

KORTFATTET LÆREBOG

HUSBYGNING

AF

J. E. GNUDTZMANN,

ARKITEKT.



Doneret i:
Den polytekniske Lærestalts
teknisk-hygieniske Samling.

af Professor F. H. H. H. H.

ANN. 23/93 J. H.

KJØBENHAVN.

H. HAGERUPS FORLAG.

TRIEBS BOGTRYKKERI (H. J. SCHOU).

1888.

TILHØRER

INSTITUT FOR BYGNINGER OG ENERGI
DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET

SYT NR. 0107836

Den første Lærebog i dette Fag, som fremkom her i Landet, var „Vejledning i Husbygningskunst“ af J. D. Herholdt, der udkom i 1875, kort førend dens Forfatter afløstes i sin Lærerpost ved den polytekniske Lærestalt af nærværende Bogs Forfatter. (Der forelaa vel fra 1872 et Arbejde af den kort efter afdøde Ingeniørkaptajn og Lærer ved Officerskolen Otto Larsen, men kun som autograferet Manuskript). Det kan ikke undre, at denne første Bog nu efter en Del Aars Forløb ikke længere kan afgive noget fuldt tilfredsstillende Grundlag for Undervisningen, især da der i dette som i andre Fag altid i Aarenes Løb fremkommer noget nyt, medens andet bliver forældet, hvorved det bliver ønskeligt at foretage Ændringer og Tilføjelser.

Forfatteren har derfor ment nu at burde fremkomme med en ny Bog, som kunde gøre Tjeneste ved Undervisningen, og har herved haft den Lettelse, med Hr. Etatsraad *Herholdt's* og Hr. Boghandler *Otto Schwartz's* Tilladelse at kunne benytte de fleste af Træsnittene fra Førstnævntes Bog. Jeg har ogsaa i Hovedtrækkene fulgt den samme Plan, som er lagt til Grund for denne, og hvis der maaske paa nogle Steder findes en større Lighed med den, haaber jeg, at det vil findes tilgiveligt og naturligt. Jeg har tilstræbt en lidt større Fyldighed men søgt at undgaa unødvendig Udførlighed. Bogen er nemlig nærmest bestemt for de studerende ved den polytekniske Lærestalt, som ville

uddanne sig til Ingeniører, og for en Ingeniør vil et mere indgaaende Kendskab til Husbygningskunsten i Reglen ikke være nødvendigt, da han dog i Almindelighed vil mangle andre Forudsætninger for med Held at kunne udøve den; men han bør heller ikke være helt fremmed for dette Fag, som i teknisk Henseende staar i nært Slægtskab til de egentlige Ingeniørfag, og med hvilket han paa forskellig Maade kan faa indirekte at gjøre.

Med Hensyn til Stoffets Omfang er der fulgt det Princip, ikke at medtage hvad der læres under andre Fag, undtagen hvor det har været uundgaaeligt for Afrundingens Skyld. Heller ikke er der givet nogen Oversigt over de arkitektoniske Former, da en saadan i en Bog som denne kun vilde kunne blive temmelig overfladisk og de, som, uden at ville gøre egentlige Kunststudier, kunne ønske at stifte Bekendtskab med dem, bedst kunne henvises til Kunsthistorien.

Foruden det nævnte Hovedøjemed med denne Bog har Forfatteren tænkt sig, at den ogsaa skulde kunne være til Nytte for Arkitekter og Haandværkere, især de yngre, ved at give Oversigt og tjene til Grundlag for videregaaende Studier i det enkelte.

Kjøbenhavn, i Maj 1888.

Gnudtzmann.

Indledning.

Den Klasse af Bygninger, som benævnes Huse, omfatter Bygninger af højst forskellig Beskaffenhed alt efter deres Bestemmelse; de have det tilfælles, at de tjene til at danne afgrænsede Rum, hvori Menneskene kunne opholde sig og færdes samt finde fornøden Beskyttelse for sig selv og deres Ejendele.

Den første Fordring, som maa stilles til en Bygning, er, at den svarer til sit Øjemed, at altsaa de Rum, som den indeslutter, have passende Dimensioner og en bekvem indbyrdes Beliggenhed samt i øvrigt opfylde de Betingelser, som maa stilles til dem overfor den Brug, som skal gøres af dem. Dernæst kræves der en vis Varighed af Huset i sin Helhed og dets enkelte Dele; undertiden er denne begrænset til et vist bestemt og da i Reglen kort Tidsrum; men som oftest forlanger man den størst mulige Varighed, som kan opnaas med overkommelige Midler. Økonomien maa jo nemlig ogsaa tages med i Betragtning, og der kan af Hensyn til denne ofte blive Spørgsmaal om at slaa noget af paa de øvrige Fordringer; det gælder i de enkelte Tilfælde at afveje de forskellige Hensyn imod hverandre.

For at kunne bygge hensigtsmæssigt maa man kende de forskellige Byggematerialiers Egenskaber, saa at man til ethvert Øjemed kan vide at vælge det rette, og man

maa forstaa hvorledes ethvert Materiale skal behandles efter dets Natur og den Anvendelse, man vil give det.

Den Maade, hvorpaa man bygger, maa blandt andet ogsaa rette sig efter Stedet, hvor der bygges. Bygninger, der tjene samme Øjemed, kunne efter de forskellige stedlige Forhold være meget forskelligartede baade i Henseende til de anvendte Materialer, den Maade, hvorpaa disse benyttes, og Husets hele Indretning. Af væsenlig Indflydelse er Klimaets Beskaffenhed, og dernæst ogsaa de forskellige Folkeslags Ejendommeligheder i Levemaade og Skikke. Endvidere har det Betydning hvilke Byggeæmner man lettest kan forskaffe sig, og endelig findes der i enhver Egn visse Bygningsskikke, som have vundet Hævd, og som Haandværkerne ere fortrolige med. Skal man nu bygge paa et givet Sted, kan det selvfølgelig være lærerigt at gøre sig bekendt med, hvorledes man bygger andre Steder; men man maa være varsom med at indføre Fremgangsmaader, som ere nye paa Stedet, og vogte sig for at overse mulige Ulemper, som kunne være forbundne dermed.

Blandt de forskellige Hensyn, som gøre sig gældende ved Bygningen af Huse, er ogsaa Skønhedshensynet, og under Forudsætning af, at Bygmesteren er i Besiddelse af kunstneriske Evner, kan dette som oftest ske Fyldest med ringe Midler, maaske uden Forøgelse af Bekostningen, naar der da ikke er Spørgsmaal om en mere luksuriøs Udstyrelse. Ukyndige mene ofte fejlagtigt, at man kan konstruere en Bygning uden Hensyn til Skønhedskravet og saa bagefter „dekorere“ den, medens det, der maa fordres, er, at Skønhedssansen gør sig gældende ved en harmonisk Ordning i det indre og i det ydre, saa vel i Hovedtrækkene som i alle Enkeltheder, saaledes at Bygningen og dens enkelte Dele fremtræde i en til Bestemmelsen passende Skikkelse og danne et organisk Hele, som tilfredsstillter Øjet og Sindet. Det naturlige og simple er som oftest mest tiltalende, og ved mange tarvelige Bygninger behøves der saa at sige intet andet, end at de ere fornuftigt konstruerede og indrettede, uden en altfor ængstelig Holden paa Symmetrien; vil man derimod forsøge at anvende mere ud-

prægede arkitektoniske Former uden at have fuld Fortrolighed med disse og Forstaaelse af deres Væsen, kan Resultatet kun blive, at de virke frastødende.

Stenforbindelser.

Materiale.

I Egne, som ere rige paa brugbare naturlige Sten, er deres Anvendelse overordentlig udstrakt; derimod maa den indskrænkes meget hvor man kun kan forskaffe sig dem langvejs fra, fordi Transporten fordyrer dem betydeligt. Paa saadanne Steder anvendes derfor mest kunstige Sten, hvortil Materialet findes mere udbredt.

De naturlige Sten vindes enten i Stenbruddene ved Udklævning eller Udsprængning, eller man finder dem i større eller mindre Stykker (Rullesten) paa Jordens Overflade eller i dens Nærhed (Marksten), eller i Havet (Søsten). Deres Brugbarhed er især betinget af, at de have tilstrækkelig Styrke til at yde den efter Omstændighederne fornødne Modstand imod Tryk, Stød eller Slid, at de med nogenlunde Lethed lade sig tildanne, og at de modstaa Vejrligets Indvirkning d. e. ikke forvitre.

Aarsagerne til *Forvitring* kunne være forskellige. Stenene kunne indeholde Stoffer, som ilte sig i Luften og derved henfalde, eller Stoffer, som med Luftens Kulsyre indgaa opløselige Forbindelser og bortskylles, eller endelig Stoffer, som lade sig udbløde af Vand. En meget almindelig Aarsag til Forvitring er endelig Frost, idet Vandet trænger ind i Stenenes Porer og, naar det da fryser, bevirker en Sprængning. Vort Klima er i denne Henseende særlig ugunstigt paa Grund af den hyppige Vekslen af Frost og Tø. En lignende Virkning kan undertiden forarsages ved Udkrystallisering af Salte, som i opløst Tilstand indeholdes i Murværket.

Mange naturlige Stenarter ere dannede i *Lag*, saa at de have mindre Sammenhæng men tillige større Evne til at modstaa Tryk i en Retning normal paa disse end i andre Retninger; de bør da anbringes saaledes i Bygningen, at Trykket virker normalt paa Lagene, idet de paa denne Maade bedst modstaa baade det virkende Tryk og Frostens Indvirkning. Man maa dernæst vogte sig for de saakaldte *Stik*, der ere fine Revner eller Skilleflader, som gaa paa tværs af Lagene. For at undersøge om der er løse Lag eller Stik af farlig Bekaffenhed i Sten, lader man dem undertiden ligge en Vinter over, udsatte for Frostens, inden man bruger dem.

Sten ere i det hele gode Varmeledere; men naar de ere porøse, forringer den i Porerne indesluttede Luft Varmeledningsevnen, saaledes som det bl. a. er Tilfældet med de almindelige Mursten. De tætte Stenarter ere altsaa de bedste Varmeledere, hvilket i de fleste Tilfælde i og for sig er en Mangel ved dem, hvortil kommer, at denne Egenskab medfører, at hvor de ere i Berøring med Luft, som er varmere end de selv, som det fornemlig ofte finder Sted paa Indersiden af Ydermure, udskilles Luftens Fugtighed paa dem. (Dette kaldes undertiden med et mindre vel valgt Udtryk at de „svede“).

Granit bestaar af Kvarts, Feltspat og Glimmer. Blandingsforholdet er forskelligt; i Reglen udgjør Glimmeren den ringeste Del. Ofte findes en Indblanding af mer eller mindre Hornblende. Granitens Farve betinges mest af Feltspaten; den er gerne graa eller rød. Den kvartsrige og finkornede Granit er den stærkeste; jærnholdig Granit forvittrer lettest. Graniten er en massiv Sten uden Parallelstruktur. Som Følge af dens store Haardhed er den svær at bearbejde og egner sig ikke for mere sammensatte Former; men Haardheden gør den i Stand til at modtage en smuk Politur, og i Forbindelse med dens Evne til at modstaa Vejrligets Indflydelse, gør den den fortrinlig skikket til mange Anvendelser, fornemlig til Bygningsdele, som ere særlig udsatte for Fugtighed eller Slid, som Sokler, Trappetrin o. s. v., eller hvor det kommer an paa en

stor Styrke til at modstaa Tryk. Da den er en god Varmeleder, egner den sig derimod ikke som Materiale til Mure, der skulle omslutte Beboelsesrum el. desl. Kalkpuds binder mindre godt til den og i Ild springer den.

Her i Landet anvendes Klippegranit fra *Bornholm* og *Sverig*, sjældnere fra Norge og andre Steder, samt indenlandske *Rullesten*; disses Beskaffenhed er meget forskellig og deres Farve derfor ogsaa uens, hvilket undertiden kan være til Fordel paa Grund af det Farvespil, som derved kan opnaas.

Gnejs har samme Sammensætning som Granit men er skifret og derfor mindre brugbar; dog er den skifrede Struktur ikke altid lige fremtrædende, og Gnejsen kan saaledes undertiden nærme sig temmelig meget til Graniten.

Sienit, som bestaar af Feltspat og Hornblende med ringe Mængder Kvarts og Glimmer, ligner i sine Egenskaber meget Graniten og gaar som oftest under Navn af Granit. En blaagraa Sienit brydes paa Bornholm (ved Rønne).

