasbeton og bræddevægge til puds opstilles, og lofter forskalles.

Lægning af rør for centralvarme og sanitære installationer påbegyndes og følger byggeprocessens udvikling, så alle installationsdeles anbringelse følger byggerytmen.

Før der pudses på vægge og lofter, skal rør til elektricitet og eventuelt andet være anbragt. I vægge udhugges riller til rørene og tilpudses med cementmørtel, efter at rørene er anbragt.

Hvis lofter eller bræddevægge ikke skal beklædes med gipsplader men pudses, skal de røres, d.v.s. overspændes med måtter af tagrør, der er vævet med galvaniserede tråde på tværs af rørene. Disse fastgøres for enderne og yderligere stramning sker ved zig-zag sømning til måtterne sidder plant og tæt mod loftsforskallingen eller bræddevæggen. På hjørner og i hjørnet mellem væg og loft påspændes galvaniseret net for at undgå revner. Tidligere anvendte man stukgesimser langs loftet for at dække disse.

Når underlaget er klar, udkastes rørvævet med tyndt oprørt mørtel indeholdende 11% kalkhydrat og afrettes, så snart det har opnået en tørhedsgrad, der tillader videre behandling.

Når udkastningen er hvidtør, pudses med grovpuds, der afrettes plant, og finpudses med finsigtet mørtel, så snart grovpudsen er nøsten tør.

Hvis indervæggen er opstillet af letbetonplader, pudses ikke, men alle fuger og ujævnheder overtrækkes med en spartelmasse, eventuelt efter at fugen er dækket med en påklæbet lærredsstrimmel.

Terrazzo- eller flisegulve samt flisearbejder på vægge udføres samtidig med eller umiddelbart efter pudsearbejdet.

Alle disse arbejder tilfører huset en del vand, der må udtørres, før gulve og snedkerarbejde kan påbegyndes. Forinden er glas indsat i alle vinduer, huset lukket, radiatorer anbragt og forbundet til rør og varmeaggregat, og der er eventuelt sat varme på for at fremme udtørringen.

Gulve

Når huset har opnået en passende tørhedsgrad, kan trægulve lægges.

Træ er et hygroskopisk materiale, der på forhånd ved lagring eller kunstig tørring har fået et til dets fremtidige brug passende vandindhold.

Brædderne må højst svinde 2% af bredden, efter at de er lagt.

Brædderne kan have forskellig bredde, men tykkelsen er afhængig af bjælkeafstanden. Er den ca. 1 m, skal brædderne være 28 mm tykke. Ved mindre afstand (ca. 60 cm) skal brædderne være 22 mm.

De sømmes fast til bjælkerne med dykker enten gennem overfladen eller skråt igennem kanterne. De er forsynede med fjeder og not, der samler brædderne til en flade, således at belastning fordeles over flere. Dette gælder gulve af fyrretræ.

Gulve af bøgetræ fås som brædder af sammennotede og sammenlimede korte stave af 20-22 mm's tykkelse, der danner lange brædder, som er forsynede med fjeder og not og lægges som fyrretræbrædder. De kaldes langstavsgulve. Tilsvarende brædder af egetræ anvendes ofte i opholdsrum.

Parketgulve lægges af 20 mm tykke stave af 65 mm's bredde og i korte længder på et 22 mm undergulv (blændgulv) af ru pløjede brædder. Andre former for parketgulv, f.eks. 13 mm dækparket i mønstre, lægges også på blændgulv.

Det samme gælder linoleum- og vinylgulve, idet blændgulvet dog planeres med påspartlet lag af limgips, før øverste lag lægges eller limes på, i reglen efter snedkerarbejdet.

Snedkerarbejde Malerarbejde

Når gulvene er lagt, kan snedkerarbejdet indsættes, og når dette er tilendebragt, er reparation (efterpuds) af de pudsede vægge m.m. nødvendig, før malerarbejdet kan færdiggøre huset.

Indflytning

Når bygningsvæsenets brugstilladelse eller bygningsattest er indhentet, kan bygherren tage huset i brug.

Andre murede huse

Det murede hus af homogent murværk opføres endnu, men må konkurrere med huse med andre former for yder- og indervægge.

Gasbetonblokke eller Siporexblokke, der har stor isoleringsevne, anvendes til ydermure i småhuse. Skillevægge i disse, såvel bærende som ikke bærende, opbygges enten af blokke eller plader af rumhøjde.

Tegning 15 viser snit i ydervæggen i et sådant hus.

15.

Typehuse af forskellig art anvender som bærende ydervægge et lægteskelet eller som tegning nr. 16 viser plader af Siporex eller gasbeton med en muret $\frac{1}{2}$ -stens klimaskærm udvendig og isolering mellem disse lag.

16.

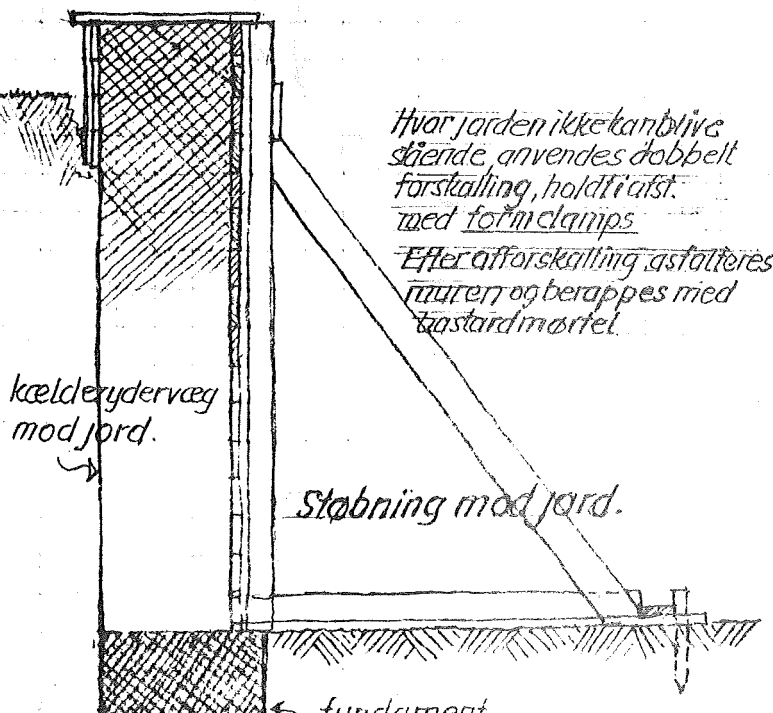
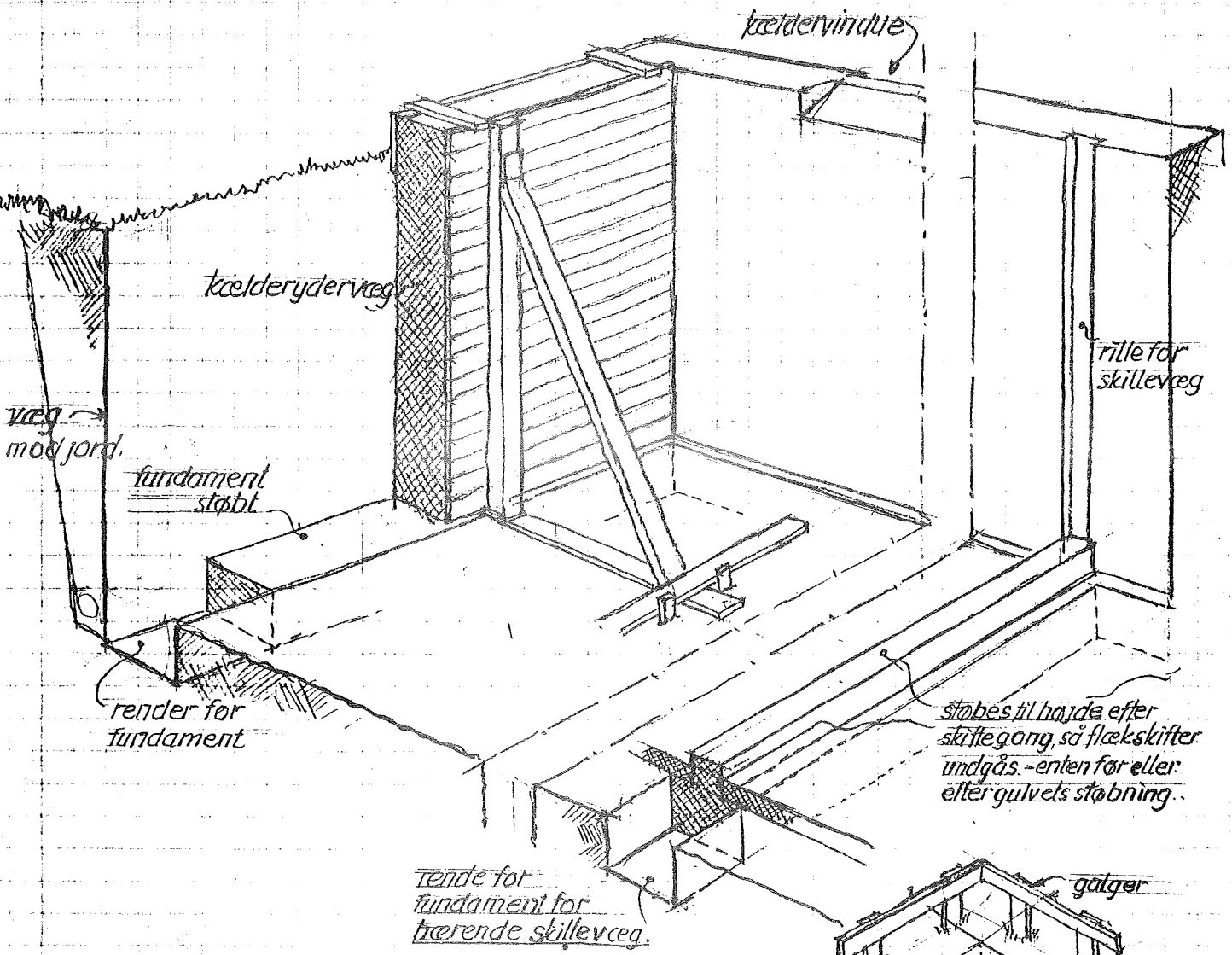
Huse, opført med ydervægge af sandwich-elementer, findes også nu. Elementerne har yderst en tynd muret skal, faststøbt i beton, isoleringslag og indvendig en bærende væg af letbeton eller exlerbeton.

Den slags huse er vel ikke beregnet på nogen lang levetid. De kan gøre udmærket fyldest og kan dog rumme samme æstetiske muligheder som et muret hus, hvorfra næsten alle detailklaringer er hentet.

Den murede ydervægs æstetiske kvalifikationer er meget yndet og vanskelig at komme uden om.

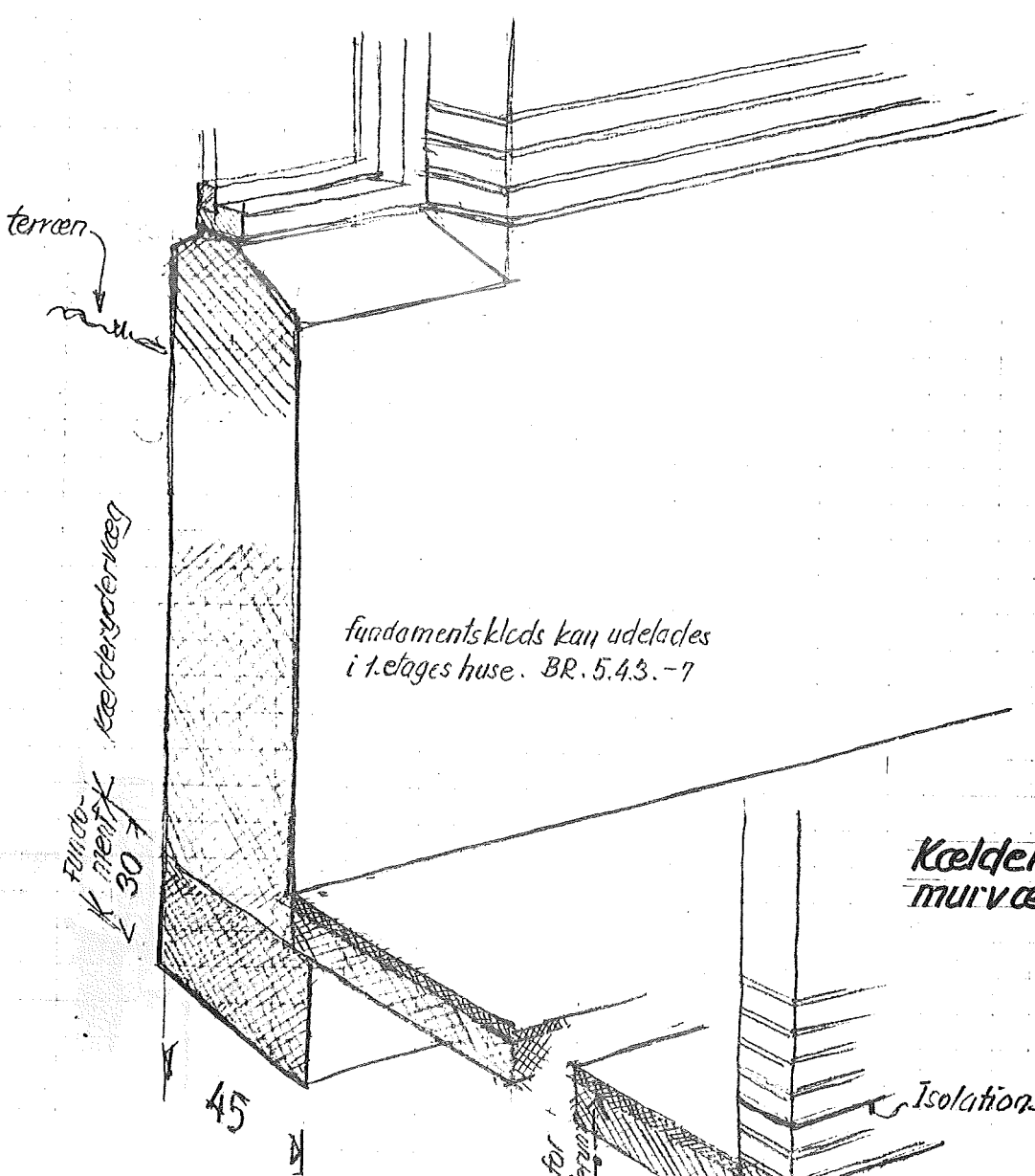
Bygningens hjørner afsættes af en landmåler, - landinspektør.

Efter bygningens opførelse udsteder denne attest for bygningens rigtige beliggenhed.



Bygningens hjørner afsættes af landinspektør og overføres til galger v. hjælp af snore. - eller afsættes af mureren v. hjælp af galger og snore.

Afsætning af et hus.
grundudgravning
Støbning af fundamenter
og kælderydervægge.



terren

Fundam. Kældervæg
K 30

fundamentskeds kan udelades
i 1. etages huse. BR. 5.4.3.-7

Kældermure i
murværkeshus.

Isolationslag

Fundam. for
Hovedbjælgen

45

1/200

30

K10/K 25

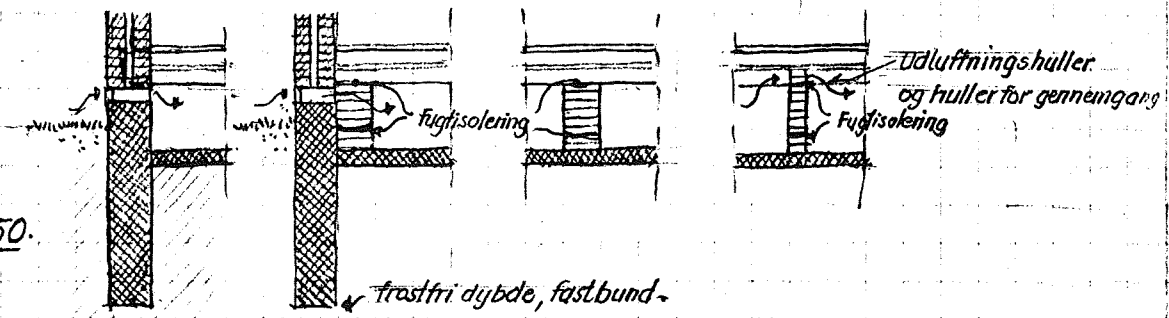
[Signature]

træbjælker hviler på ydermur

eller gulvpiller.

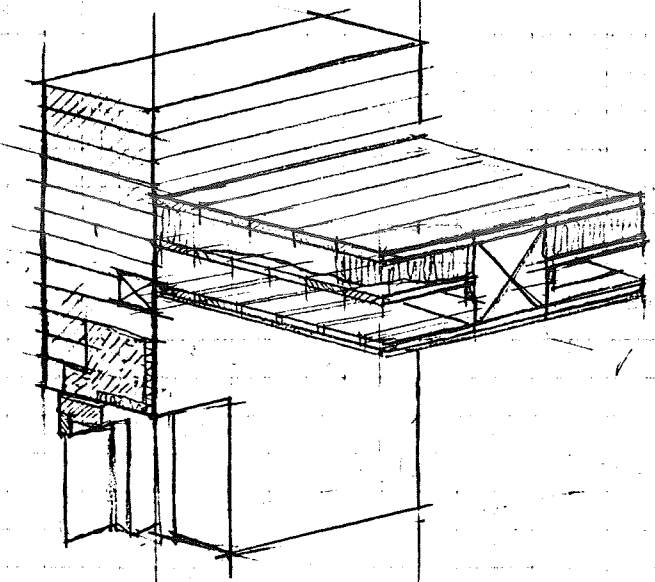
gulvpiller under bj.s fritliggende

eller 1/2 stens mur

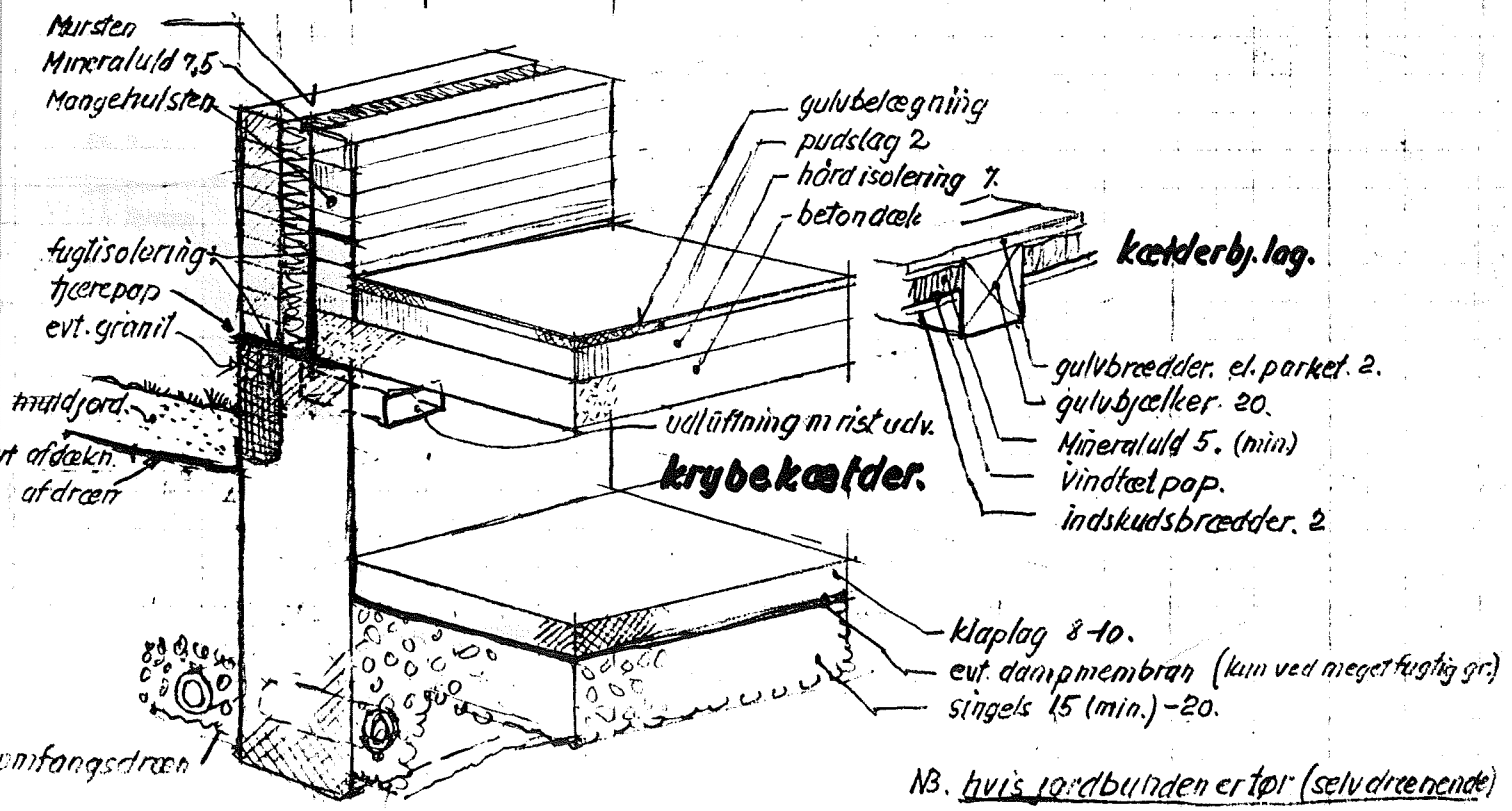


tværsnit 1:50.

frøstfri dybde, fastbund.



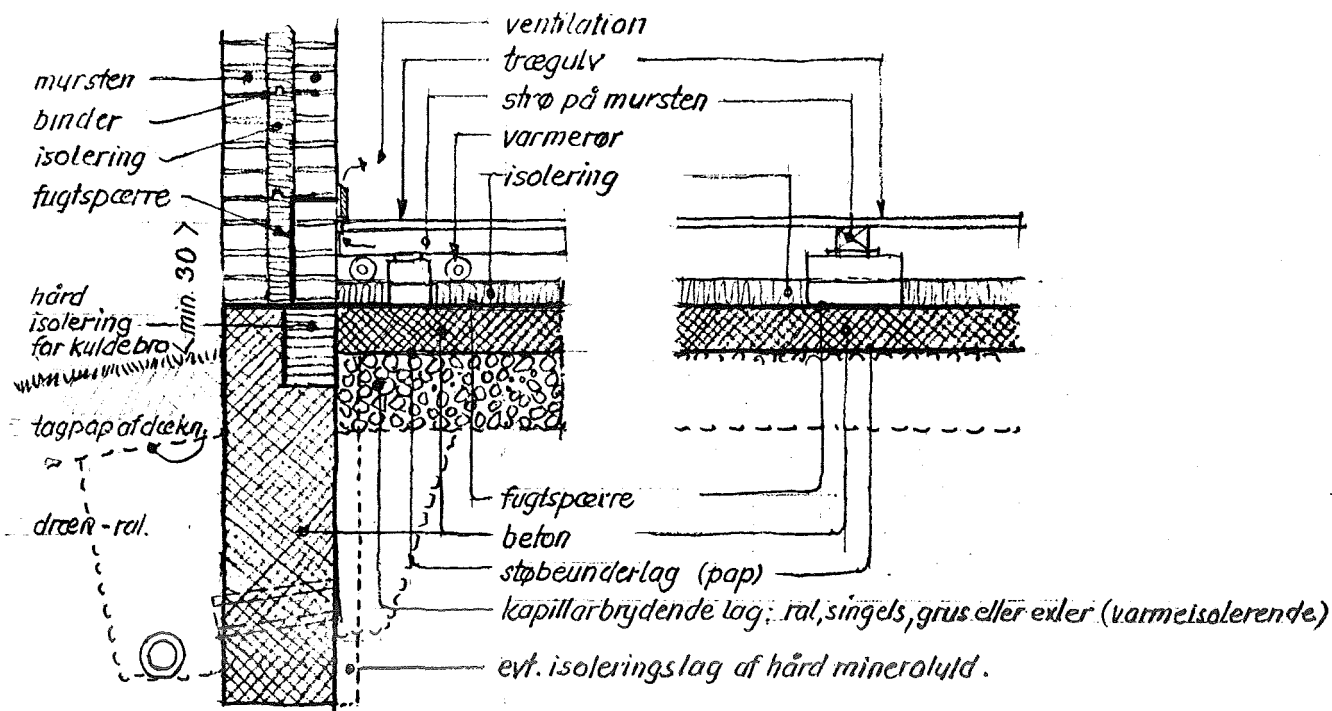
stuebjælkelag.



kølderbj.lag.

krybekølder.

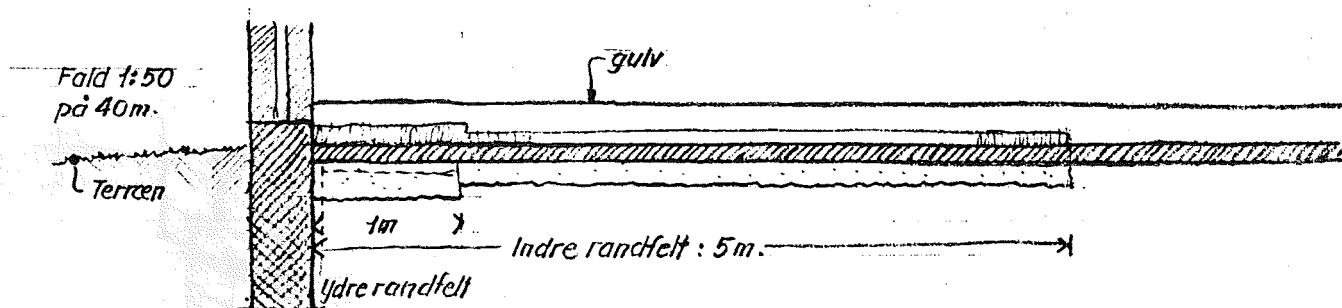
NB. hvis jordbunden er tør (selvdrenende) er kapillarbrydende singels lag ufor-
dent.
ej heller dræning.