Sandsten bestaar af Kvartskorn, som ere sammenkittede ved et Bindemiddel, hvis Hovedbestanddel i Reglen er enten Kisel, Kalk eller Ler. Kalk kendes paa Brusning med Syrer, Ler paa Lugten naar Stenen vædes. I Kiselsandstenen ere Kornene undertiden saa tæt lejrede, at Bindemidlet kun udgjør en meget lille Del og Stenen har et tæt, ikke kornet Udseende; det er den stærkeste Sandsten; kun taaler den ikke altid at udsættes for Ild. Lersandsten er porøs, men staar sig dog i Reglen godt; den er blød som den kommer ud af Bruddet, men hærder i Luften. Kalksandstenen staar sig mindre godt naar den er grovkornet eller naar Bindemidlet er mergelagtigt; den taaler ikke Ild.

Sandstenene vise hyppigt en tydelig Lagdeling; deres Farve er som oftest graa eller gulagtig. Undertiden indeholde de Jærnökke og ere da stærkere gule, brune eller røde efter Okkerens Beskaffenhed; disse jærnholdige Sten ere i Reglen de mindst vejrbestandige Sandsten.

Sandsten lade sig let tildanne i finere Former og ornamentale Udmejslinger. Af dem, som benyttes hos os,

anses *Bremerstenen* for den bedste; den har en varm lysgraa Farve. Endvidere føres Sandsten hertil fra forskellige Egne af *Sverig*. Den blaagraa *gullandske* Sten har især i tidligere Tider været stærkt benyttet. Mindre god er den *bornholmske* Sandsten, som er rød, altsaa jærnholdig.

Kalksten anvendes meget til Bygningsbrug, dels som Stenmateriale og dels, efter at de ere brændte, til Mørteltilberedning.

Marmor bruges ikke meget hos os, da det er for kostbart; mest benyttes det indvendigt i rigere udstyrere Bygninger til Trapper, Vægbeklædning, Gulvfliser o. s. v.; udvendigt anvendes det sjeldnere og staar sig heller ikke godt i Længden i vort Klima.

Vor indenlandske Kalksten bruges mest til Brænding; dog findes der Arter, som egne sig til Stenbygning, hvilket fornemlig gælder visse Partier af *Faksealken*. Denne adskiller sig i to Hovedarter af forskellig Dannelselse, nemlig Koralkalken, som er af en haard og fast Beskaffenhed men forøvrigt varierer fra den rene grendannede og porøse Koralforn til en aldeles kompakt udfyldt Masse, med mer eller mindre porøse eller hullede Mellemlager, og Bryozokalken, som er kornet og af meget forskellig Fasthed, den blødeste kridtagtig. Den tætteste Koralkalk og den haardeste Bryozokalk egne sig ret godt til Bygningsbrug; den sidste har den Egenskab at hærde i Luften efter at være kommen ud af Bruddet. Farven er i Reglen mer eller mindre gullig hvid. Faksekalkstenen er uden Lagdeling; men der forekommer ofte Stik i den paakryds og paatværs.

En Del Kalksten komme hertil fra *Sverig*; de ere sædvanlig af en tæt Beskaffenhed og have en graa Farve; de bruges blandt Andet en Del til Fortogsfliser (Kinnekullesten). De fleste af disse Sten ere lejrede i temmelig tynde Lag, saa at de kun kunne skaffes i begrænsede Tykkelser.

Kalksten lade sig ligesom Sandsten let tildanne skarpt og smukt. De taale ikke Ild og de angribes af Syrer, hvorfor man skal undgaa at bruge dem paa Steder, hvor

de kunne komme i Berøring med raadnende dyriske Stoffer og paavirkes af den derved udviklede Salpetersyre.

Flint, der væsenlig bestaar af Kiselsyre, er haard men skør og derfor vanskelig at behandle, hvorfor den ikke bruges meget, mest som Skærver eller i Form af smaa Rullesten (Singel).

Skifer er Sten, som bestaar af tynde Lag, der let lade sig adskille i Plader. Den Skiferart, som nærmest har Interesse for os her, er Lerskiferen, der fornemlig bruges som Tagskifer, i Plader af 2 til 3 Linjers Tykkelse, men ogsaa anvendes til andet Brug i Plader af større Tykkelse, for det meste $\frac{1}{2}$ til 1 Tomme, undertiden indtil 2 Tommer. Farven er gerne graa men kan være mer eller mindre blaalig, rødlig eller grønlig. Den blaa engelske Skifer regnes hos os for den bedste. En god Tagskifer bør være tæt og fast men ikke skør, da der maa kunne slaas Huller i den uden at den springer; den maa være klangfuld og ikke stærkt vandsugende, have plane Sideflader og ensartet Tykkelse. Skifer, som indeholder Jærn (især Svovlkis) er ikke god.

Tufsten. Den vulkanske Tufsten, som er porøs og let men forholdsvis fast, har paa sine Steder fundet en udstrakt Anvendelse, som i Rom og Neapel (Peperin) og ved Rhinen. Den rhinske Tufsten er i sin Tid bleven indført her i Landet og benyttet ved Opførelsen af Ribe Domkirke og nogle mindre Kirker i Omegnen.

Ler, der er det Materiale, hvoraf Mursten forarbejdes, bruges ogsaa en Del i ubrændt Tilstand, enten som en sammenhængende faststampet Masse eller i Form af raa (ubrændte) Mursten. Disse have kun en ringe Styrke og taale ikke Fugtighed.

Teglsten. *Almindelige Murstens* Styrke og øvrige Egenskaber afhænge meget dels af Lerets Beskaffenhed og Behandling og dels af Brændingen. Meget fedt Ler giver haarde og massive Sten; men de ere ofte vanskelige at tilhugge med Murhammeren, og undertiden ere de tilbøjelige til at forvitre paa den Maade, at den yderste Skal løsner sig; Grunden hertil vil nærmere blive omtalt i det

efterfølgende. Magert Ler (med meget Sand) giver mere porøse og skørere Sten; men naar de ere vel brændte, staa de sig ofte særdeles godt overfor Vejrligets Indflydelse, og de give lune Mure. Ofte æltes Leret sammen med Sand for at det skal blive magrere, eller forskellige Lersorter sammensættes, og naar da Blandingen ikke er bleven fuldstændig, viser det sig ved, at man i den brændte Sten kan se Klumper, som ere ufuldstændigt forbundne med det Øvrige, eller at den har „Struktur“, d. e. Ringe eller Aarer paa Sidefladerne; en saadan Mangel paa Ensartethed i Massen forringer Styrken og gør at Stenene lettere springe i Ild. Efter Fremgangsmaaden ved Formningen skelner man imellem haandformede Sten, Klapsten, Maskinsten og pressede Sten; men med Hensyn til Anvendelsen kommer det mindre an paa Formningsmaaden end paa Resultatet af Bearbejdelsen.

Mursten kunne være mer eller mindre stærkt brændte. Vel gjenembrændte eller *helbrændte* Sten kendes paa Styrken og paa Klangen, hvorved dog er at bemærke, at de magre Sten have en mattere Klang end de fede, ligesom de jo ogsaa ere mindre haarde. Endvidere maa en Sten, for at være godt gjenembrændt, vise en ensartet Farve i Bruddet. Ufuldstændigt brændte eller *halvbrændte* Sten kunne kun anvendes i det Indre af Bygninger, paa Steder, hvor de ikke udsættes for Fugtighed eller store Tryk. Sten, som skulle være meget stærkt brændte, *haardbrændte*, maa være formede af en Lerart, som taaler en høj Temperatur uden at smelte. De stærkest brændte Sten benævnes *Klinker*; de ere brændte indtil Sintring og derfor meget haarde og kun lidet porøse; de anvendes paa fugtige Steder eller hvor der kræves en særlig stor Styrke; som oftest ere de noget mindre end almindelige Mursten.

Farven af Mursten har kun Betydning naar de skulle staa blotte i de ydre Murflader; de almindelige Farver ere den gule og den røde i forskellige Nuancer. Naar Stenenes Overflade bliver skjult, kunne de gerne være „flammede“, d. e. uensartede eller spattede i Farven.

Gode Mursten maa være formede af Ler, som ikke indeholder Kalkpartikler eller Mergelklumper; thi da Kalken brændes samtidigt med Leret, læsker den sig naar der kommer Vand til og sprænger Stenen. Fejlen kan altsaa let opdages naar man lægger Stenene i Vand. Det er ogsaa en Fejl skøndt af mindre Betydning naar der i Leret er smaa Kiselsten, da de give Revner i Stenene. Saadanne Fejl have især Betydning i Fasadestien; af disse maa man i det Hele fordrer stor Styrke og Modstandsevne mod Forvittring, hvortil blandt Andet udfordres en stærk Brænding og Ensartethed i Massen. Nogle Sten, hyppigst saadanne, som ere formede af meget fedt Ler, have en haard og tæt Skorpe paa Yderfladen men ere forholdsvis porøse indeni, og dette er en Mangel; thi Vandet vil altid finde Vej til Porerne, og da den tætte Skal hindrer Fordampningen, vil den let springe af ved indtrædende Frost. Dette gælder særligt for glasserede Sten, som derfor altid bør være af en tæt og stærkt brændt Masse i det Indre. Ved en Fasadestien, som skal staa blank, maa man endvidere fordrer en regelmæssig, ensartet og skarp Form af Stenene samt Ensfarvethed i den Forstand, at hver Sten for sig er ensfarvet, hvorimod det ofte kan være endog ønskeligt, at Stenene ikke alle ere ganske ens i Farven, da Variation i denne giver mere Liv i Fladerne. De øvrige Fordringer gælde ogsaa hvor man vil pudse en Fasadestien; thi bruger man i dette Tilfælde ikke tilstrækkeligt stærke Sten, kan det hænde, at Pudsen sprænges fra og tager en Skal af Stenene med sig.

Størrelsen af Mursten har varieret en Del i Tidernes Løb. I Oldtiden brugte man temmelig store men tynde Sten. I Middelalderen brugtes de store og tykke Munkesten, som ofte ere af en fortrinlig Beskaffenhed; saadanne store Sten tage imidlertid lang Tid at forarbejde paa Grund af den langvarige Torringsproces, og de ere ikke bekvemme at haandtere. Nuomstunder gør man derfor Stenene mindre; men Gennemsnitsformatet er ikke ganske ens i de forskellige Lande. Hos os er Længden almindeligvis imellem 8 og 9 Tommer; man regner gerne en Stenlængde

+ en Fuge til 9 Tommer, og da en Fugetykkelse kan sættes til $\frac{3}{8}$ " , giver dette en Stenlængde af $8\frac{5}{8}$ " som passende. Bredden bør være saaledes afpasset, at 2 Breder + en Fuge er lig med Længden; hvis denne er $8\frac{3}{8}$ " , bliver altsaa $4\frac{1}{8}$ " en passende Brede. En ringe Afvigelse herfra har ingen videre Betydning; men man træffer undertiden Sten, hvis Længde og Brede staa i et saa urigtigt Forhold til hinanden, at det giver Vanskeligheder ved Muringen, især i Fasader. Tykkelsen af Stenene behøver ikke nødvendigvis at staa i noget bestemt Forhold til de øvrige Dimensioner; der har i den nyere Tid været en Periode, hvor Mursten af omtrent $1\frac{1}{2}$ Tommes Tykkelse (Flensborger Mursten) vare almindelige. Senere har Tykkelsen som Regel været omtrent 2 Tommer og i den nyeste Tid er der en Tendens til at gøre den lidt der over. At der ikke hos os haves noget almindelig vedtaget Normalformat, er en Ulempe, især naar man, som det ofte kan hænde, er nødt til at bruge Sten fra forskellige Teglværker i samme Bygning; særligt uheldigt er det naar Fasadestenen ere mindre end de øvrige Sten; det omvendte maa hellere finde Sted.