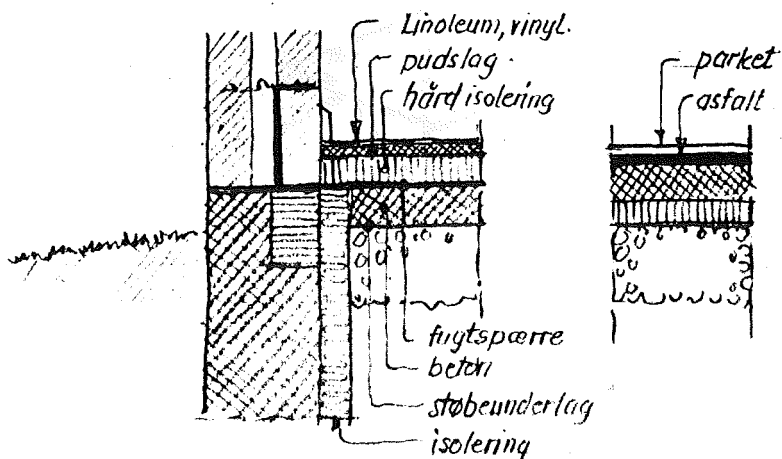
tværsnit i ydervæg.

længdesnit i gulv.

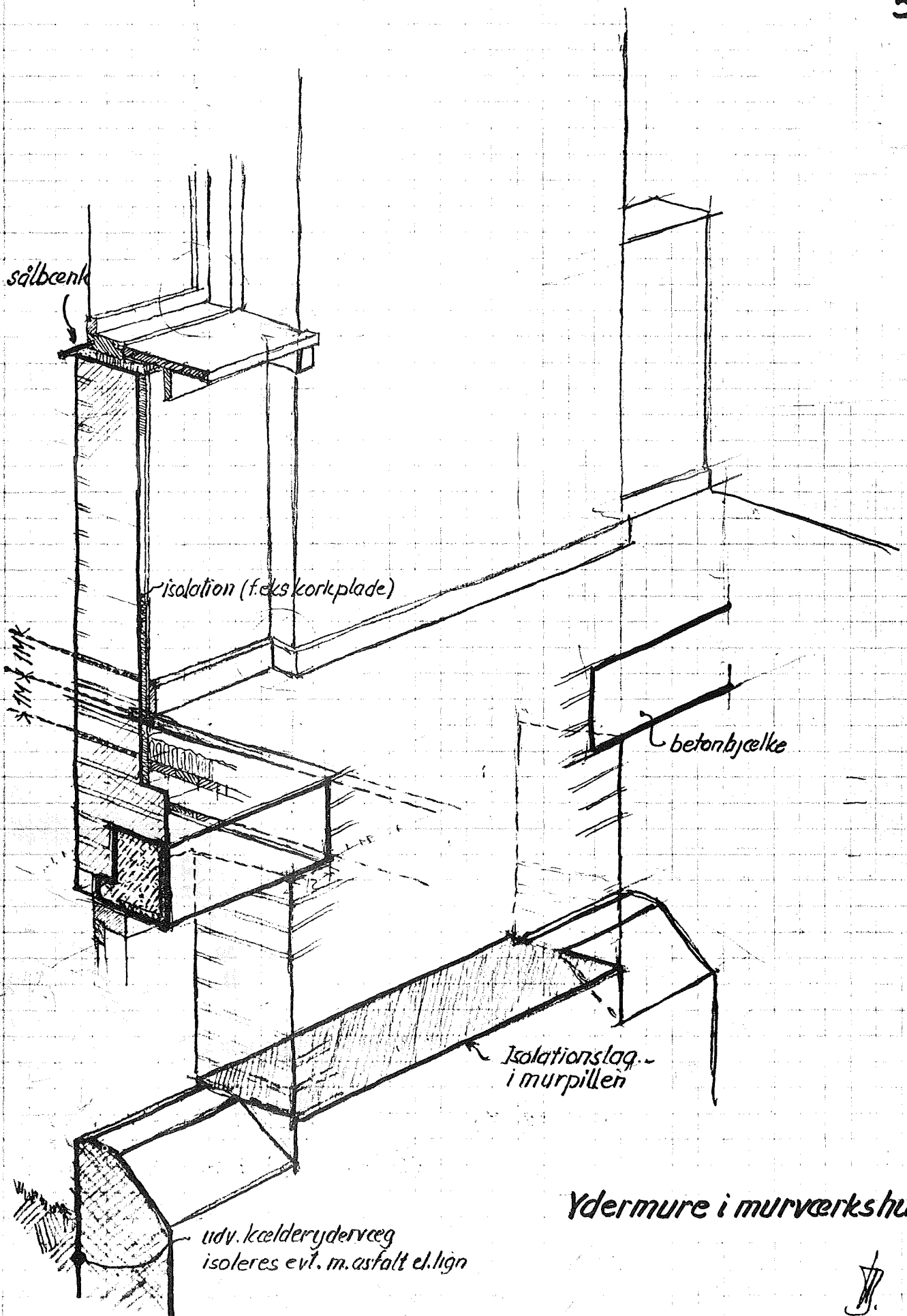
NB. Hvis gulvet ligger lavere end 30 cm over terræen, eller hvis grunden er meget fugtig, forlanges dræn som vist punkteret.



Isolering med mineraluld over betonplade eller exterskærver under betonplade

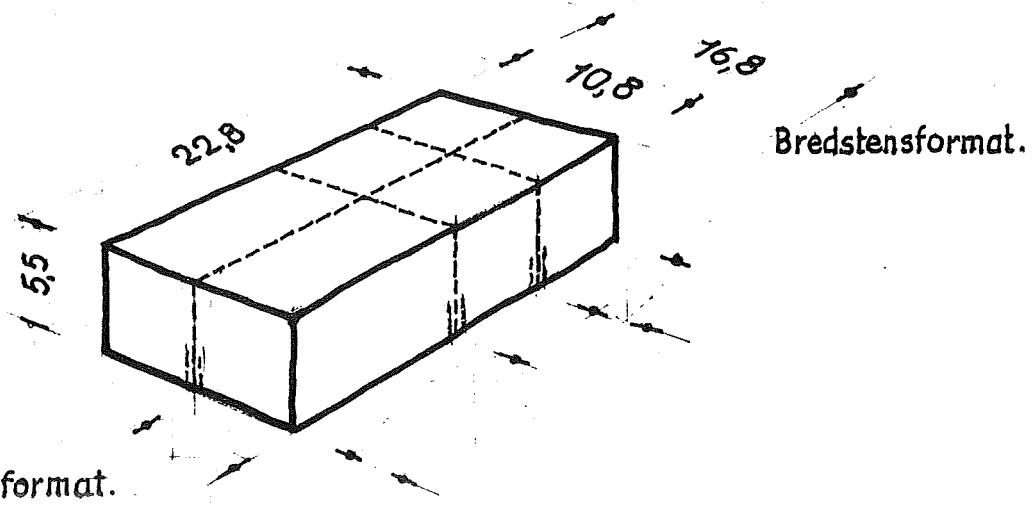


Gulv på jord.

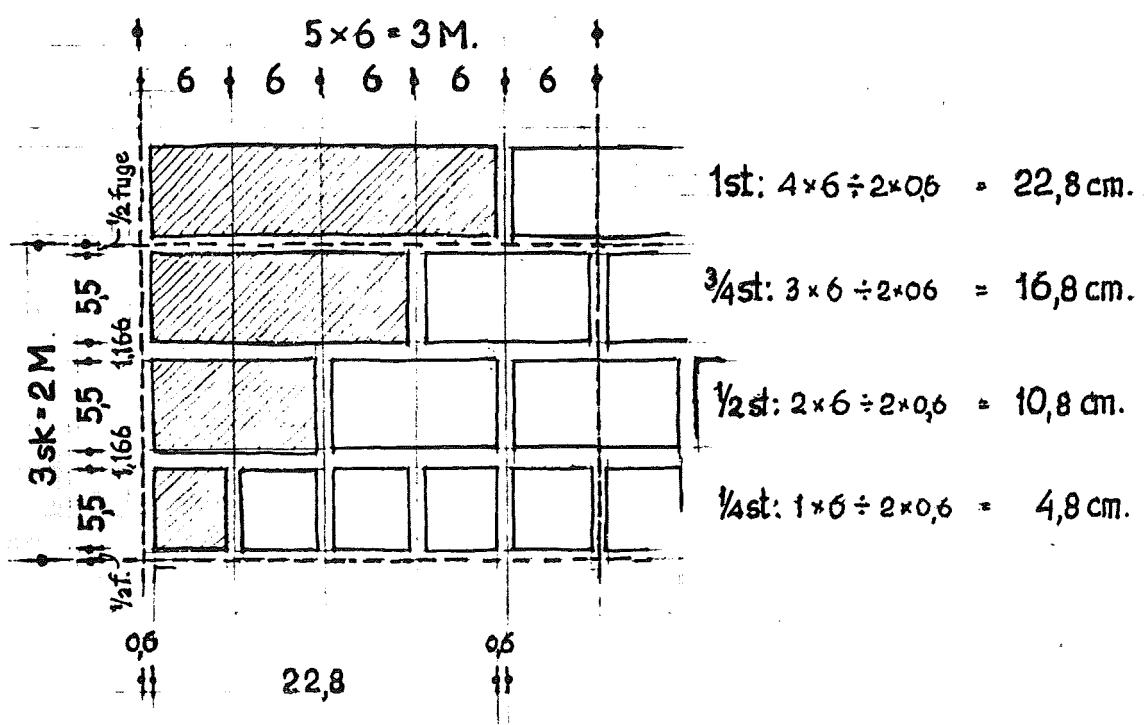


Ydermure i murværkshus.

MURVÆRK.



Alm. murstensformat.



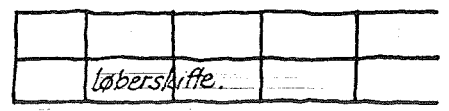
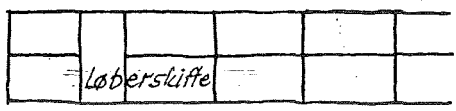
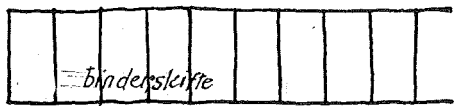
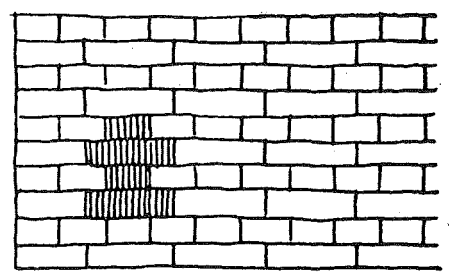
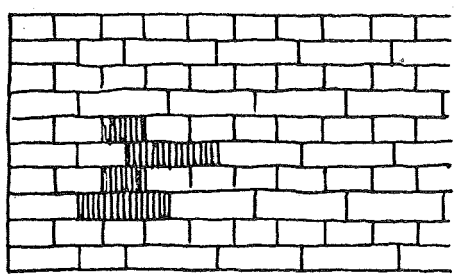
Hul mur og massive mure over 1sten. Fuge = 1cm.

5/4 sten-hulmur : $5 \times 6 \div 2 \times 0,5 = 29 \text{ cm.}$

1 1/2 stens mur : $6 \times 6 \div 2 \times 0,5 = 35 \text{ cm.}$

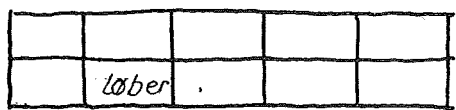
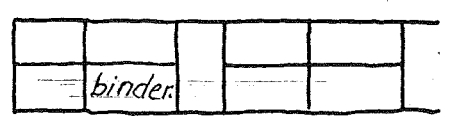
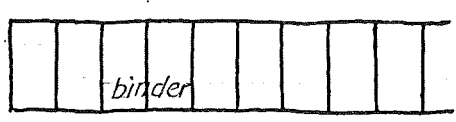
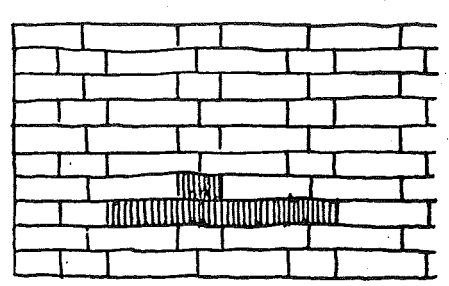
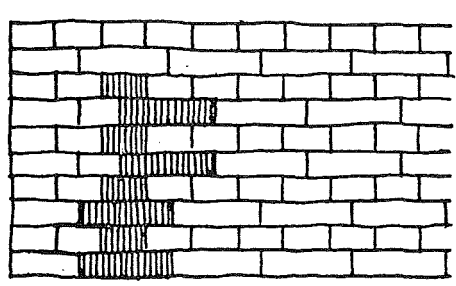
2 stens mur : $8 \times 6 \div 2 \times 0,5 = 47 \text{ cm.}$





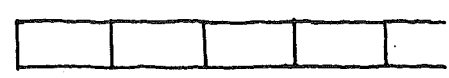
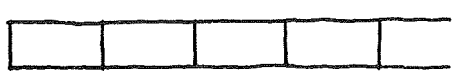
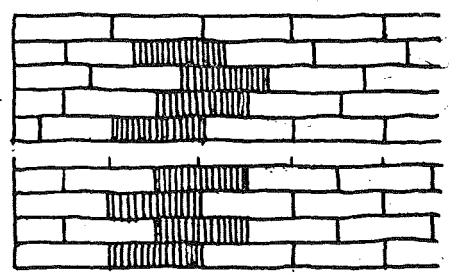
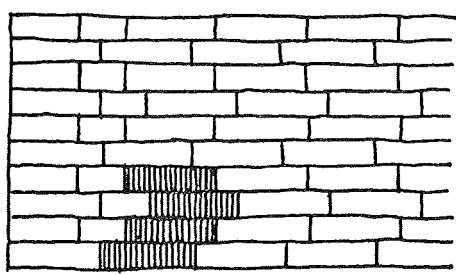
Krydsforband.

Blokforbandt.



Kochs forbandt.

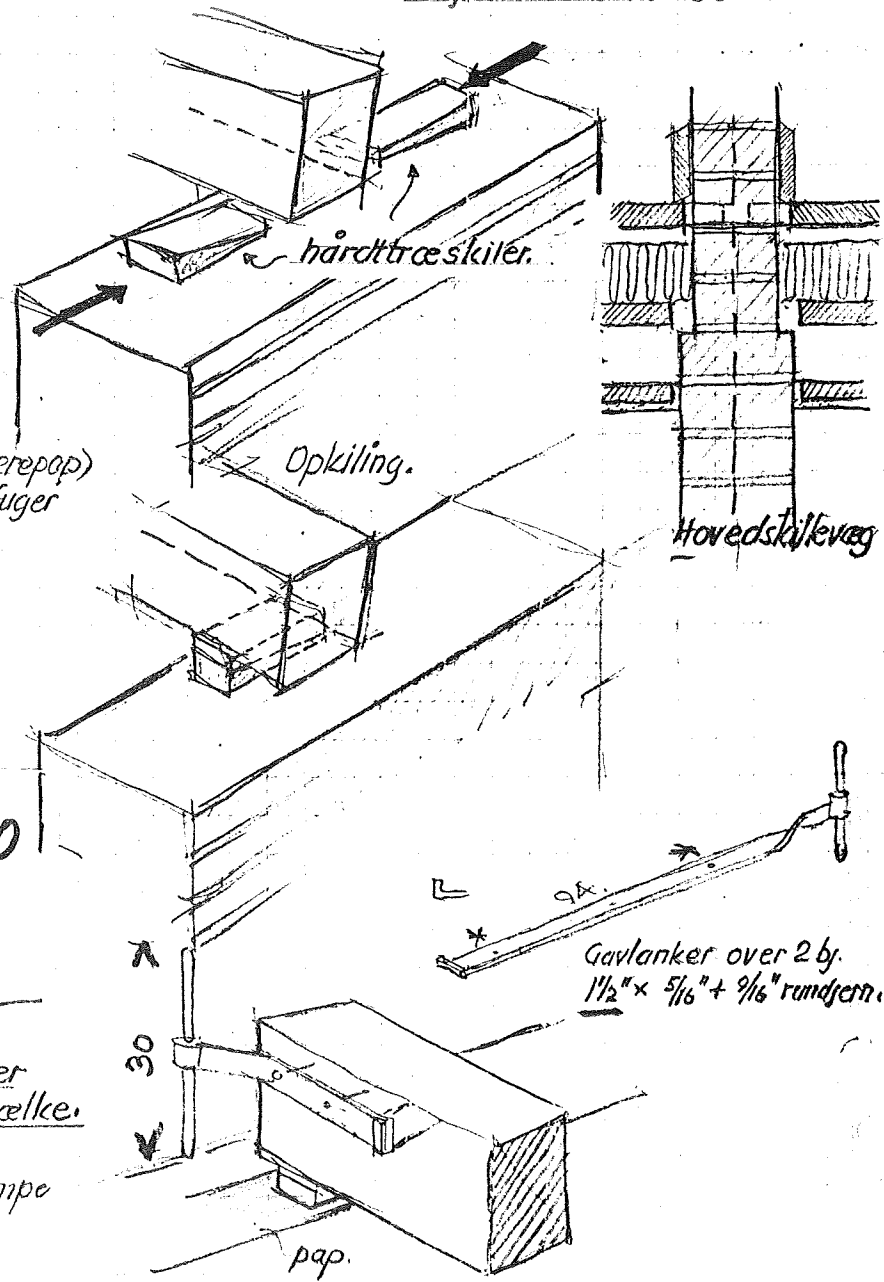
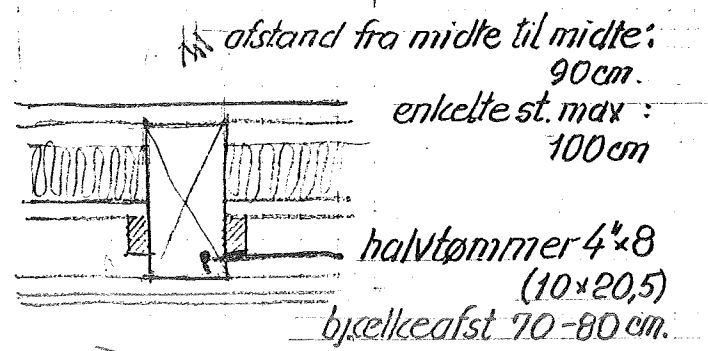
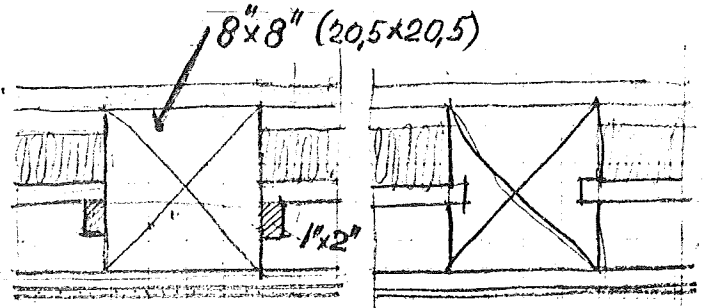
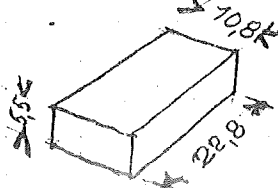
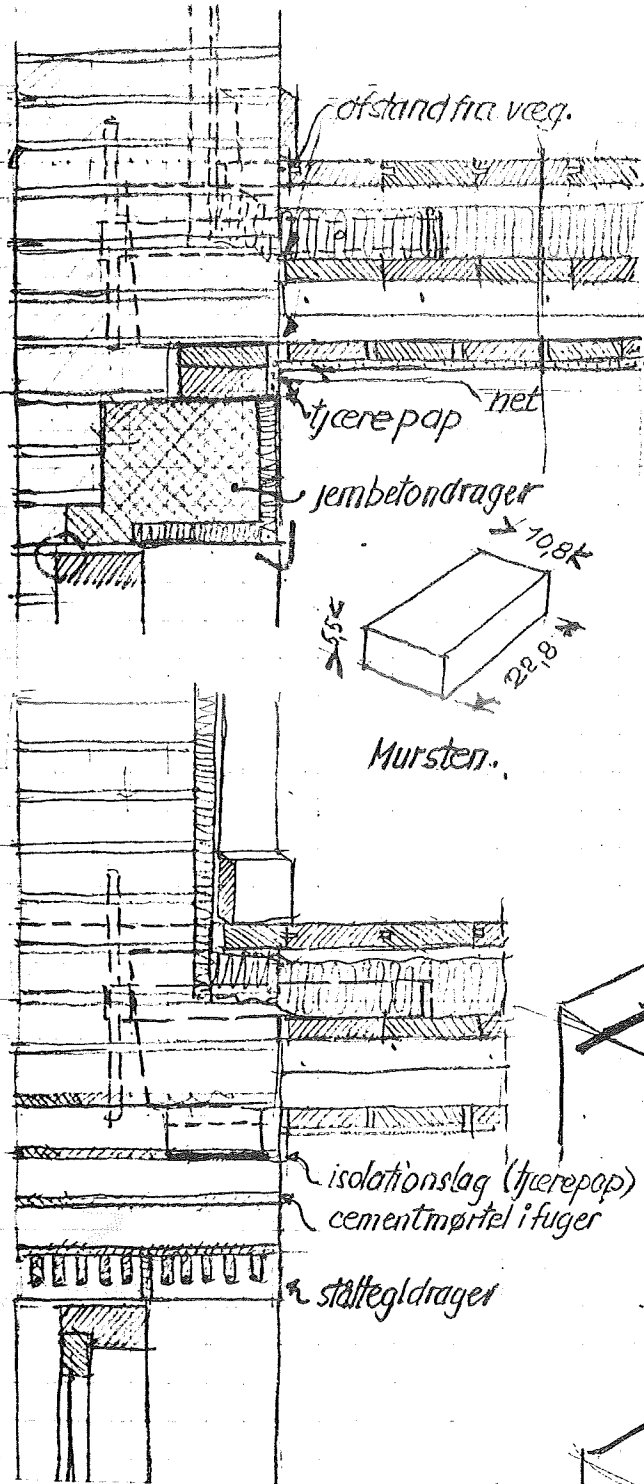
Munkeforbandt.



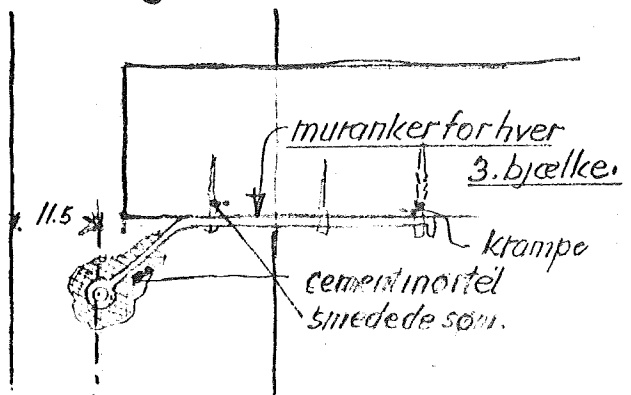
1/4-stens forbandt

1/2-stens forbandt.

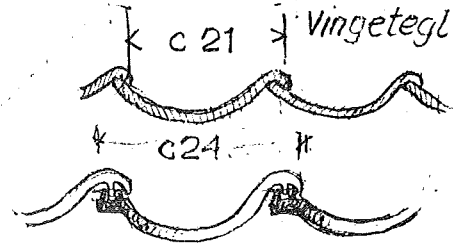
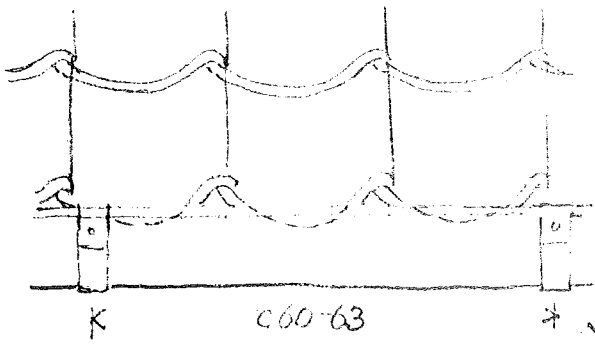
Murforbandter.



Bjælkelagsdetaljer 1:10
Lukning over vinduer.



Vingetegl: 24 x 39.
Løst: 31. c.



Skalk: br. c.5.