Foruden de almindelige Mursten bruger man ogsaa Mursten af andre Dimensioner og Former. *Brede Sten* eller „Skillerumsten“ ere en halv Gang bredere end de almindelige, altsaa 6 til $6\frac{1}{2}$ Tommer. *Formsten* eller *Figursten* afvige fra den parallelepipediske Form, idet de af arkitektoniske eller andre Hensyn have en særegen Tildannelse i det Ydre paa en eller flere Sider; herhen høre ogsaa *Kilesten*, som bruges i Buer. Hyppigt have Formsten samme eller omtrent samme Hoveddimensioner som almindelige Sten; men der gøres dog ikke sjældent Afvigelser herfra. Man bør undgaa kunstige (fornemlig stærkt indskaarne) Former, som kunne gøre Stenene skrøbelige og derved vanskeligere at behandle baade under Fabrikationen og under Transporten. Undertiden bruges Sten med indpressede Ornamentter, og ikke sjældent brændt Ler i større Stykker med særlig ornamental Behandling, ved hvis Udførelse den finere Lervarefabrikation tages til Hjælp.

En særegen Form af Mursten er de *hule Sten*, som ere gennemhullede paa den ene eller den anden Led; det almindeligste er, at der gaar en firkantet Kanal paalangs igennem Stenen, der saaledes har Form af et firkantet Rør. Saadanne Sten, der gerne gøres lidt tykkere end almindelige Mursten ($2\frac{1}{2}$ til 3"), bruges især til Hvælvinger; Hulheden forringer Vægten og gør, at Stenene lettere blive godt gennembrændte, altsaa forholdsvis stærke.

I den nyere Tid benyttes ofte til Fasader *Blendsten*, som danne en forholdsvis tynd ydre Skal paa Muren. Principet er her at anvende en ganske særlig Omhu paa Forfærdigelsen af Fasadestenen, saa at der opnaas en skarp og ens Form, fortrinlig Brænding og finere Farvenuancer, og for da at kunne opnaa den størst mulige Fuldkommenhed og for at formindske Omkostningerne ved Fabrikation og Transport, søger man at indskrænke Mængden af Materiale til det mindst mulige. Disse Sten gøres derfor hule; Længden gøres i Reglen som Bredden af almindelige Sten og Bredden afvekslende lige saa stor og halv saa stor.

Til Udmuring af Ildsteder bruges *ildfaste Sten*, som fremstilles af meget rene Lerarter, der taale Hvidglødhede uden at smelte; det ubrændte Ler æltes sammen med brændt og knust ildfast Ler.

Undertiden fabrikeres til særegent Brug (Hvælvinger) *porøse Mursten*, d. e. Sten, som ere i højere Grad porøse og som Følge deraf lettere end de almindelige. Dette opnaas ved, at Leret blandes enten med vegetabiliske Stoffer, som brænde bort ved Stenenes Brænding og efterlade Porer, eller med lette mineralske Stoffer; paa denne Maade kan Vægtfylden bringes ned til omtrent det halve uden at Styrken væsenligt forringes, idet Porerne befordre Gjennembrændingen.

Fliser ere flade Sten, som ere beregnede paa at anbringes med den ene Sideflade op eller frem og behandlede med Hensyn derpaa. Man har dels de saakaldte Murstensfliser, der ere af samme Materiale som almindelige Mursten, og dels en bedre Sort Fliser, udførte med større Omhu og af en særdeles stor Haardhed og Fasthed; af de

sidste udføres nogle i alle Farver, ofte i Indlægning af Mønstre. Formen af Fliser kan være firkantet, ottekantet eller sekskantet.

Tagsten, som jo kun have en ringe Tykkelse, maa være vel brændte og forholdsvis tætte, især paa Oversiden, som tillige bør være glat.

Andre kunstige Sten. Af saadanne bruges hyppigst Cement eller Beton, støbt i Forme. Undertiden formes ogsaa Sten af almindelig Kalkmørtel med eller uden Til sætning af andre Stoffer (Aske m. m.) Det har endvidere været forsøgt at efterligne naturlige Sten, fornemlig Sandsten, ved Hjælp af kemisk behandlede Binstoffer; men man har ikke opnaaet at fremstille saadanne kunstige Sten tilstrækkelig billigt til, at de have kunnet vinde nogen Indgang af Betydenhed. Ved enhver støbt Masse har det ogsaa sin Vanskelighed at give Overfladen det Liv, som den faar ved den mekaniske Behandling; dette gælder ikke mindst den støbte Cement, som derhos har en noget kold og død Tone, der med Tiden bliver sortagtig, hvorved den ikke forbedres.

Sand. Den vigtigste Anvendelse af Sand til Bygningsbrug er som Bestanddel af Murkalken. Grovkornet Sand benævnes ofte *Grus*. Sandet hentes enten fra Havbunden eller Strandkanterne og benævnes da *Strandsand*, eller det graves op af Jorden og kaldes da *Bakkesand*. Godt Mursand bør være skarpt og frit for fremmede Indblandinger. Strandsandet er i Reglen renere end Bakkesandet; men der er den Ulempe ved hint, at det indeholder Havsalt, som bidrager til at holde Murene fugtige. Naar Saltet kommer sammen med Kalken, dannes der nemlig Klorcalcium, som er en vandsugende Forbindelse, og kulsurt Natron, der udkrystalliserer og danner en Hovedbestanddel i det saakaldte Mursalpeter. Saltet kan udvaskes af Sandet ved en mekanisk Operation under Vandtilsætning; men dette er for omstændeligt til, at det kan betale sig under almindelige Forhold. En nogenlunde tilfredsstillende Udvasning af Saltet kan opnaas ved Regnvandet naar man lader Sandet henligge udspreddt paa Jorden i et ikke for

tykt Lag til det er blevet godt gennemregnet, og sørger for Vandets Afledning. Bakkesand er hyppigt mer eller mindre leret og forbinder sig da ikke godt med Kalken, hvilket især er en Ulempe ved Pudsearbejder. Leret Sand kendes paa, at det smitter af naar man gnider det imellem Hænderne. Naar Sand, som skal bruges til Muring, indeholder Smaasten eller Korn over en vis Størrelse, maa disse harpes fra. Til finere Pudsearbejde benyttes særlig fint Sand.

Kalk vindes ved Brænding af kulsur Kalk som den forekommer i Naturen i mer eller mindre ren Tilstand (Kalksten, Kridt, Mergel); ved Brændingen uddrives Kulsyren. Af de fremmede Stoffer, som ledsage Kalken, spiller Leret den største Rolle; Mængden af dem har en væsentlig Indflydelse paa Kalkens Egenskaber. Den brændte Kalk *læskes* ved Tilsætning af Vand; forinden Læskningen maa den skyttes imod Fugtighed.

Fed Kalk er den reneste (med kun faa Procent fremmede Stoffer). Læskningen foregaar under stærk Varm udvikling og Udvidelse. Tilsættes der ikke mere Vand, end Kalken kan optage som Hydratvand, henfalder den til et Pulver, *Melkalk*. Læskningen til Melkalk kan ske ved Oversprøjtning med Vand, eller ved at Kalken slaas i mindre Stykker, der kommes i Kurve og neddyppes i Vand, eller endelig ved Henliggen i Luften. Tilsættes et Overskud af Vand, bliver Kalken udblødt i dette til *Kulekalk*; dette er den almindelige Læskningsmaade.

Ved Kulelæskningen benyttes en *Læskkasse*; Fig. 1 viser en saadan, set fra oven: i den tilspidsede Ende har den en Udløbstud med Spjæld og Rist. I Læskekassen, som stilles i en lidt skraa Stilling, med Tuden ud over Kalkkullen, kastes



Fig. 1.



Fig. 2.

Kalken og overgydes med rent ferskt Vand; Læskningen befordres ved Omrøring med en Rørehage, Fig. 2, som skydes frem og tilbage i Kassen. Naar al Kalken er henfalden og udblødt i Vandet til en Vælling, aabnes Spjældet og Kalken løber i Kulen. Risten tilbageholder hvad der muligen maatte findes i Kalken af fremmede Legemer eller dødbændt Kalk, som ikke vil læske sig. Kalkkulen, som udgraves i Jorden, maa ikke gaa ned i Grundvandet, og hvis Jorden er sandet eller løs, maa Bund og Sider beklædes med Bræder til Forhindring af Nedskridninger og Vandets for hurtige Bortsivning. Ved Henstand i Kulen antager Kalken en tykkere, dejformig Konsistens, hvor efter den tildækkes med et Lag Sand for ikke at tørre ind og indsuge Kulsyre af Luften. Paa denne Maade kan Kulekalken opbevares i lang Tid, og den er egentlig først fuldstændig gennemlæsket efter at have ligget i nogen Tid i Kulen, hvorfor den ogsaa vinder i Godhed og Drojhed ved en saadan Henliggen. Kulekalkens Volumen er 2 til 3 Gange saa stort som den ulæskede Stenkalks.

Den læskede fede Kalk hærder i Luften derved, at den gaar i Forbindelse med dennes Kulsyre, hvorved en Del af Hydratvandet udskilles og en Indsvinding finder Sted. Luftens Tilgang er altsaa en Betingelse for Hærdningen; i det indre af tykkere Mure foregaar denne overordentlig langsomt, saa at man endog i meget tykke Mure har fundet Kalken blød efter Aarhundreders Forløb.

Mager Kalk er Kalk, som er noget mindre ren end den fede Kalk, men dog ikke indeholder større Mængder af fremmede Stoffer. Den behandles og benyttes væsenlig som den fede Kalk; kun læskes den mindre let (bedst ved Oversprøjtning) og udvider sig ikke saa stærkt ved Læskningen, som foregaar med ringere Vandindsugning og Varmeutvikling. Den taaler mindre Sandtilsætning end den fede Kalk.

Hydraulisk Kalk eller Vandkalk indeholder større Mængder af fremmede Bestanddele, fornemlig Kisel forbindelser, som ved kemisk at binde Kalken, bringe denne til at hærde uden at Kulsyren spiller nogen Rolle derved

Hærdningen kan derfor foregaa i Vand, hvoraf Navnet; men dette er ikke saaledes at forstaa, at den hydrauliske Kalk ikke ogsaa kan hærde i Luften. Den kan enten være et Naturprodukt, som brændes, og som derefter maa pulveriseres for at kunne læskes, eller den kan tilberedes ved Sammenblanding af fed Kalk med et Tilslag af pulveriseret vulkansk Tuf (Tras, Pozzolan m. fl.) Kalken kan i sidste Tilfælde enten være Melkalk eller Kulekalk; naar Melkalk bruges, blandes den tørt med Tilslaget forinden Vandet tilsættes. Læskningen foregaar langsomt, uden større Varmeutvikling, og Hærdningen indtræder hurtigt efter Læskningen.

Man søger ogsaa ofte at give almindelig Kalk mer eller mindre hydrauliske Egenskaber ved Tilblanding af andre Stoffer end de nævnte, saasom Slagger, brændt Ler, Aske, m. m.

Cement bestaar af Kalk med en meget betydelig Tilsætning af andre Stoffer, som give den særligt udprægede hydrauliske Egenskaber; ved Tilsætning af en passende Mængde Vand størkner eller „binder“ den meget hurtigt uden at udvide sig, hvor efter den egentlige Hærdning foregaar og giver den en stor Styrke i forholdsvis kort Tid. Naar Cementen er blandet med Sand, binder den mindre hurtigt, vistnok nærmest fordi der da maa tilsættes mere Vand. *Portland-Cementen*, der tilberedes af Kridt og Ler eller af naturlig Mergel, regnes for den bedste; den gaar i Handelen i Foustager eller Sække i flint pulveriseret Tilstand. Der kan dog være stor Forskel paa Godheden; Værdien er for en stor Del afhængig af hvor meget Sand der kan tilsættes naar en vis Styrke skal opnaas. Især til Pudsearbejde er det af Vigtighed at bruge god Cement. Cementen binder stærkt til de fleste Sten; ogsaa til Jærn binder den og beskytter det mod Rust. I Ild staar den sig godt. Ved de mange fortrinlige Egenskaber, som Cementen saaledes er i Besiddelse af, har dette Materiale, hvormed den nyere Tid har beriget Bygningskunsten, faaet en meget stor Betydning for denne.

Gibs bruges i brændt Tilstand; ved Brændingen er Hydratvandet uddrevet, og naar den brændte Gibs udrøres i Vand, optager den atter Hydratvand og storkner derved. Hos os bruges Gibs ikke i større Udstrækning til Bygningsbrug; dens største Anvendelse er til støbte Ornamentter i det indre af Bygningerne og undertiden som Tilblanding til Kalk for at denne hurtigere skal blive fast. Gibsen staar sig ikke i Længden for Fugtighed og egner sig derfor ikke til Anvendelse i det ydre. Den angriber Jærn, som den kommer i Berøring med. *Stuk* er Gibs, som er gjort stærkere ved at læskes i Limvand; undertiden tilsættes Kalk eller andre Stoffer. Til *Marmorstuk* bruges Gibs, som er udrørt i Allunvand og derpaa atter brændt og pulveriseret, hvorved en stor Haardhed opnaas.

Asfalt forekommer i Naturen dels som ren Jordbeg og dels som Stenarter, fornemlig Kalksten, der ere gennemtrukne af Bitumen. Det er disse bituminøse Kalksten, som især bruges til Bygningsbrug, i pulveriseret eller smaadelt Tilstand, som oftest med Tilsætning af noget mere Bitumen, der udvindes af samme Stenart. Naar Asfalten skal bruges, opvarmes den saa meget, at Beget smelter, og kan da udstøbes; i de fleste Tilfælde blandes den med Grus. Man har ogsaa *kunstig* Asfalt, som fabrikeres af Tjærestoffer og Kridt; men den kan ikke stilles ved Siden af den naturlige Asfalt, som er mere sej og lettere at sammenføje ved Tilstødninger, hvorfor den er mere holdbar og lettere at reparere.

Mørtel er Bindemidlet, hvormed man sammenføjer Stenene i Murværk; den tjener dels til at udfylde Mellemrummene imellem Stenene og give dem et fast Leje, som tiltemper sig efter Ujevnhederne i deres Overflader, og dels til at binde dem sammen. Den første Funktion er i de fleste Tilfælde den vigtigste, hvorimod en stærk Sammenbinding ikke er saa absolut nødvendig naar Murværket kun paavirkes af sammentrykkende Kræfter, som det er Reglen. Mørtelen bringes i Muren i blød Tilstand og maa da senere kunne blive fast, være sig ved Afkøling, ved

Tørring eller ved en kemisk Proces. Tiden, som Mørtelen bruger for at overgaa i fast Tilstand, kan være yderst forskellig, saa vel som den Grad af Fasthed, den kan opnaa. Ved almindelige Byggearbejder behøver man ikke at stille meget store Fordringer til Bindemidlets Styrke, undtagen paa saadanne Steder i en Bygning, hvor der virker særlig store Tryk. Af stor Betydning er det ofte, om Mørtelen hærdner hurtigt eller langsomt. I første Tilfælde vil jo nemlig Murværket, efterhaanden som det udføres, blive saaledes sammenbundet, at det danner ligesom een Sten; Mørtelen vil straks lade sig sammentrykke af de Sten, som lægges i den, men snart efter være haard, saa at den ikke giver efter for en senere forøget Belastning. Holder derimod Mørtelen sig blød i længere Tid, vil den blive ved at give efter saa længe Belastningen forøges, og endda en Tid efter, saa at altsaa Murværkets Rumfang formindskes i den Retning, hvori Trykket virker, og bygger man af uensartede Materialier, eller er Trykket ulige fordelt, eller virker der Kræfter i forskellige Retninger, kan Sammentrykningen blive uensartet, hvorved der kan opstaa Skævheder eller andre Deformationer. I nogle Tilfælde kan dog Mørtelens Sammentrykkelighed være til Gavn derved, at den beforder Trykkenes jevnere Fordeling og en forbedret Ligevægtstilstand; men i andre Tilfælde kan den give Anledning til Bevægelser, ved hvilke Ligevægtsforholdene forrykkes paa en uheldig Maade.

Som en Mørtel, der blødgøres ved Varme og fæstner sig ved Afkøling, kan nævnes *Asfalt*, der i Oldtiden har været brugt som Bindemiddel paa sine Steder, men næppe let vil finde Anvendelse hertil i vor Tid, undtagen maaske i ganske særegne Øjemed.

Lermørtel, der dannes af Ler, som er udblødt i Vand, bliver fast ved Tørring. Den kan bruges til Sammenføjning af raa eller brændte Mursten hvor der ikke stilles store Krav til Murværkets Styrke og hvor Leret ikke er udsat for at oplødes af Fugtighed.

Som Bindemiddel for ildfaste Sten bruges *ildfast Ler*. For at det ikke skal svinde for stærkt, blandes det

med Grus, som er dannet ved Knusning af brændt ildfast Ler.

Kalkmørtel. Den almindelige Kalkmørtel bestaar af en Blanding af fed Kalk og Kwartssand. Sandet gjør Mørtelen mindre sammentrykkelig og forøger Friktionen samt formindsker Svindet ved Indtørringen og hindrer Kalken i at slaa Ridser; det tjener endvidere til at gøre Mørtelen porøs naar den tørrer, hvorved der skaffes bedre Adgang for Luften med dens Kulsyre. Det er derfor ikke heldigt, at Mørtelen er for fed, d. e. har for ringe Sandtilsætning; men den maa heller ikke være for mager, da den saa ikke kan opnaa tilstrækkelig Fasthed. Et Forhold af 3 til 4 Maal Sand til 1 Maal Kulekalk anses i Reglen for passende. Naar Blandingen er udført omhyggeligt, hvad der er af Vigtighed, kan en noget større Sandtilsætning maaske være tilladelig; at den forholdsvis fede Mørtel muligvis opnaar en større Styrke efter Forløbet af en længere Aarrække, har vel sjældent megen praktisk Interesse, og desuden standser Hærdningsprocessen naar Murværket er udtørret. Mager Kalk taaler ikke saa stor Sandtilsætning som fed Kalk.

Blandingen af Kalk og Sand foregaar, hvis den sker paa Byggepladsen, i en *Kalkbænk*, som bestaar af et Brædegulv paa Jorden, omgivet af lave Brædevægge paa de 3 Sider og helst med Tag over. Sandet lægges paa Gulvet og Kalken ovenpaa, hvorpaa Blandingen foretages ved Hjælp af en Rørehage (Fig. 2, Side 17). Som oftest har Kalkbænken flere Rum og den færdige Mørtel lægges da over i et tilstødende Rum for derfra at afhentes til Brug. Mørtelen tillaves stiv for bedre at kunne transporteres til det Sted, hvor den skal bruges, hvor den da udrøres med Vand i Kalkballerne. I den nyere Tid er det blevet meget almindeligt, at Blandingen udføres fabrikmæssigt ved Maskiner, og Mørtelen leveres da færdig paa Byggepladsen som „Maskinmørtel“; dette har den Fordel, at Blandingen lettere bliver fuldstændig ved Maskinbehandlingen, og at man paa Byggestedet sparer den Plads, som ellers vilde optages af Kalkkulerne.

Murværk, som er opført i almindelig Kalkmørtel, synker altid lidt sammen eller „sætter sig“ paa Grund af Trykket og Kalkens Indsvinding ved Tørringen. Vil man, for at undgaa en saadan Sætning, have Mørtelen til at binde nogenlunde hurtigt, bruger man enten hydraulisk Kalk eller blander almindelig Murkalk med Cement; en forholdsvis ringe Tilsætning af Cement er ofte tilstrækkelig til Øjemedets Opnaaelse.

Cementmørtel, bestaaende af Cement og Sand, bruges fornemlig hvor det kommer an paa en stor Styrke eller Sammenhængskraft. Sandet har her ikke den Betydning med Hensyn til Hærdningen som ved den fede Kalk; men som tidligere nævnt bevirker det en noget mindre hurtig Binding, hvad der i Reglen er en Fordel, og i økonomisk Henseende spiller det en stor Rolle hvor stor Sandtilsætning Cementen kan taale naar den tilsigtede Styrke skal opnaas. Sandmængden kan efter Omstændighederne være 1, 2, 3, 4, 5 Gange Cementens Volumen, undtagelsesvis endog større. Cementen kan kun fuldstændig udfylde Mellemrummene imellem Sandkornene naar Forholdet er indtil 1: 3; magrere Blandinger blive altsaa porøse.

Blandingen af Cementen og Sandet sker i tør Tilstand og bør udføres med megen Omhu. Den foretages paa den Maade, at man paa en vandret Brædeflade opstiller et Sandmaal, d. e. en Kasse uden Bund, som rummer det Kvantum Sand, der skal afmaales, og som paa to modstaaende Sider er forsynet med Hanke. Maalet fyldes med Sand og tages derpaa bort ved at løftes i Hankene. Sandet spredes nu noget ud i en langagtig Bunke og jevnes paa Overfladen, hvorpaa Cementmaalet, der er indrettet som Sandmaalet, stillet ovenpaa Sandet, fyldes med Cement og løftes af. Derpaa spredes Cementen ud over Sandet, og de to Materialier blandes nu ved Hjælp af Skovle, hvilket udføres af 2 Mand, som staa hver paa sin Side af Bunken og skiftes til at tage Skovlen fuld og vende Indholdet med et Kast. Paa denne Maade vendes Bunken flere Gange igjennem, idet der begyndes fra den ene Ende og arbejdes frem og tilbage. Om Sammenblandingen er udført tilfreds-

stillende, kan skønnes naar man med en Skovl eller Spade gør et Stik ned i Bunken saa at der fremkommer en glat Flade; denne maa da være ganske ensartet, uden Pletter, saa at de to Materialier ikke kunne skelnes fra hinanden. (Paa samme Maade kan man kontrollere Blandingen af almindelig Murkalk). Efter at Blandingen er udført, tilsættes Vandet, helst med en Vandkande med Bruse, hvorpaa det indblandes ved gentagen Skovling, og Mørtelen er nu færdig.

Man har før brugt at „slaa“ Mørtelen med Slagjærn, bestaaende af et Stykke firkantet Jærn af større Højde end Brede, bøjet i en stump Vinkel og fastgjort paa et Træskaft. Denne Operation udelades nu i Reglen; man har ment, at den skulde forbedre Mørtelen; men Forbedringen staar i alt Fald næppe i Forhold til Forøgelsen af Arbejdet. Det er ogsaa af Vigtighed, at Cementen, efter at der er tilsat Vand, saa snart som muligt lades i Ro for at kunne binde uforstyrret. Den tillavede Mørtel maa derfor bruges straks; begynder den at binde medens der arbejdes i den, taber den Evnen til at hærde fuldstændigt. Af denne Grund maa Cementmørtel ogsaa altid tilberedes paa Byggepladsen; i Reglen sker det under aaben Himmel; men der bør sørges for Læ imod Blæst, for at ikke den fint pulveriserede Cement skal føres bort af Vinden. Saa vel Blandingsflagen som de Redskaber, der benyttes til Muringen, bør holdes rene for stærknet Mørtel, som gør Skade naar den blandes i den friske Mørtel.

Cementmørtel hærder vel hurtigt i Sammenligning med Mørtel af fed Kalk, men behøver dog Tid for at opnaa sin fulde Styrke. Den væsentlige Del af denne naar den i Løbet af nogle Maaneder, og efter 1 til 2 Aars Forløb tiltager Styrken kun ubetydeligt. Fugtig Tilstand er en Betingelse for Hærden.

Det er foran omtalt, at man ofte blander Cement i Kalkmørtel for at fremskynde Hærden, og i det hele forøges Styrken uden Tvivl herved; men vil man bruge Cement i stærkere Blanding for at opnaa en betydelig Styrke, tør det ikke anbefales at tilblende Kalk, saaledes

som det undertiden bruges for at forhale Bindningen og gøre Mørtelen bekvemmere at arbejde med.

Murværk af smaa delte Masser.

Pisé er Murværk, som udføres af Jord, Ler eller Kalkmørtel, der sammenstemples lagvis i Forme. Disse bestaa af lave Brædevægge eller Flager, sammenholdte ved Trærigler eller Jærnbolte. Naar en Form er stampet fuld, trækkes disse ud, og Formen opstilles ovenpaa det færdige Murværk. Rigel- eller Bolthullerne maa bagefter udfyldes. Til Hjørnerne og de Steder, hvor Skillemure støde til Ydermure, maa have særegne Forme. Dør- og Vinduesaabninger maa forsynes med en Udforing af et stærkere Materiale, som tillige kan danne Form for Piséen omkring Aabningen.

Til *Jord*- eller *Lerpisé* benyttes Ler eller en leret Jordart; undertiden indælt Hakkelse til Opnaelse af større Sammenhæng. Saadanne Mure ville næppe kunne staa sig i vort Klima; de egne sig selvfølgelig kun for meget tarvelige Bygninger, hvor Sparsommelighed spiller en overvejende Rolle. Da de ikke taale Vand, maa de staa paa en Fod af stærkere Murværk, som naar noget op over Jorden, og beskyttes mod Regnen ved et paa alle Sider udspringende Tag.