1/3 rendebredde

5" x 5" (c13 x 13)

1/3 spærbredde
4" x 4" (10 x 10)

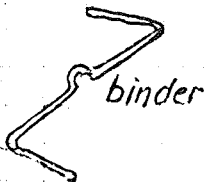
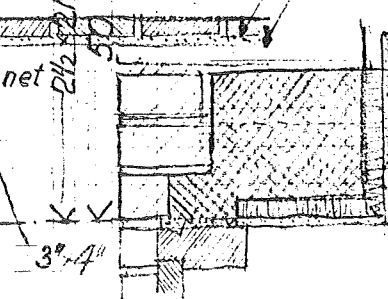
1 1/2" x 5" (28 x 12,2)

1.5

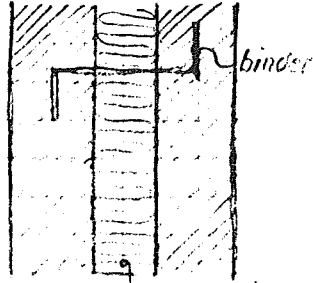
1" x 4" (25 x 10)

1" x 2" (25 x c5)

3/4" x 4" (2 x 10)

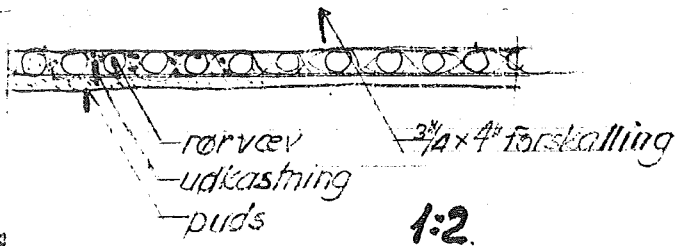


10.8 x 7.4 x 10.8



mineraluld-bræts
29 cm hul mur

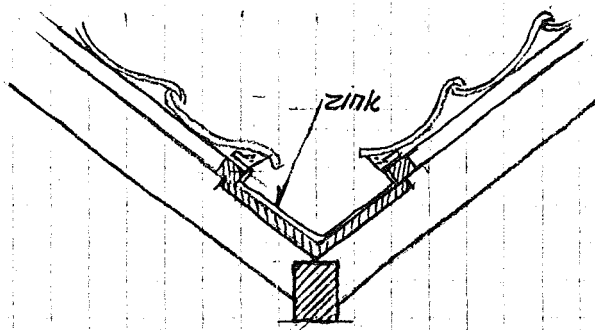
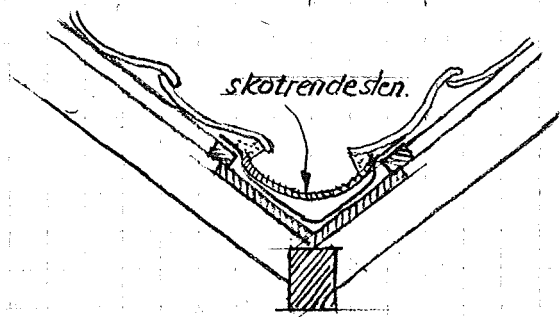
Ubenævnte måler cm.



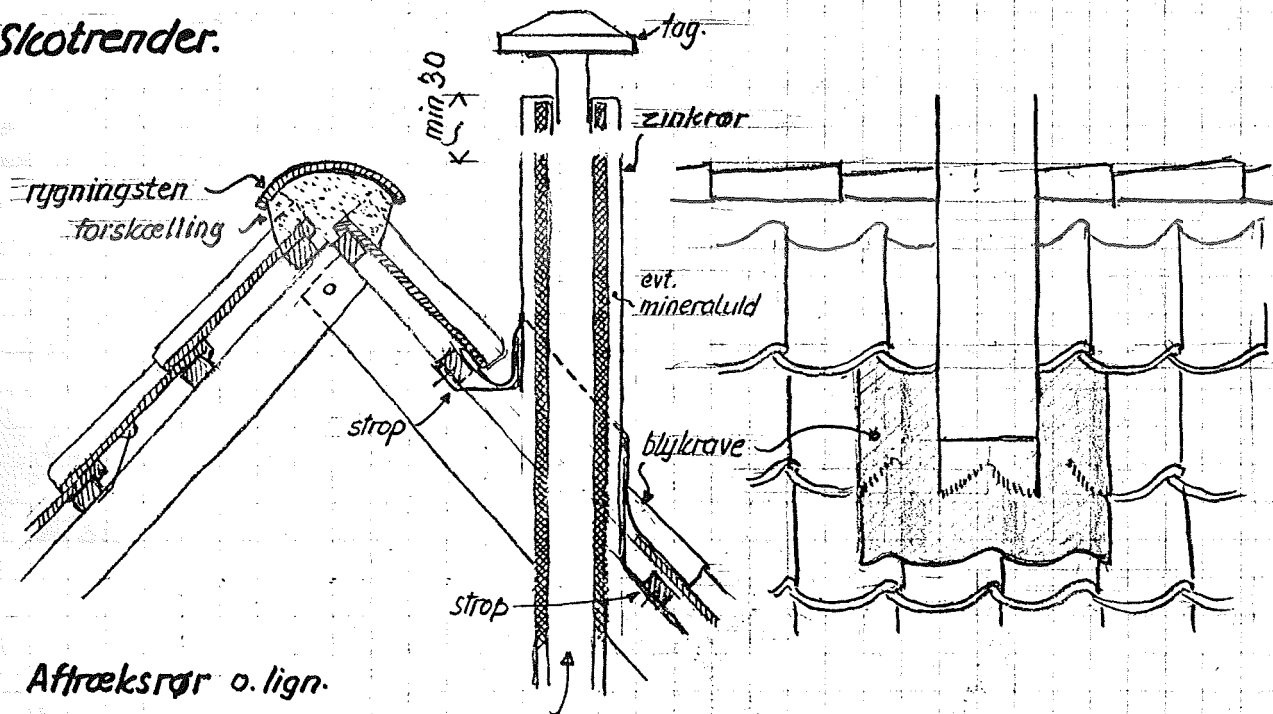
Snit i ældre murværks-
hus med tegltag

1:10 og 1:2.

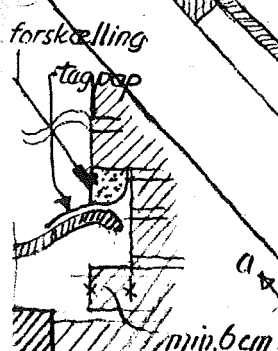
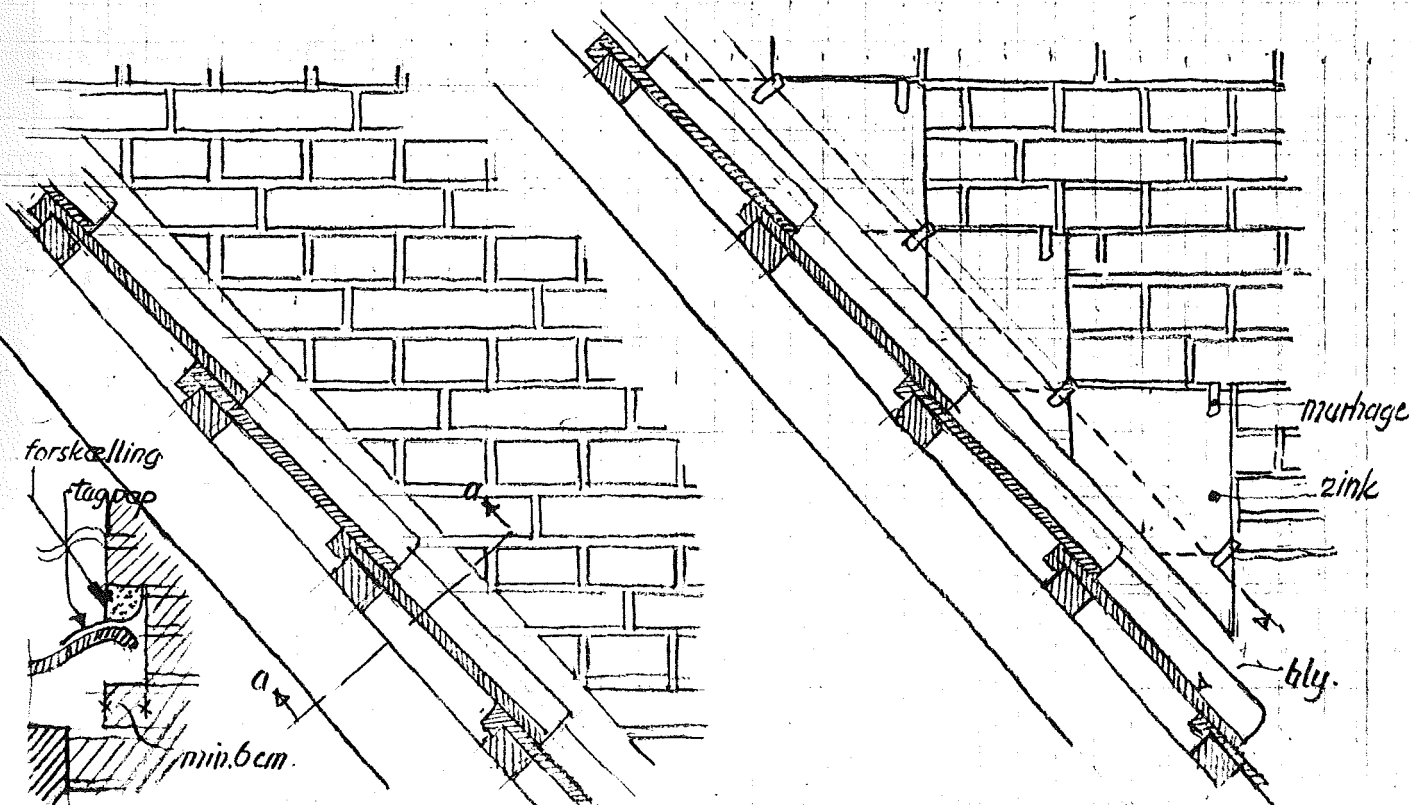
Inddækning m.m. i tegltage.



Skotrender.

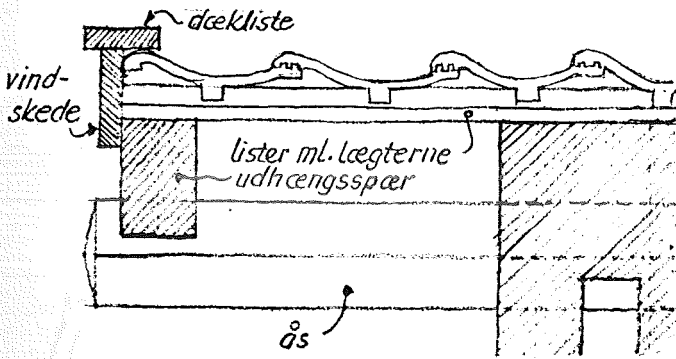
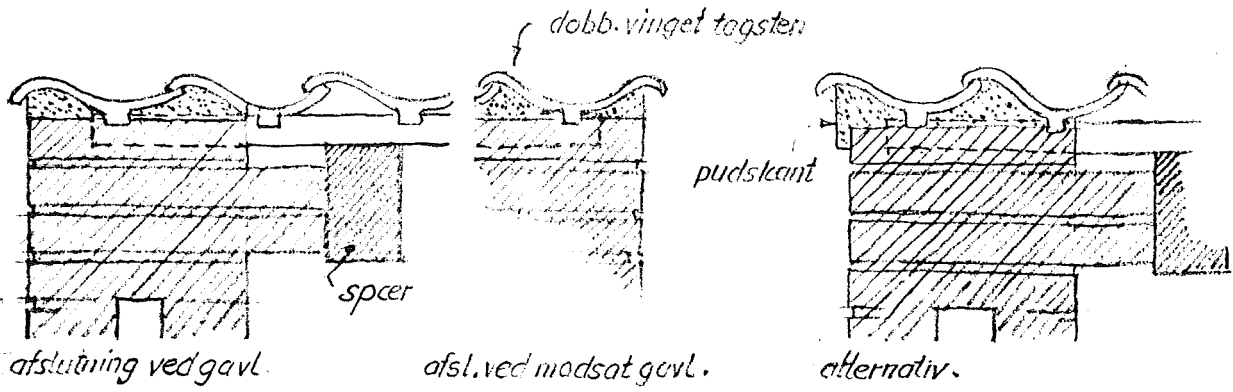


Aftræksrør o. lign.

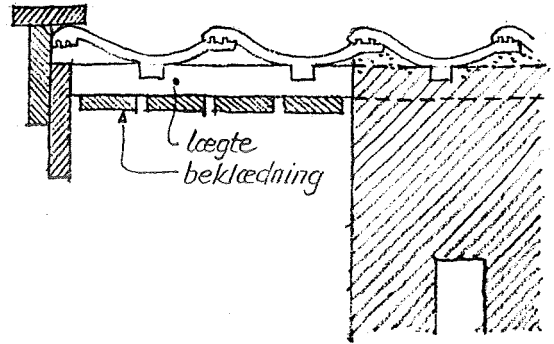


snit a-a.

Inddækning langs mur - skorstene

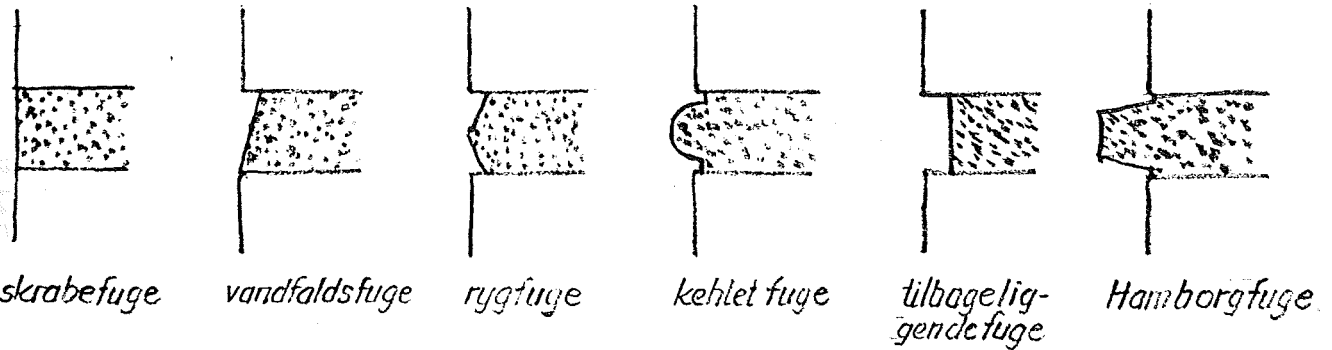


Gavludhæng 1

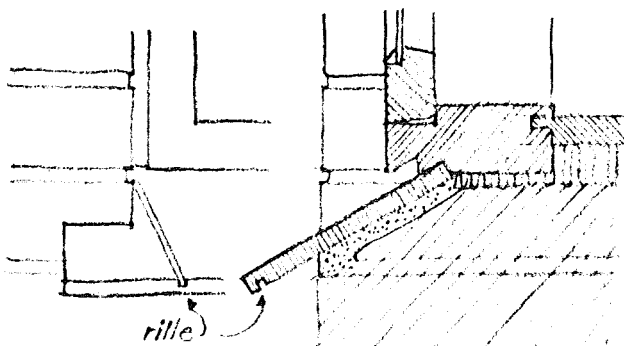


Gavludhæng 2.