Kalkpisé udføres af en mager Blanding af Kalk og Sand (i Forhold indtil 1 : 10). Den er langt bedre end Jordpiséen og har det Fortrin at blive stærkere med Tiden ved Kalkens Hærden. En omhyggelig Blanding og Stampning er meget nødvendig, og der maa ikke bruges mere Vand, end der netop udfordres for at Massen skal kunne blive sammenhængende naar den stemples.

Beton er en Sammenblanding af hydraulisk Mørtel, som oftest Cementmørtel, og Smaasten. Medens Pisé kun kan bruges over Jorden, kan Beton ifølge dens Sammensætning bruges til Arbejder under Jordoverfladen og i Vand, og den anvendes netop allermost til Funderings- og Vandbygningsarbejder. Stenene, som bruges til Beton, ere enten Skærver af Granit, Kalksten, Flint eller andre Stenarter,

eller Murstensskærver, som slaas af Brokker og af Affald fra Teglværkerne, eller endelig smaa Rullesten (Singel). Hvor det kommer an paa stor Styrke, bruges Granitskærver, som baade i sig selv have en stor Styrke, og til hvis ru Overflade Mørtelen ogsaa binder godt; mindst godt binder den til Flintskærver. Skærverne bør være nogenlunde ens store; et Tværmaal af omtrent 2 Tommer paa den længste Led anses for mest passende; dog tages Murstensskærver som oftest noget større, da en Del af dem stødes i Stykker under Betonlægningen. Stenene bør have en ren Overflade, som Mørtelen kan hæfte sig til. Sandet maa helst være groft og skarpkantet, da dette bidrager meget til at give en stærk Mørtel. Vil man have en tæt Beton uden Huller eller Porer, maa Blandingsforholdet være saadant, at Mørtelen helt udfylder Mellemrummene imellem Stenene; dette skulde kunne opnaas naar Stenenes Rumfang er dobbelt saa stort som Sandets, og da man kan faa en tæt Mørtel af 1 Maal Cement og 3 Maal Sand, skulde man altsaa kunne faa en tæt Beton ved hertil at blande 6 Maal Skærver. Det er imidlertid vanskeligt at blande Mørtelen og Stenene aldeles ensartet, og man maa derfor helst have et lille Overskud af Mørtel hvor det gælder Tæthed. Stærkere Betonblanding end 1 : 3 : 6 bruges sjældent i Husbygningen; hyppigere bruges Forholdet 1 : 4 : 8 og undertiden ogsaa svagere Blandinger. Det er naturligt, at man til en stærk Mørtel bruger stærke Sten og til en svagere Mørtel mindre stærke og billigere Sten; det er derfor ogsaa sjældent, at man ved almindelige Husbygningsarbejder bruger Granitskærver.

Betonblandingen foregaar paa den Maade, at man tæt ved Siden af det Sted, hvor Mørtelen tilberedes, afmaaler Stenene paa et Brædeunderlag i et Maal af samme Indretning som dem, der bruges til Afmaaling af Sand og Cement, og af en efter Blandingsforholdet afpasset Størrelse. Stenene spredes nu ud i et jævnt Læg og overbruses med Vand, hvorpaa Mørtelen kastes ovenpaa og det Hele vendes frem og tilbage indtil Blandingen er ensartet. Betonmassen maa derpaa straks bringes hen paa sin Plads i

Bygningen. Mængden af Vand, der bruges, maa helst ikke være større end at Betonen netop lader sig stampe fast sammen uden derved at komme i gyngende Bevægelse. Som oftest ere Arbejderne tilbøjelige til at bruge for meget Vand fordi det er bekvemmere for dem.

Beton maa ligesom Pisé støbes i en Form. Ved Funderingsarbejder kan selve Udgravningen i Jorden benyttes som Form, forudsat at Jorden er fast nok til at staa med lodrette Sider uden at skride ned under Arbejdets Udførelse; ellers bruges Brædeflager, som behørigt afstives. Ved Støbning af Mure over Jorden gaas frem som ved Pisé. Betonmassen henlægges i Lag paa 6 til 8 Tommers Tykkelse og stemples fast med en Støder, bestaaende af en Træklods, fastgjort til et opstaaende Skaft og paa Undersiden beklædt med en Jærnplade; Klodsen har Form af en afkortet Pyramide med den brede Grundflade nedefter, for at man lettere kan stampe ind i Krogene. Naar man paa Grund af Arbejdets Ophør eller af en anden Grund standser i et ufuldført Lag, slutter man af med en Skraaning, og hvis flere Lag skulle afsluttes, bør det ikke ske i en fortløbende Skraaning men i en Aftrapning, se Fig. 3.

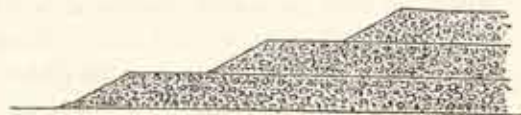


Fig. 3.

Naar et Lag lægges ovenpaa et andet, maa det paases, at dette har en ren, fugtig og helst ru Overflade; Fejning og Vanding er derfor i Reglen nødvendig. Betonens Godhed afhænger væsenlig af, at de forskellige Operationer alle udføres paa rette Maade, og det er derfor af Vigtighed, at der føres den fornødne Kontrol hermed.

God Beton udmærker sig ved en betydelig Styrke og Sammenhængskraft, idet Cementen binder de øvrige Materialier saaledes sammen, at det hele efter Hærdningen danner en sammenhængende fast Stenmasse. Ved Anven-

delsen til Mure i almindelige Bygninger medfører denne Egenskab imidlertid den Ulempe, at det er besværligt at foretage Forandringer, som i Tidens Løb kunne vise sig ønskelige, som f. Eks. at udbryde en Døraabning, eller at foretage Istandsættelser efter Beskadigelser. Dertil kommer, at Betonen, især naar Hovedmaterialet er kompakte naturlige Sten, er en god Varmeleder, hvorfor den egner sig mindre vel for Beboelseshuse, Stalde o. s. v., idet Varmen bortledes for let og Luftens Fugtighed udskiller sig paa Murene. Som Følge af disse Ulemper har Betonen ikke fundet nogen udstrakt Anvendelse til dette Brug, især da den kun under gunstige lokale Forhold og ved Indskrænkning af Dimensionerne til et Minimum kan konkurrere med Murstensmurværk.

Murværk af kløvede Sten.

Hvor man bekvemt kan forskaffe sig Mark- eller Søsten og vil benytte dem til Murværk uden for stor Bekostning, gælder det at indskrænke Bearbejdelsen saa meget som muligt; men da Stenene som Regel have mer eller mindre afrundede Former og ofte ere for store til at kunne anbringes i Muren, kløver man dem paa saadan Maade, at det bliver muligt at skaffe dem et fast Leje i Muren og at faa dennes Yderflader nogenlunde plane. De ikke kløvede Flader bør renses for Jord og anden Urenlighed. Undertiden anbringes Stenene i nogenlunde regelmæssige vandrete Lag eller *Skifter*; til andre Tider sammenføjer man dem saaledes, at de danne tilfældige uregelmæssige Polygoner, hvis til hinanden stødende Sideflader sammenpasses. Sammenføjningen i Yderfladen kan ske saaledes, at der intetsteds fremkommer større Mellemrum end en passende Fugetykkelse, hvilket er det fuldkomneste; men i almindelige Tilfælde koster det for meget Arbejde, og man nøjes da med en mindre omhyggelig Sammenpasning og udfylder de større Mellemrum med mindre Stenstykker. I Murens indre benyttes altid mindre Sten til Udfyldning imellem de større. For at give Sammenhold i Muren bør man fra

bægge Sider af og til indlægge større Sten som *Bindere* med den største Udstrækning efter Murtykkelsen, saa at de naa ind over dennes Midte. Meget ønskeligt er det til saadant Murværk at benytte Kalkmørtel med en ringe Tilsætning af Cement, eller en anden noget hydraulisk Mørtel; thi paa Grund af Granitens Tæthed vil der kun være meget ringe Adgang for Luften til det indre, og som Følge af Stenenes Uregelmæssighed har Mørtelens Bindeevne større Betydning her end hvor man bygger af regelmæssigt tildannede Sten.

Kløvede Kampesten bruges især til Murværk under Jorden og til den nederste Del af Murværket over Jorden (Sokkel, Kældermure), i sidste Tilfælde hyppigt som Beklædning, d. e. kun i Yderfladen, idet det bagved værende Murværk udføres af Mursten. I større Murflader vilde en saadan Beklædning ikke være heldig; derimod opfører man ikke sjældent hele Ydermure af kløvede Sten. Saadanne Mure kunne ikke være under 1 eller tilnød $\frac{3}{4}$ Alen tykke og kunne ikke godt opføres i flere Etager, da Forbindelsen i dem er for løs dertil. Paa Grund af Granitens store Varmeledningsevne egne de sig ikke for Boliger eller andre Bygninger, hvor denne Egenskab spiller en Rolle. Til Afslutning foroven af Vindues-, Dør- og Portaabninger, til Gesimser m. v. maa man bruge regelmæssigt tildannede Sten; oftest benyttes Mursten hertil.

I Nærheden af Stenbrud opfører man ofte Mure af de raa *Brudsten*, og for saa vidt disse ere udskilede i nogenlunde regelmæssige Former, kan man af dem danne et solidere Murværk end af kløvede Rullesten, idet der kan tilvejebringes en Forbindelse, som nærmer sig den nedenfor omhandlede Kvaderforbindelse. Hertillands ere Brudstensmure af Granit almindelige paa Bornholm og af Kalksten i Fakseegnen.

Kvadermurværk.

Ved Kvadermurværk forstaar man Murværk af regelmæssigt tildannede Stenblokke, Kvadere. Materialet er

næsten altid naturlige Sten; vel er der intet til Hinder for at bruge kunstige Sten, f. Eks. af Beton; men hvor man ikke vil anvende naturlige Sten, vil man dog i Reglen foretrække Mursten som et bekvemmere Materiale.

I Oldtiden har man udført Kvadermurværk uden Binde-middel; men det kræver, at Stenene slutte sammen med aldeles jevne og plane Flader. Dette lader sig imidlertid ikke opnaa uden stor Bekostning, og desuden lader det sig i Praksis vanskeligt udføre med en saa absolut Nøjagtighed, at en fuldstændig Berøring af Fladerne i alle Punkter kan ventes, og det er da at foretrække at benytte et Bindemiddel, selv om der ses bort fra dettes Sammenbindingsevne og kun regnes med det som Middel til at udfylde Ujevnhederne og fordele Trykket. Fugerne bør endda ikke være altfor tynde, da man herved udsætter sig for at Kanterne springe af. Hvor der virker store Tryk eller man sætter Pris paa tynde Fuger, nøjes man undertiden med i disse at indlægge en tynd Blyplade, som ikke naar helt ud til Kanten.

Kvaderne lægges i *Skifter*; disse adskilles ved *Lejefuger*, og Stenene i de enkelte Skifter ved *Stødfuger*, som ere vinkelrette paa Lejefugerne, og som ikke maa træffe i Forlængelsen af hverandre i to paa hinanden følgende Skifter; naar dette er iagttaget, siges Stenene at ligge i *Forbandt*. I samme Skifte maa Stenene have ens Højde; de andre Dimensioner kunne variere. Det er ikke nødvendigt at de forskellige Skifter have samme Højde, og det vil i Reglen være økonomisk at lade saavel Skiftehøjden som Længden af Stenene i samme Skifte variere, idet det vil medføre mere Spild af Materiale naar alle Stenene skulle hugges lige store. Vil man imidlertid have et regelmæssigt Forbandt, maa Stødfugerne inddeles efter en bestemt Orden. Skifterne lægges saaledes, at Lejefugerne ere vinkelrette paa Trykkets Retning, eller dog tilnærmelsesvis; i en almindelig Mur, hvor Trykket virker lodret, lægges Skifterne derfor vandret, og Stenenes Sideflader blive rektangulære. Men hvor Trykket har en anden Retning, gøres der Afvigelser herfra, saaledes i Buer, hvor Lejefugerne

ligge radiale, og Fugeinddelingen kan paa denne Maade ofte føre til skæve Vinkler; meget spidse Vinkler bør undgaaes fordi de ere vanskelige at tildanne og Kanten let kan beskadiges eller, efter at Stenen er lagt i Muren, springe af ved Trykket. Stenene maa helst have deres største Sideflader i Lejefugerne og, hvis de ere lagdelte, have Lagene parallelle med disse. Det er ikke nok, at Stenene ligge i Forbandt i Murens Yderflader; der maa ogsaa skaffes Forbandt i det indre, i Retning af Murtykkelsen, og Stenene maa altsaa have forskellige Dimensioner i denne Retning. Man plejer at skelne imellem *Løbere*, som have deres største Udstrækning i Yderfladen, parallelt med Lejefugerne, og *Bindere*, som have deres største Udstrækning efter Murtykkelsen. I et regelmæssigt Forbandt maa da Løbere og Bindere veksle efter en vis Lov, medens man i et uregelmæssigt Forbandt lægger Binderne hist og her, fordelte efter et Skøn.

Kvadermurværk bliver i Reglen kostbart, især naar de Sten, som haves til Raadighed, ere vanskelige at bearbejde. I vort stenfattige Land, hvor tilmed den mest anvendte Stenart er Graniten, og hvor naturlige Sten i det hele kun benyttes sparsomt, kan der derfor saa at sige aldrig være Spørgsmaal om at opføre egentlige Kvadermure, d. e. Mure, som helt udføres af hugne Sten. Derimod bruges Kvadersten undertiden som *Beklædning*, med Bagmuring af Mursten. Der maa herved sørges for at skaffe Forbandt imellem Kvaderne og Murstensmurværket ved et behørigt Antal Bindere eller ved at lade Skifternes Tykkelse indefter være afvekslende større og mindre; bedst er begge Dele i Forening. Bagsiden af Beklædningskvaderne kan uden Skade være utilhuggen. Til saadant Murværk maa bruges en hurtigt bindende Mørtel; thi da der for hver Lejefuge i Beklædningen bliver flere i Murstensmurværket, vil der ellers kunne ventes en ulige Sætning.

Som en delvis Beklædning kan man betragte et enkelt eller nogle faa Skifter af hugne Sten, der ofte indmures som Sokkel, Baand eller Gesimser; hvis Højden kun er

ringe, er Fordringen om hurtigt bindende Mørtel ikke her aldeles nødvendig.

Undertiden udfører man, for at spare Materiale, Beklædninger af Plader af nogle faa Tommers Tykkelse. Pladerne fastholdes da af Ankere af galvaniseret Jærn eller bedre Messing eller et lignende Metal, som med Dupper hages ind i borede Huller i Pladernes Kanter og derfra gaa ind i Murværket.

Ved Udførelsen af Kvadermurværk maa man benytte Kraner eller Taljer til Stenenes Ophejsning og Anbringelse i deres Leje; de ophænges da enten i Sejsinger eller i en *Stenklo* eller Stensaks, som nedsættes i et Hul i Stenen, og som er indrettet saaledes, at den klemmer sig fast i Hullet ved Trækket, men forøvrigt kan være konstrueret paa forskellig Maade. Udfyldningen af Fugerne kan ske ved at man, førend Stenen sættes, lægger Mørtelen i et Lag af noget større Tykkelse end Fugen skal have og da bringer Stenen i det rette Leje ved Kølleslag, hvorved den overflødige Mørtel drives ud af Fugen. Dette er en god Maade, men den er noget omstændelig, og man foretrækker derfor i Almindelighed at anbringe Stenen først og bagefter udfylde Fugen; Stenen sættes da paa Trækiler, ved hvis Hjælp den kan indstilles rigtigt. Udfyldningen af Fugerne kan ske ved Udstøbning med tynd Cementmørtel; for at hindre den i at flyde ud, stopper man Fugerne paa Ydersiden med Cement, hvori dannes et Hul med en Træprop i for at Luften kan slippe ud. Da den tynde Mørtel ikke ved Hærdningen bliver saa stærk som en mindre tynd og der let vil danne sig Luftblærer i den, foretrækker man undertiden at udstøpe Fugerne med en stivere Mørtel, hvilket kan ske ved Hjælp af en Træspeer eller Jærnstang, der netop kan passere ind i Fugen. Kilerne blive siddende indtil Mørtelen er hærdnet. Redskaberne, der benyttes ved Indstillingen, ere de samme, som ville blive omtalte under Murstensmure (Lod, Vaterpas, Retholt, Flugtsnor o. s. v.)

Hvor man kan befrygte, at Stenene kunne gaa ud af deres Leje ved Tryk eller Stød eller ved Frost, nøjes

man undertiden ikke med at forbinde dem med Mørtel, men søger yderligere at fastholde dem i deres Stilling enten ved at tildanne selve Stenene saaledes, at de gribe ind i hverandre, eller ved at forbinde dem ved løse *Tapper* af Sten eller ved *Stendupper* eller *Stenklammer* af Metal. Tapper og Dupper anbringes i Huller, som ere huggede eller borede i Fugefladerne; de kunne indsættes i Cement. Klammerne, der anbringes tværs over en Fuge, gøres i Reglen af forzinket Jærn og faststøbes med Bly; da imidlertid Blyet svinder ind naar det stivner, maa det stemmes efter. Man har ogsaa brugt Svovl; men det angriber Metallet; mangengang vil vistnok Cement kunne gøre tilstrækkelig Nytte. Paa lignende Maade befastes Rækværker eller andre Genstande af Jærn eller Metal i Sten.

Murstensmurværk.

Mursten ere regelmæssigt tildannede Sten af en saadan Størrelse, at de bekvemt kunne løftes og lægges tilrette med Haanden. I Almindelighed forstaar man ved Mursten særligt Teglsten; men andre Sten af lignende Format, være sig naturlige eller kunstige (Mörtelsten), maa med Hensyn til Murværkets Karakter og Udførelsesmaaden henregnes til samme Kategori.

Murtykkelsen benævnes efter det Antal Stenlængder, den indeholder, hvilket i Reglen er et helt Antal halve Stenlængder; man har saaledes $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 Stens Mur o. s. v., idet $\frac{1}{2}$ Sten svarer til en Stenbrede. En Undtagelse herfra gør dog $\frac{3}{4}$ Stens Mur, som udføres af Sten, der ere $\frac{1}{2}$ Gang bredere end de almindelige.

Forbandtet. Med Hensyn til Ordningen af Fugerne følges de samme Hovedregler som ved Kvadermure, og da Stenene ere lige store, bliver Forbandtet altid regelmæssigt; for øvrigt kan det ordnes paa forskellige Maader.

I $\frac{1}{2}$ og $\frac{3}{4}$ Stens Mur er Forbandtet dog altid det samme, idet alle Stenene lægges som Løbere og saaledes, at Stødfugerne i hvert Skifte træffe over Midten af Stenene

i det underliggende Skifte. Skal en saadan Mur ende med en lodret Afslutning, lægges yderst i hvert andet Skifte en halv Sten, som faas ved Overhugning. Danne to sammenstødende Mure et Hjørne, lægges Stenene her afvekslende paa den ene og den anden Led (Skorstensforbandt).

I Mure af større Tykkelse lægges Stenene i Almindelighed saaledes, at der i hvert andet Skifte bliver lutter Løbere og i hvert andet lutter Bindere (eller „Kopper“). Der lægges dog kun Løbere i Murens Ydersider, og hvis den er over 1 Sten tyk, lægges der da Bindere bagved Løberne, saa at det indre kommer til at bestaa af lutter Bindere. Er Murtykkelsen et helt Antal Stenlængder, faar hvert Skifte enten Løbere til bægge Sider eller Bindere til bægge Sider; er Murtykkelsen derimod et ulige Antal halve Sten, faar et Skifte, som har Løbere til den ene Side, altid Bindere til den anden Side og omvendt. Da der i Binderskifterne bliver dobbelt saa mange Stødfuger som i Løberskifterne, maa de ordnes saaledes, at der i disse kommer en Stødfuge midt over hver anden Binder og i Binderskifterne 2 Stødfuger over hver Løber, med lige Afstande fra Enderne. Alle Binderskifterne faa da deres Stødfuger liggende i de samme lodrette Linjer. I Løberskifterne kunne Stødfugerne enten ligeledes lægges i de samme lodrette Linjer, eller man kan i hvert andet Skifte forrykke dem $\frac{1}{2}$ Sten; i første Tilfælde kaldes Forbandtet *Blokforbandt*, Fig. 4, i sidste Tilfælde *Korsforbandt*, Fig. 5; det

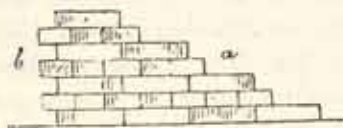


Fig. 4.



Fig. 5.

sidste, som giver den smukkeste Fordeling af Fugerne, er det almindelige hos os.

Naar man opfører et Stykke Mur, som der bagefter skal mures i Forlængelse af, afsluttes det enten med en

Aftrapning a eller en Fortanding b (Fig. 4 og 5); det vil ses, at disse have et forskelligt Udseende eftersom Forbandtet er Blok- eller Korsforbandt.

I det saakaldte *Munkeforbandt*, som ses i ældre Bygninger, der ere murede med de store Munkesten, ligger der baade Løbere og Bindere i samme Skifte, undertiden saaledes, at der imellem hver to Bindere ligger to eller tre Løbere. Hyppigt danne Murstenene kun en Skal paa hver Side af Muren, hvis indre da er udfyldt med en løs Blanding af Rullesten og Kalk, saa at hele Murværket ofte kun har ringe Sammenhæng, hvilket er en Aarsag til mange ældre Bygningers Brøstfældighed.

I tykke Mure, som ere udsatte for stærke Paavirkninger fra Siden, har man undertiden brugt det saakaldte *Fæstningsforbandt*, hvor Stenene i nogle af Skifterne ligge i Retninger, som danne 45° med Murens Sider og 90° indbyrdes i to paa hinanden følgende skraa Skifter; de yderste Sten ligge dog paa almindelig Vis som Løbere og Bindere, saa at det kun er i det indre, at Stenene ligge paaskraa. 2 saadanne Skifter afveksle i Reglen med 2 almindelige Skifter.

Ved **lodret Afslutning** af en Mur, hvis Tykkelse er 1 Sten eller derover, kræves der Modifikationer i Forbandtet. Et Blik paa Fig. 4 og 5 viser jo nemlig, at naar man tænker sig Muren afskaaren efter et lodret Plan, som lægges igennem en Række Stødfuger, ville Stenene i de Skifter, som ikke have Stødfuger i Skæringsplanet, blive overskaarne saaledes, at der bliver Stykker paa $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ eller $\frac{3}{4}$ Sten tilbage. Det er derfor nødvendigt at tilhugge nogle af Stenene; man kunde ganske vist lade forme særegne Sten til dette Brug; men det bruges ikke, fordi det er ubekvemt, særligt naar ikke alle Hjørner ere retvinklede. Man tillempes da Forbandtet ved enten at bruge *Trekvarter*, d. e. Sten, som ere afhuggede til $\frac{3}{4}$ Stens Længde, eller *Petring*, d. e. Sten, som ere afhuggede til halv Brede, og i Korsforbandtet tillige halve Sten.

Tænke vi os Muren i Fig. 4 afskaaren saaledes, at de fremstaaende Dele af Fortandingen bortfalde, vil der i all

Binderskifterne fremkomme Petringer; men da det ikke er heldigt at have disse liggende yderst, hvor de let vilde kunne løsrives, ombytter man dem med de nærmest liggende hele Bindere, hvorved Fugen altsaa flyttes $\frac{1}{4}$ Sten ind. I Korsforbandtet, Fig. 5, ville de saaledes flyttede Fuger imidlertid træffe sammen med en Fuge i hvert andet Løberskifte; for at undgaa dette, flytter man denne Fuge $\frac{1}{2}$ Sten ind, saa at der yderst kommer en hel Løber og indenfor denne en halv.

Tænke vi os dernæst Skæringsplanet lagt $\frac{1}{4}$ Sten længere ind, blive Binderne hele, og det er Løberne, som overskæres; i Fig. 4 fremkommer derved kun Trekvarter, hvorved intet er at bemærke. I Fig. 5 fremkommer derimod i hvert andet Løberskifte en Petring; Fugen flyttes da en halv Sten ind, saa at der yderst i Stedet for Petringen kommer en Trekvart og indenfor denne en halv Løber.