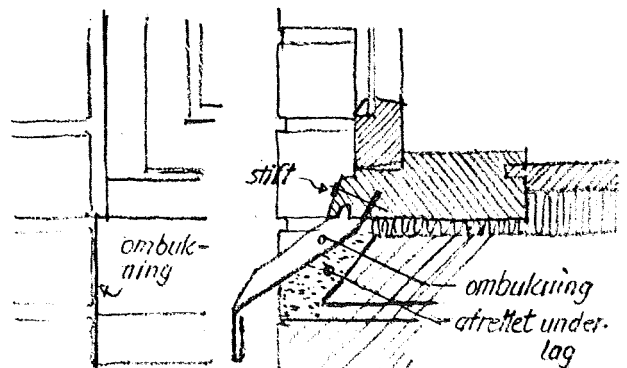
Afslutning af tegltag ved gavle.



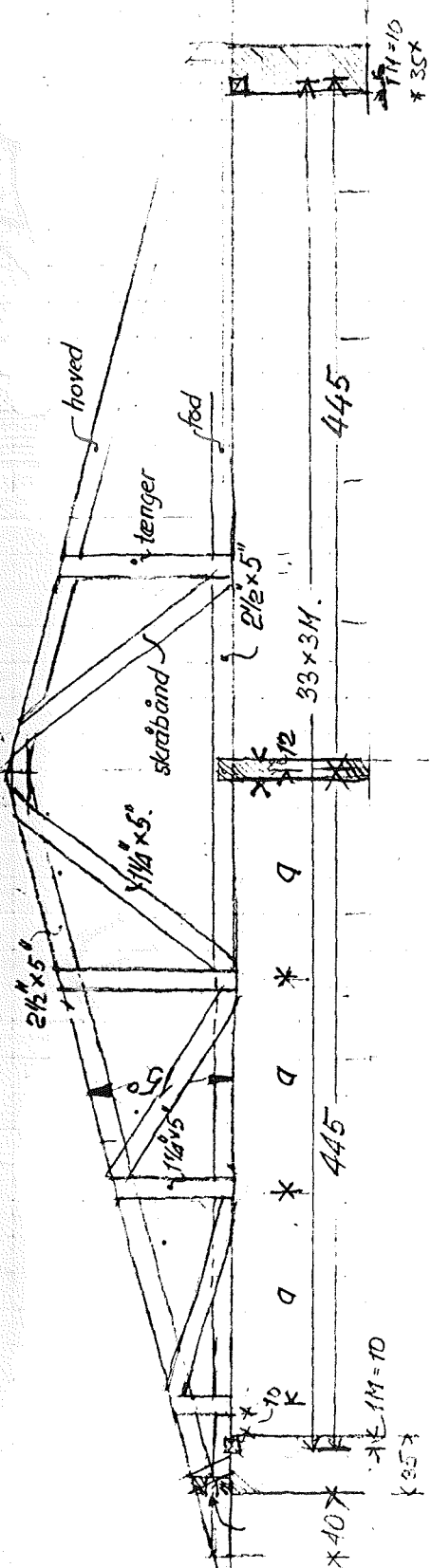
Fugetyper:



skifersålbænk
vinduessålbænke.



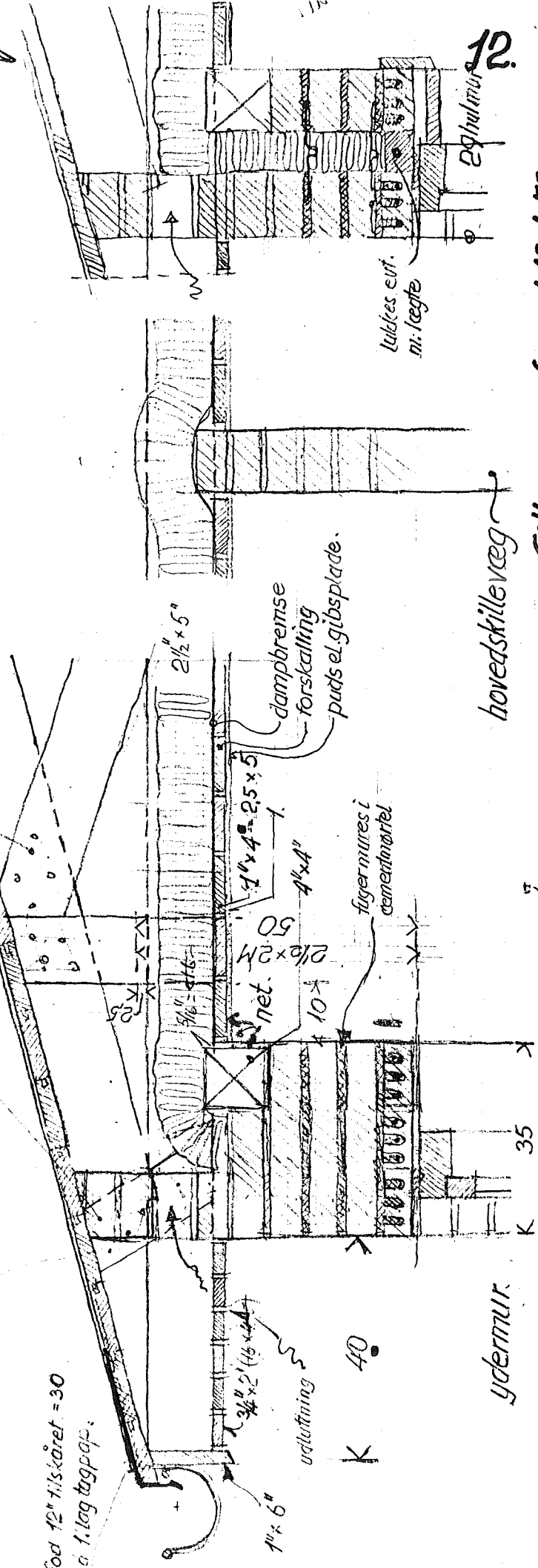
zink- eller kobbersålbænk.



- $2\frac{1}{2} \times 5$ - (65×13 cm)
 zink el. flodjern (modvirkerknæsning)
 $1\frac{1}{4} \times 5$ - (37×13)
 15

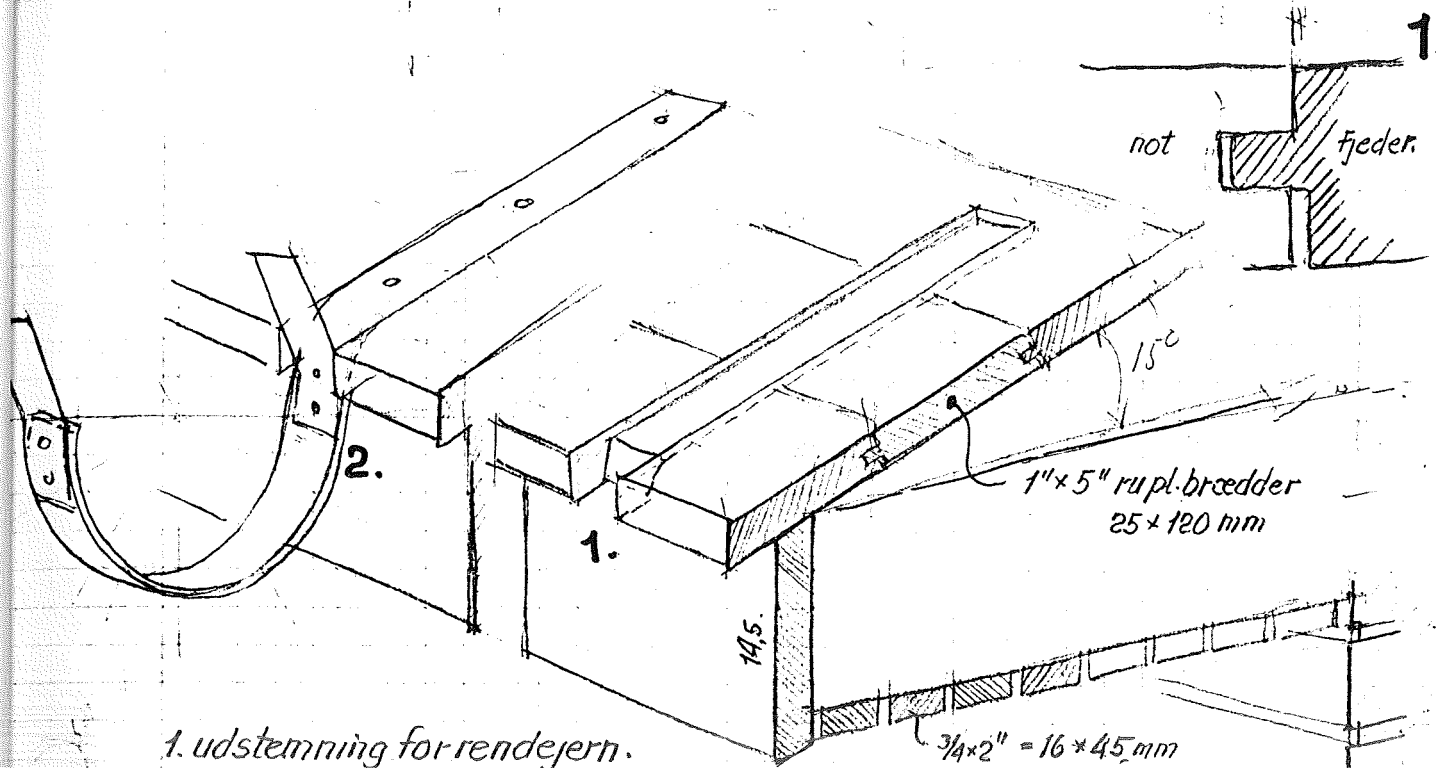
zink fod 12 til skåret = 30
 ved på fl. tagpap.

Tagfod ved hulmur.