Ved **Hjørner** lader man det Skifte, som paa Ydersiden er Binderskifte i den ene af de to sammenstødende Mure, være Løberskifte i den anden og omvendt. For øvrigt følges den Regel, at hver af de to Mures Forbandt fortsætter sig ud i Hjørnet i hvert andet Skifte. Figurerne 6 og 7 give Eksempler paa Hjørner i Korsforbandt med Anvendelse af henholdsvis Trekvarter og Petringer. I skævvinklede Hjørner kræves der yderligere Tilhugninger for at faa Stenene passede sammen i Forbandt; de yderste Sten lægges vinkelret mod Yderfladen, saa at Skævhederne falde i det indre.

Hvor to eller flere Mure støde sammen paa andre Maader, som f. Eks. hvor en Skillerumsmur støder til en Ydermur eller hvor to Mure krydse hinanden, maa man foretage lignende Tillem্পninger for at faa Forbandt.

Ved Muringen af **Piller** følges de samme Hovedregler, som ere udviklede i det foregaaende; en firkantet Pille kan betragtes som en kort Mur med lodret Afslutning for bægge Ender. Ved smallere Piller fremkommer dog forskellige Ejendommeligheder. Hvor man bruger Korsforbandt, vil der saaledes i en smal Pille ikke være Plads

for dette til at udvikle sig; hvert andet Skifte maa her være ens, og Forbandtet bliver da altsaa Blokforbandt.

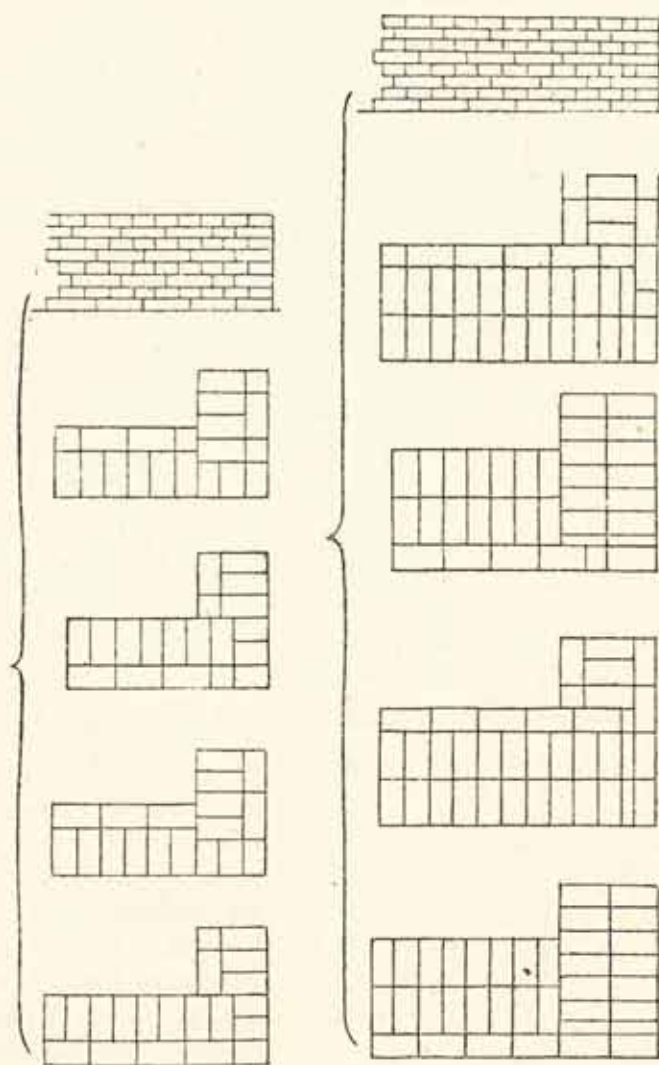


Fig 6.

Fig. 7.

I Fig. 8 til 12 er givet nogle Eksempler paa kvadratiske Piller. Fig. 8 viser to paa hinanden følgende Skifter i en Pille paa 1 Sten i Kvadrat, hvorved der er det særegne,

at der bruges lutter hele Sten. En Pille paa $1\frac{1}{2}$ Sten i Kvadrat kan derimod kun mures i rigtigt Forbandt af lutter Trekvarter, Fig. 9. Medens der i disse to Eksempler

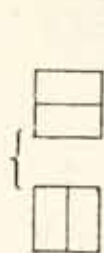


Fig. 8.



Fig. 9.

kun er 1 Maade, hvorpaa Forbandtet kan ordnes, kan en Pille paa 2 Sten i Kvadrat mures paa 3 Maader, som Fig. 10, 11 og 12 udvise. Fig. 13 giver et Eksempel paa en korsformig Pille; den kan betragtes som sammensat af to afskaarne Mure, der krydse hinanden, og Forbandtet skal alt-
saa være gennemgaaende skifte-

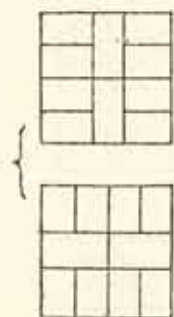


Fig. 10.

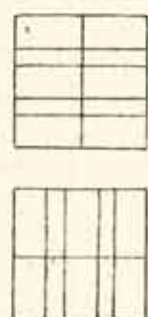


Fig. 11.



Fig. 12.

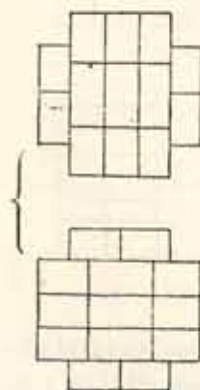


Fig. 13.

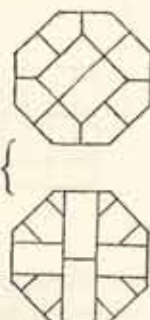


Fig. 14.

vis i den ene og den anden af disse, som det ogsaa ses at være. (Det vil bemærkes, at Forbandtet i alle disse Figurer med Undtagelse af Fig. 12 er ens i bægge Skifter, idet de kunne bringes til Dækning naar det ene drejes 90°).

I Fig. 14 ses endelig et Eksempel paa en ottekantet Pille. Ved Former

af denne Art er der den Ulempe, at der, naar de skulle udføres af almindelige Mursten, vanskeligt opnaas noget godt Forbandt og tillige udkræves megen Tilhugning af Stenene, som især koster meget Arbejde naar der maa vendes huggede Flader frem i det ydre, fordi Tilhugningen da maa udføres med Nøjagtighed og Overfladen raspes for at blive jevn. Dette undgaas naar man bruger Formsten, som ere afpassede efter Øjemedet; det samme gælder runde Piller. Have saadanne Piller en stor Diameter, vil man dog i Reglen nøjes med at bruge Formsten udvendigt, som Løbere og Bindere, og udfylde det indre med almindelige Mursten med den fornødne raa Tilhugning for at kunne passeres ind.

Krumme Mure mures som lige Mure, idet Stødfugerne løbe ind efter Radien. Er denne tilstrækkelig stor, kan man bruge almindelige Mursten, idet Forskellen udjevnes paa Fugerne. Ved mindre Radius maa man enten bruge Formsten eller tilhugge Stenene; er Forholdet saadant, at Krumningen ikke er mærkelig paa et Buestykke af en halv Stens Længde, men derimod nok paa en hel Stens Længde, kan man selvfølgelig nøjes med at have krumme Løbere og bruge almindelige Sten til Bindere; undertiden bruger man til saadanne Mure lutter Bindere, som da, hvis Murtykkelsen er over 1 Sten, i hvert andet Skifte maa hugges over for at give Forbindelse i det indre; men Forbandtet bliver jo herved noget svagere. Dette Forhold forekommer hyppigt ved runde Skorstene. Ligesom ved Piller er det i Reglen kun i det ydre, at man bruger Formsten. Runde Brønde mures almindeligvis af særegne krumme Sten, som undertiden i den ene Ende have en fremstaaende halvrund Knast og i den anden en tilsvarende Udskæring, saa at de kunne gribe ind i hverandre.

Hule Mure ere saadanne, i hvilke der ved Muringen udspares Hulheder. De bestaa af en tynd Mur eller Skal paa hver Side, oftest $\frac{1}{2}$ eller 1 Sten tyk, med den fornødne Forbindelse tværs over Mellemlummet, som hyppigst er $\frac{1}{2}$ Sten bredt men ogsaa kan være bredere. Undertiden tilvejebringer man Forbindelsen ved blot hist og her at

lægge en Binder tværs over, med Enderne ind i de to Mure; men dette giver ikke noget godt Sammenhold. Hvor man ønsker, at Mellemrummet skal danne Isolering mod Fugtighed, kan man bruge glasserede Bindere, som da kunne gøres noget længere end de almindelige Sten for at give bedre Forbindelse, eller man kan indmure forzinkede Jærnankere. Den solideste Forbindelse opnaar man ved gennemgaaende lodrette Tunger, som mures i Forbandt og dele Mellemrummet i en Række Kanaler, Fig. 15. De gøres

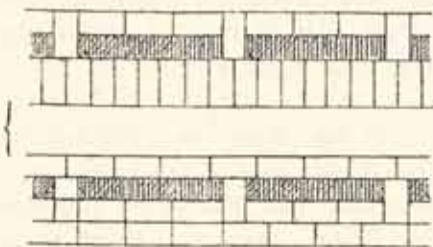


Fig. 15.

sædvanligvis $\frac{1}{2}$ Sten brede; men hvor man har større Tryk virkende paa enkelte Steder, kan man her anbringe bredere Tunger eller Piller. Hule Mure kunne passende anvendes hvor der er store sammenhængende Murflader og hvor Murene ikke ere stærkt belastede men behøve en vis Tykkelse for Stabilitetens Skyld, idet en hul Mur er stivere end en fuld Mur med samme Mængde Materiale; derimod kunne de ikke passende anvendes hvor der er mange Vinduer eller andre Muraabninger med smalle Piller imellem. Hulhederne bidrage til at gøre Murene lune paa Grund af den indesluttede Luft; men dette forudsætter, at denne ikke, som det undertiden ses, er sat i Forbindelse med den ydre Luft ved indmurede Riste. Som midlertidig Foranstaltning kan det være hensigtsmæssigt at anbringe Aabninger ind til Hulhederne, forneden paa den ene Side af Muren og foroven paa den anden Side, for at befordre Udtørringen; men disse Aabninger bør da tilmures inden Huset tages i Brug.

Ved **Udførelsen** af Murværket bestemmes Inddelingen af Stodfugerne ved, at man lægger det første Skifte løst hen uden Mørtel, med passende Mellemrum imellem Stenene for Fugerne og med en Fordeling, som slaar til paa hele Længden; da Stenenes Længde og Brede er givne, maa det være Fugerne, som efter Omstændighederne gøres lidt større eller

lidt mindre for at det kan slaa til. Højdeinddelingen eller „Skiftegangen“ bestemmes efter Stenenes Tykkelse og afsættes paa en Lægte; naar man paa et bestemt Højdemaal, f. Eks. en Etages Højde, skal have et helt Antal Skifter, bliver det ogsaa her Fugetykkelsen, som lempes derefter, idet Spørgsmaalet bliver hvilket Antal Skifter man skal have paa det givne Højdemaal for at faa den mest passende Fugetykkelse. Med Hensyn hertil maa det bemærkes, at der overalt maa være en vis Plads til Kalken med det deri blandede Sand, samt at de almindelige Mursten ikke ere aldeles ens i Størrelse og heller ikke ganske nøjagtige i Formen, men ofte mer eller mindre krumme og skæve. Fugetykkelsen kan derfor ikke bringes ned under en vis Størrelse; paa den anden Side bør den heller ikke være for stor, da det giver mindre stærkt og smukt Murværk og forøger Sætningen. En Fugetykkelse af omtrent $\frac{3}{8}$ Tomme kan i Almindelighed anses for passende; over $\frac{1}{2}$ Tomme bør den ikke være. Har man særligt vel formede Fasadestene, kan man nøjes med Fuger paa omtrent $\frac{1}{4}$ Tomme imellem disse naar de ere lidt større end de øvrige Sten, som de skulle mures sammen med.