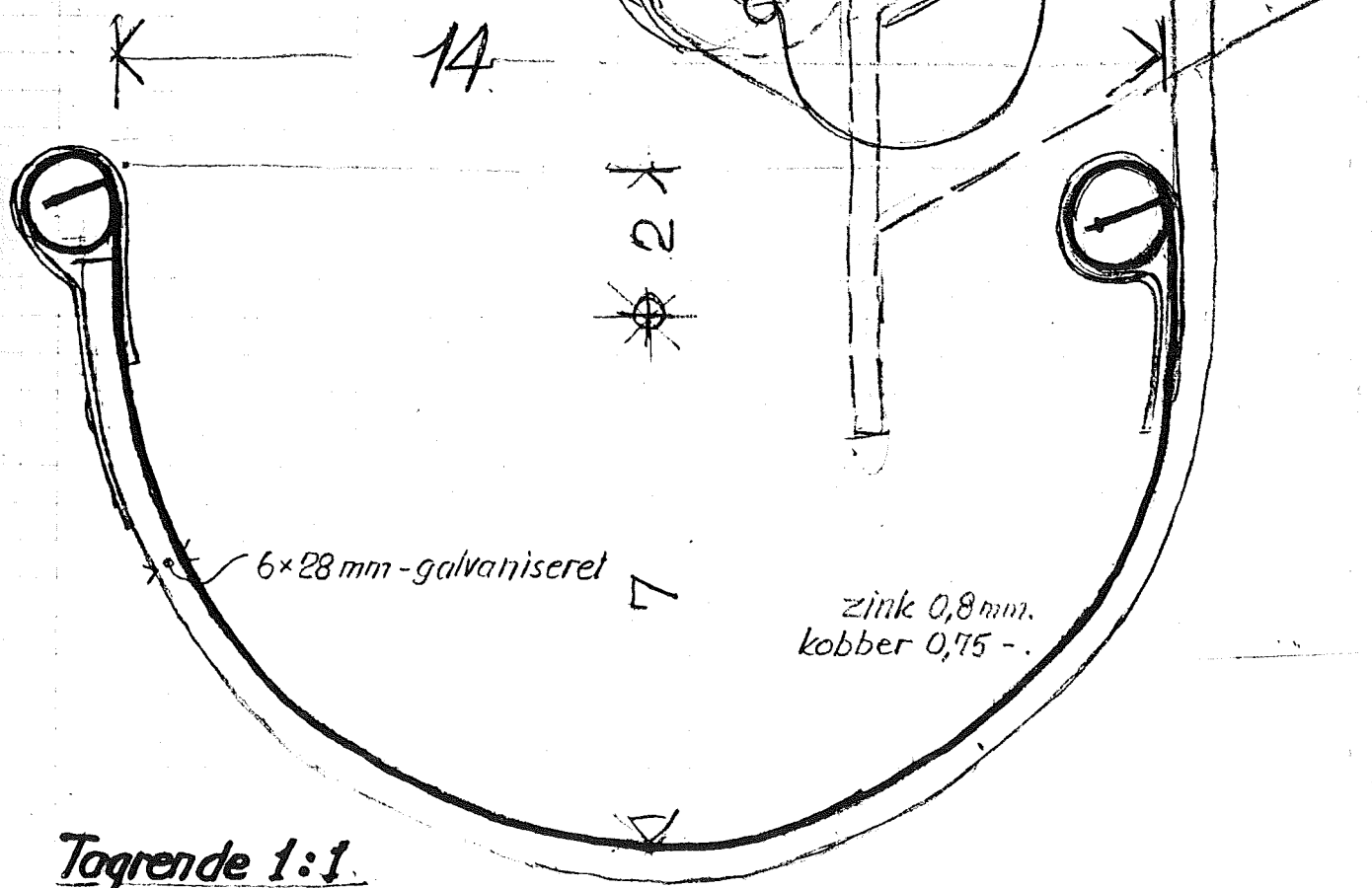
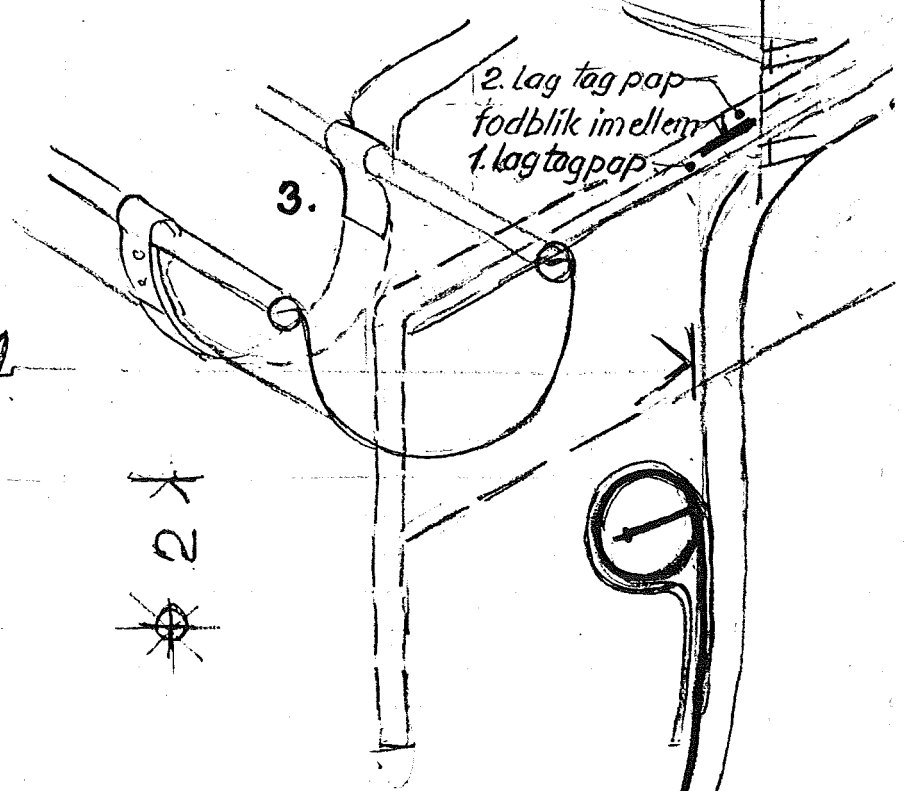


Gitterspærrefag. $1:10, 1:50$.

flodjerns mørtel etc.



- 1. udstemning for rendejern.
- 2. rendejern anbragt.
- 3. tagrenden fastgjort.



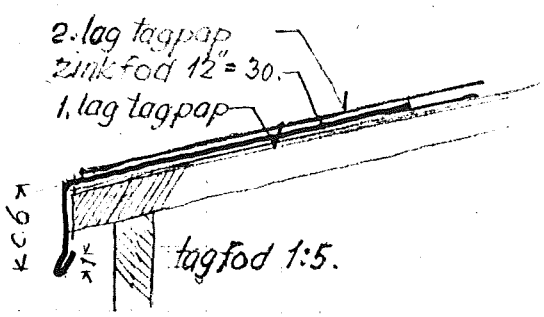
zink 0,8 mm.
kobber 0,75 -

Tagrende 1:1.

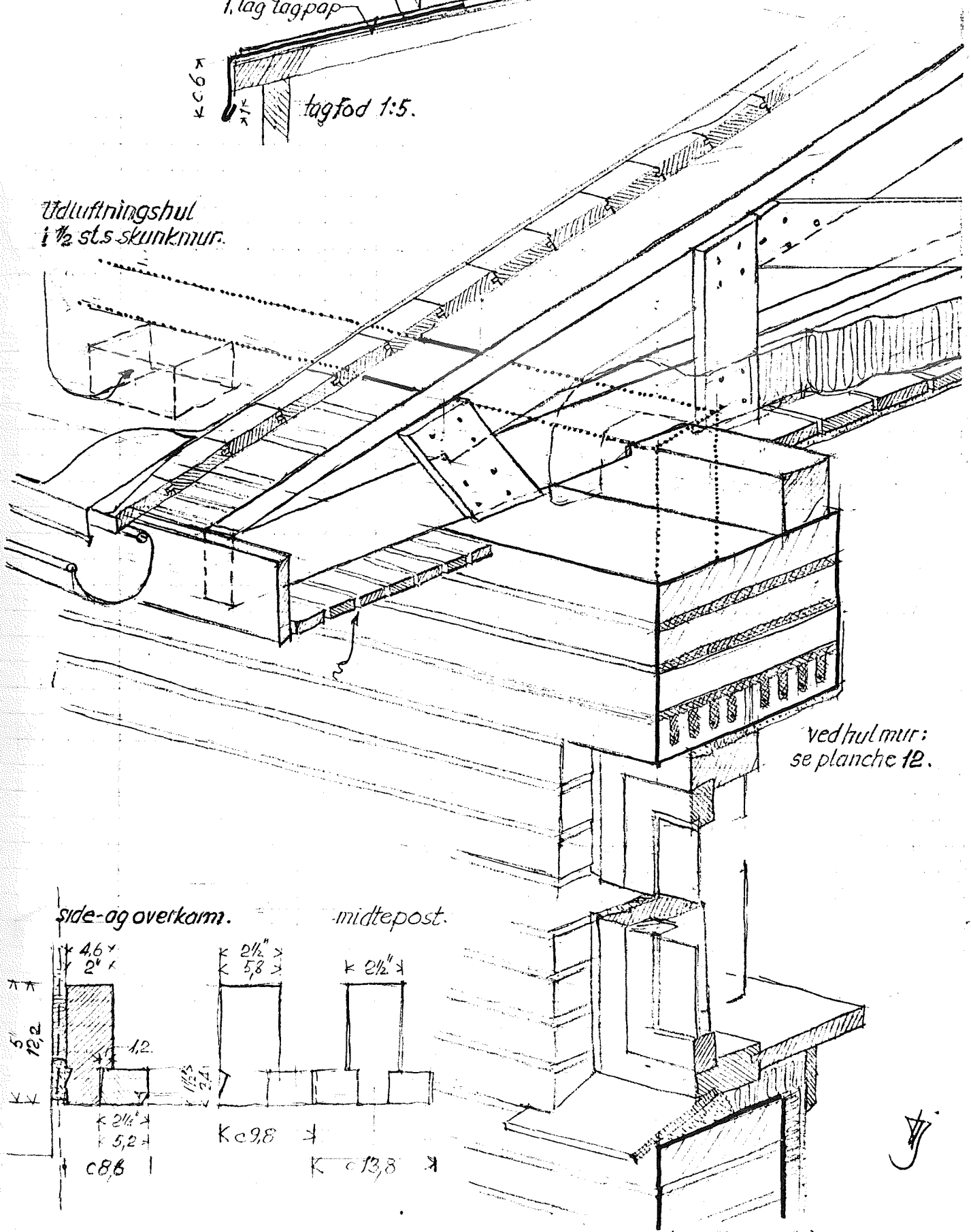
zink eller kobber



Giterspærtafag og ydervæg
 Aksonometrisk afbildning.



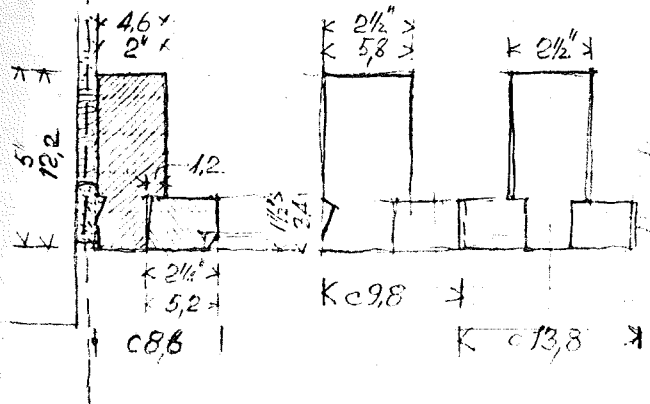
Udluftningshul
 i 1/2 sts skunkmur.

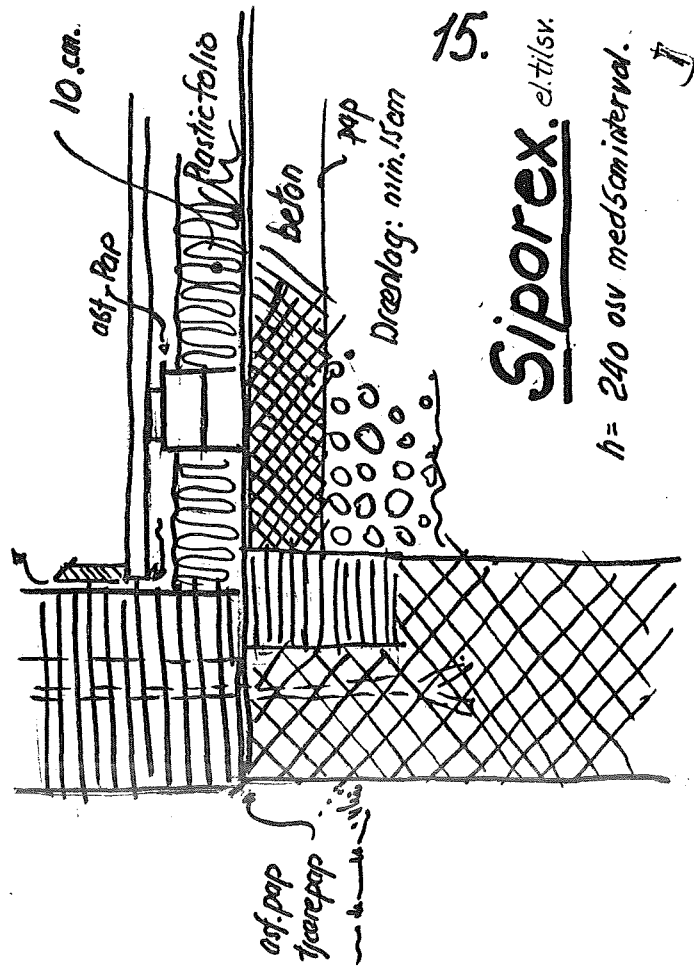
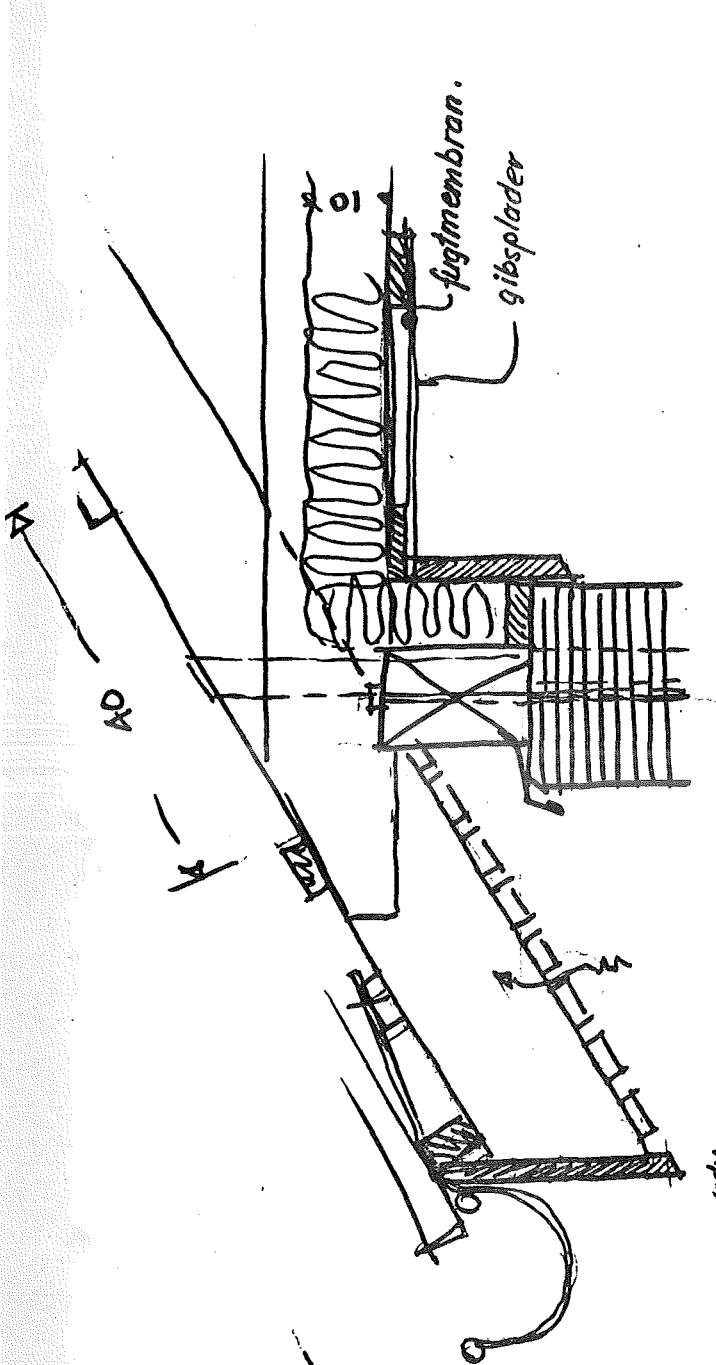
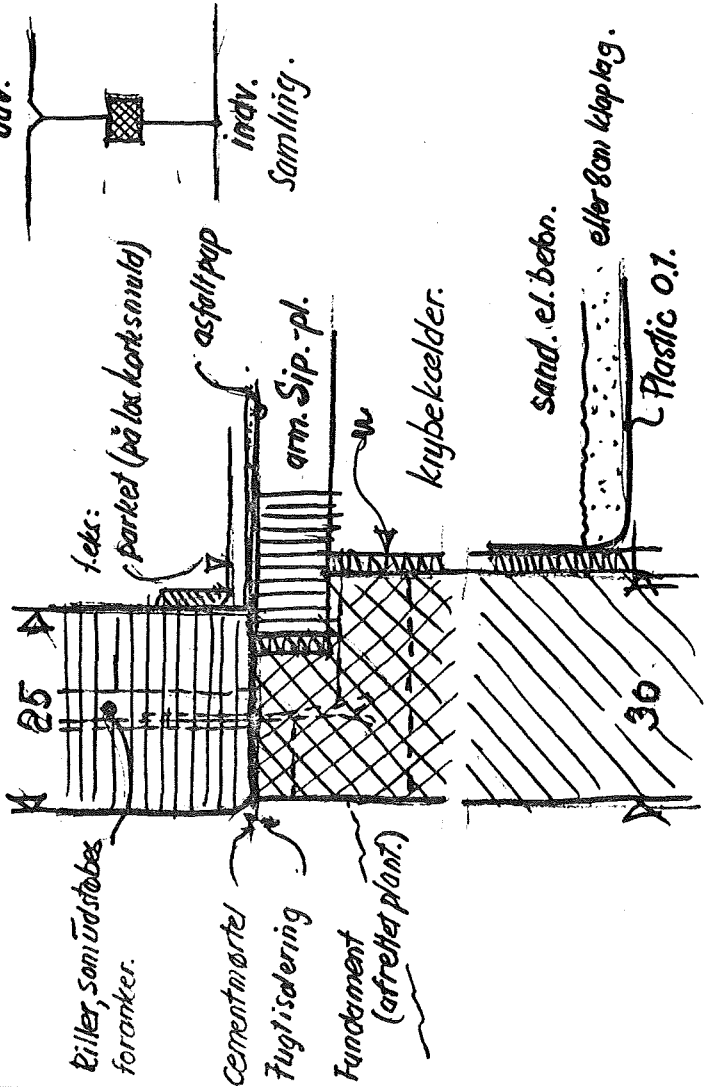
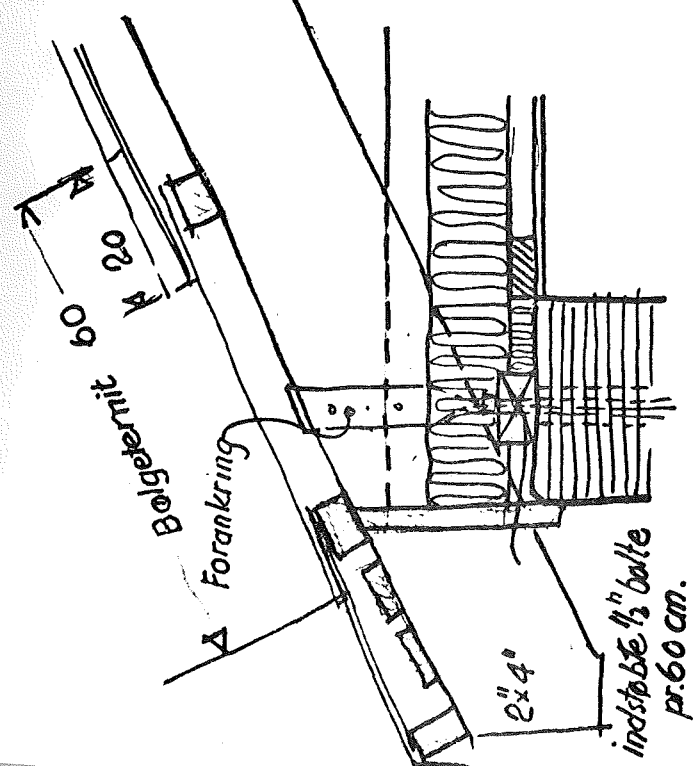


ved hul mur:
 se planche 12.

side- og overkorn.

midtepost.

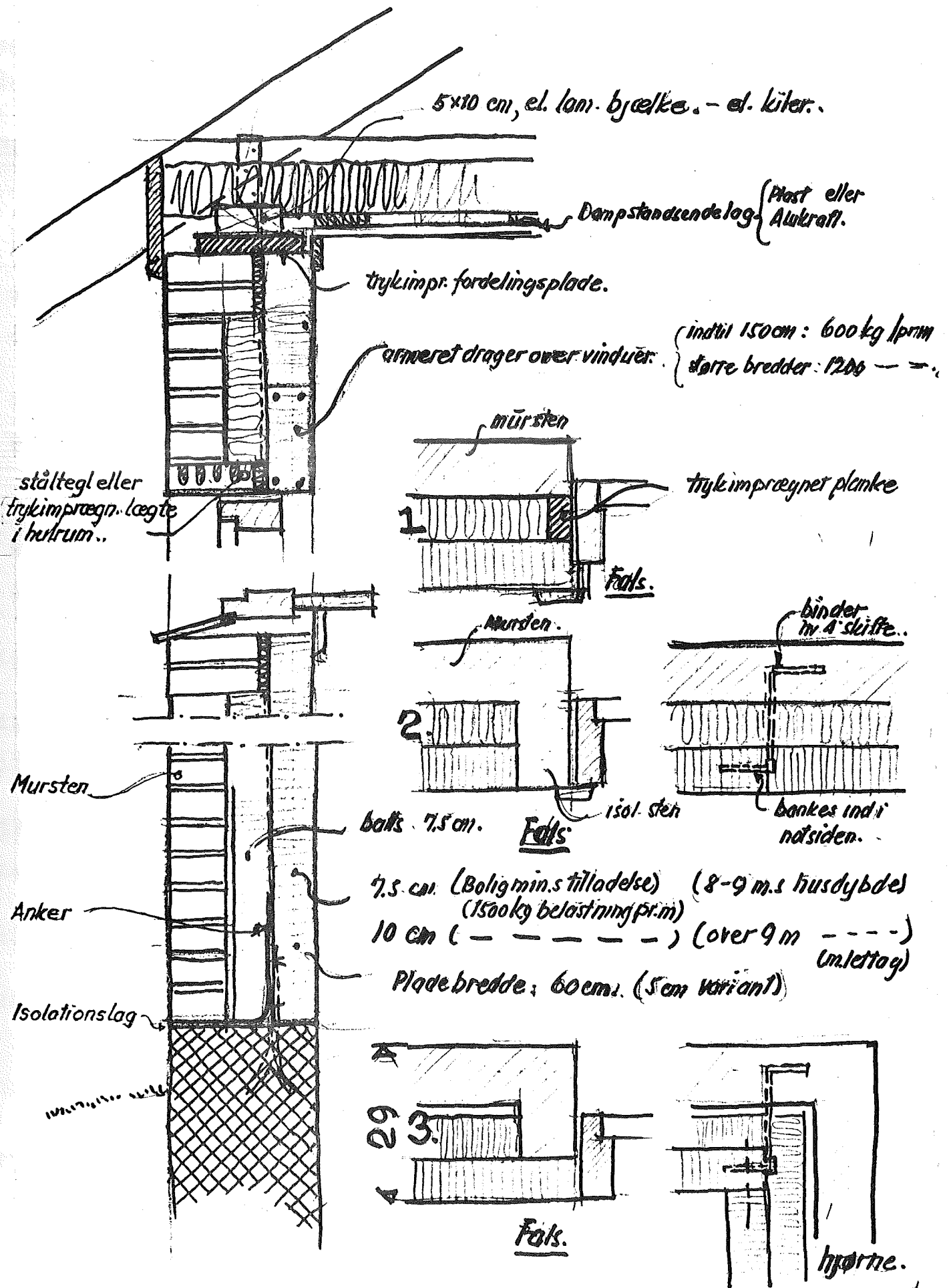




15.

Siporex. el. tilsv.

h = 240 osv med 50 cm interval.



1:10.

Siporex el. tilsvarende

FORTEGNELSE OVER FORELÆSNINGSNOTATER, UDGIVET AF
 INSTITUTTET FOR HUSBYGNING, DANMARKS TEKNISKE HØJSKOLE

Nr.	Forfatter	Titel	
1		Ikke benyttet	
2	Stålby, Jens E.	Jordskælvspåvirkninger i husbygningskonstruktioner, 1969	
3		Ikke benyttet	
4	Munch-Petersen, Johs.F.	Facadeelementer, 1970 (revideret, erstattet af nr.30)	udgået
5	Guntofte, Keld	Tolerancer, 1971	udgået
6	Lundsgaard, H.	Brandteknik under projektering, 1971	udgået
7	Linnemann Bech, Paul	Afstivende systemer, 1971	udgået
8	Linnemann Bech, Paul	Bærende systemer, 1971	udgået
9	Munch-Petersen, Johs.F.	Philosophy of Design, 1971 (revideret, erstattet af nr.19)	udgået
10	Munch-Petersen, Johs.F.	Varmeisolering til Hus-Behov, 1971	
11	Munch-Petersen, Johs.F.	Pris og produktivitet, 1971	
12	Munch-Petersen, Johs.F.	Statik til Hus-Behov, 1971 (revideret, erstattet af nr.26)	
13	Guntofte, Keld	Konstruktionssamlinger, 1971	
14	Hilbert, Niels-Ole og Stokbæk, K.	Betonelementproduktion, 1971	
15	Linnemann Bech, Paul og Nielsen, Jørgen	Elementær skivestatik, 1971	
16	Munch-Petersen, Johs.F.	System Building Design Philosophy, 1972, (revideret, erstattet af nr. 19)	udgået
17	Guntofte, Keld	Structural Problems in System Building, 1972	udgået
18	Østergaard, Poul	Bygningsbrandlovgivning	
19	Munch-Petersen, Johs.F.	System Building Design Philosophy, 1972 (revideret udgave)	
20	Jakobsen, Torben	Bygningsmaterialers brandtekniske egenskaber, 1972	

Nr.	Forfatter	Titel	
21		Ikke benyttet	
22	Pedersen, Erik	Brandteknisk vurdering af ventilationsanlæg, 1973	
23	Jensen, Bjarne Chr.	Branddimensionering af konstruktionselementer i træ, 1973	
24		Ikke benyttet	
25		Modul BBC-blade, Dæk- og væg-elementer fra Modulbeton, 1972	
26	Munch-Petersen, Johs.F.	Statik til Hus-Behov, 1972 (revideret udgave)	
27	Guntofte, Keld	Brochurer, 1972	
28	Munch-Petersen, Johs.F.	Byggemetoder, 1972	
29	Linnemann Bech, Paul	Bærende systemer, 1972	udgået
30	Munch-Petersen, Johs.F.	Facadeelementer, 1973 (revideret udgave)	
31	Borchersen, Egil	Skivebygninger, statik, 1973	
32	Uddrag af SBI-anv.82	Skivebygninger, beregningsmodeller, 1973	
33	Uddrag af SBI-anv.82	Skivebygninger, figurer, 1973	udgået
34	Uddrag af SBI-anv.82	Skivebygninger, eksempler, 1973	
35	Haagentoft, Jens H.	Byggelovgivning, 1973	
36	Jessen, Richard	Murede huse, 1974.	
37	Larsen, Henning	Faserne i bygningsplanlægning, 1974.	