Naar Fugeinddelingen er bestemt, begynder man med at tage *Hjørnerne op*, d. e. mure dem et Stykke op, i Reglen en Stilladshøjde, med Aftrapning til bægge Sider, idet man gaar ud fra et bestemt vandret Plan og bestemmer hvert Skiftes Beliggenhed i Højden ved Hjælp af den før nævnte inddelte Lægte. For at faa Hjørnerne i Lod betjener man sig af *Lodbrædtet*, et kort og smalt Brædt, som i den ene Ende har en Libelle, der er indstillet saaledes, at den er i Vage naar Brædtets Kanter ere i Lod. Til nøjere Kontrol paa større Højder benyttes *Lodsnoren*, som bestaar af en Snor med et Blylod i Enden og en Nød, d. e. en kort Cylinder af haardt Træ, hvis Længde er en Ubetydelighed større end Loddets Diameter, og som midt paa Længden har et Hul paatværs, hvorigennem Snoren gaar; naar altsaa Nødden holdes med sin ene Endeflade imod Muren, skal Loddet netop gaa frit af denne. For at faa Skifterne vandrette benytter man *Vaterpasset*, som er et Brædt med en

Libelle i den ene Kant. Ofte er Lodbrædt og Vaterpas det samme Redskab, idet der er to Libeller til det forskellige Brug. For at faa rette Linjer og plane Flader bruger man *Retholtet*, som er et omtrent 5 Fod langt Brædt med afrettede Kanter. Til Vejning (Bringen i Vage) af længere Linjer bruges en *Retskede*, et længere afrettet Brædt, som Vaterpasset stilles oven paa. Naar Hjørnerne ere tagne op, mures *Flugten* igennem, d. e. Murværket imellem Hjørnerne opmures til samme Højde som disse. Herved benyttes *Flugtsnoren*, som udspændes fra Hjørne til Hjørne i Højde med Overkanten af Stenene i det Skifte, som skal mures; den fastgøres til Søm, som indslaaes i Fugerne i Hjørnerne. Er Flugten saa lang, at Snoren ikke kan strammes saa meget, at den kan betragtes som vandret, maa der med passende Mellemrum opmures en *Ort*, et kort Stykke Murværk med Aftrapning til Siderne, udført paa samme Maade som Hjørnerne. Ved Muringen af den yderste Række Sten tages den Sten, som skal lægges, i Haanden, og der sættes med Murskeem lidt Kalk paa den Side, som skal vende imod den sidst lagte Sten; derpaa lægges med Skeem et Leje af Kalk, hvori Stenen trykkes ned. Overhugning af Sten sker ved Slag med Banen af Murhammeren, idet Stenen lægges i den hule Haand; i den modsatte Ende har Hammeren en skarp Eg paatværs, som bruges ved Tilhugninger. Naar de yderste Sten ere lagte, udfyldes det indre af Muren paa fri Haand, hvorpaa Skiftet udjevnes med Kalk, som slaas ned i Fugerne og derpaa afskrabes med Skeem.

Undertiden indmurer man af en eller anden Grund et *Kantskifte* eller „Rulskifte“, bestaaende af Sten paa Kant med Bredden lodret, være sig almindelige Sten eller Formsten; det kan kun passe ind i den regelmæssige Skiftegang naar Bredden af disse Sten er saa stor som to Stentykkelser og en Fuge.

Ofte forekommer der, især paa Fasader, *Udmuringer*, d. e. Dele af Murværket, som springe udenfor den glatte Murflade. En Udmuring, hvori Skifterne bestandig skydes

længere ud efterhaanden som man murer op, benævnes en *Udkragning*.

Naar Murværket er opført saa højt over Jorden, som Murerne bekvemt kunne naa, bygges der Stilladser, som de kunne staa paa; hvorledes disse udføres, vil senere blive omtalt. Ved tykkere Mure har man i Almindelighed Stillads paa begge Sider; men undertiden nøjes man med at have Stillads paa den ene Side og murer *over Haanden*, hvilket især forekommer ved Gavle, der vende mod en Nabogrund, idet man da kun har Stillads paa Indersiden.

I Almindelighed kan der ikke uden praktiske Vanskeligheder arbejdes saaledes, at alle Mure i en Bygning, baade udvendige og indvendige, bestandigt holdes i samme Højde. Fasademurene koste saaledes ofte forholdsvis meget Arbejde, saa at, naar der arbejdes jævnt paa dem, kan der kun arbejdes stødvis paa de andre Mure; det er derfor almindeligt, at man ikke blot ved Optagelsen af Hjørner og Orter, men ogsaa paa andre Steder, især hvor de forskellige Mure støde sammen, trapper af eller afsætter Forstandinger. Det Første er at foretrække; men Murerne ere mest tilbøjelige til at mure Fortandinger, fordi Aftrapningerne ofte ere i Vejen for en bekvem Anbringelse af Stilladserne.

Fortandinger bruges ogsaa hvor nyt Murværk skal forbindes med gammelt, idet man hugger ud i dette, enten i hvert andet Skifte eller som „Klodsfortanding“, d. e. med større Mellemrum i flere paa hinanden følgende Skifter. Ved Murværk af større Højde bør en saadan Indbinding dog undgaas hvis man bruger Mørtel, som tillader Sætning, eller en saadan kan forudsættes at ville indtræde ved Grundens Sammentrykning. Undertiden udhugger man en Rille eller Not, hvori det nye Murværk kan gribe ind og styres, uden at dets frie Sætning hindres.

Vil man have nøjagtigt og smukt Murværk, maa man paa større Flugter stadig bruge Lodapparater for at faa de Stodfuger, som falde over hverandre, til at ligge i en Lodlinje; endvidere maa det paases, at Fugerne have en ensartet Tykkelse, at Skifterne og de enkelte Sten i dem

ligge i vandret Flugt og at ingen Del af den glatte Mur gaar udenfor eller indenfor den regelmæssige Murflade.

Ved Muring med *Blendsten* er at bemærke, at da disses Brede i Retning af Murtykkelsen er afvekslende $\frac{1}{4}$ og $\frac{1}{2}$ Sten, maa ogsaa Skifterne i det bagved værende Murværk lægges i afvekslende Frem- og Tilbagespring. Dette kan opnaas ved, at man bruger brede Sten som Løbere, Fig. 16. Ofte opfører man Muren uden Blend-



Fig. 16.

stenene og sætter disse ind bag- efter; hertil bør bruges stærkt bindende Mørtel og Muren først renses og vandes. Vil man have stærkt Murværk, bør Stenene være fugtige, for ikke at suge Vandet fra Mørtelen, og have rene Overflader, som den kan binde til. I tørt Vejr bør Stenene derfor vandes inden de bringes i Muren; dette iagttages dog ingenlunde altid; man gaar tværtimod ofte ud paa at mure saa tørt som muligt, for at Murværkets senere Udtørring ikke skal tage for lang Tid. Maaske er det heller ikke saa vigtigt hvor der bruges almindelig Murkalk, da man saa dog ikke tør regne med nogen stor Bindekraft; derimod har det altid stor Betydning hvor man bruger hydraulisk Kalk eller Cement, at Hærdningsprocessen ikke afbrydes ved for hurtig Tørring.

Nogle anse det for at være til Skade for Mørtelens Hærdning at mure i Frost; men dette er dog bestridt. Undertiden bruges det at mure med nylæsket Kalk, medens den endnu er varm, og det skal endog give forøget Styrke, maaske fordi Kalken da forbinder sig kemisk med en ringe Del af Sandets Kiselsyre, hvilket ellers kun sker i paavise- lig Grad i Løbet af meget lange Tidsrum. Imidlertid er der under alle Omstændigheder en Fare ved at mure i saa stræng Kulde, at Murværket gennemfryses efterhaanden som det udføres, idet man da, hvis der pludseligt indtræder stærkt Tøvejr, faar hele Sætningen paa engang, og da det ikke kan ventes, at alt Murværket i en Bygning vil tø op

ganske samtidigt, kan det altsaa heller ikke ventes, at Sætningen vil foregaa ligeligt, og der kan da befrygtes Forstyrrelser af Sammenhæng og Ligevægt. Naar Opførel- sen af en Mur standser paa Grund af indtrædende Frost, ville de øverste Skifter let fryse løse; ofte kan dette fore- bygges ved Tildækning med Halm og Bræder.

Muraabninger.

Disse kunne være Vinduesaabninger, Dør-, Port- eller Gennemgangsaabninger eller have anden særlig Bestem- melse.

Begrænsningen **forneden** er næsten altid retlinet. Ved Vinduesaabninger bør man sørge for at beskytte den under- liggende Del af Murværket imod, at Regnvandet, som løber ned ad Vinduet, trækker ind i Murværket eller fortsætter sit Løb ned ad Muren. Til dette Øjemed anbringes en *Dækplade*, hyppigst en Skiferplade eller støbt Jærnplade, som lægges i en skraa Stilling, med den bageste Kant inde under Vindueskarmen og den forreste Kant springende udenfor Muren, saa at Vandet kan dryppe af fra den. Paa Jærnplader gives Forkanten en nedadbøjet Form, saa den danner en *Vandnæse*, hvorved Vandets Afdrypning lettes. Paa Skiferplader kan man danne en Vandnæse ved Indhøvling af en Rille i Undersiden; Plader uden Vand- næse behøve rigeligere Fald for at Vandet kan slippe Kan- ten og ikke af Vinden blive drevet langs Undersiden ind imod Muren. Paa Siderne af Muraabningen bør Pladen gaa lidt ind i Muren med Enderne for at ligge fast og for at der ikke her skal blive en Fuge, hvori Vandet kan trænge ned. Undertiden dækkes Vinduesaabningernes Underkant med en Stenplade eller et Stenlegeme af større Tykkelse, en *Saalbænk*. Saadanne kunne have mangehaande Former. De kunne være af hugne Sten, tildannede af en tæt og vejrfast Stenart, med skraa Overside og Vandnæse paa Undersiden. De kunne ogsaa udføres af Mursten, med eller uden Beskyttelse af Cementpuds eller en ovenpaa anbragt Dækplade; den simpleste og billigste

Form er et Kantskifte, lagt paaskraa og med Underkanten omtrent $1\frac{1}{2}$ " udenfor Muren; men det maa udføres godt, af tætte haardbrændte Sten og i Cement, for at være holdbart. Cementpuds maa ogsaa udføres omhyggeligt og paa stærke Sten for at staa sig. Bedst er Dækning med en Plade; den underliggende Saalbænks Betydning er da at give Relief og at bringe Pladens Kant længere ud fra Muren.

Plader og Saalbænke bør ikke gerne anbringes samtidigt med Murværkets Opførelse, men først senere, ved Bygningens udvendige Færdiggørelse. De ville ellers være udsatte for Beskadigelse eller Løsriven og ville kunne knække eller bøjes naar Enderne ere indmurede, idet det belastede Murværk paa Siderne sætter sig mere end det ubelastede under Vinduet. Vil man imidlertid indmure Stensaalbænke straks, sker det bedst saaledes, at de ligge hult, d. e. kun fastmures med Enderne men i Midten ligge frit; de undermures da senere.

Paa Siderne have Muraabningerne i Reglen lodrette Begrænsninger, som udføres efter Reglerne for Mures lodrette Afslutning. Undertiden dannes der i Siderne af Vinduesaabninger en Fals, som Karmen kan ligge an imod indvendig fra. Hyppigt bliver den Del, som falder indenfor Karmen, muret lidt skraat, saa at Aabningen breder sig indefter, for at Lyset skal falde bedre ind.

Afslutningen **foroven** kan have forskellig Form; den skal udføres saaledes, at det overliggende Murværk bæres oppe paa en eller anden Maade. Ved Betonmure opnaas dette ved, at de støbes i eet, saa at alt Murværket omkring Aabningen danner een sammenhængende Stenmasse; ellers kan det ske 1. ved Overkrægning, 2. ved lige Overdækning og 3. ved en Murbue.

Overkrægning dannes ved, at der fra bægge Sider krages ud indtil de to Udkrægninger mødes i Midten.

Lige Overdækning dannes af en enkelt Sten, som er saa lang, at den kan naa helt over Muraabningen og hvile med Enderne paa Murværket, som begrænser den paa Siderne. Den bærer altsaa som en Bjælke og maa have saa stor

Styrke, at den ikke kan knække over for Belastningen, som ofte forøges betydeligt ved Murværkets Sætning. Tænker man sig saaledes to Muraabninger anbragte over hinanden, saa at der imellem dem er et Stykke Mur, saa vil dette ikke blive saa stærkt sammentrykket som de tilgrænsende Murpartier paa Siderne; men da det er i Forbandt med disse, maa dets yderste Dele følge med i Sætningen, som altsaa bliver aftagende fra Siderne imod Midten. Som Følge heraf har det svævende Stykke Mur Tilbøjelighed til at forandre sin Form saaledes, at Overkanten krummer sig opefter og Underkanten nedefter, og ligesom denne ulige Sætning — som før omtalt — kan give Anledning til, at en Saalbænk eller Dækplade knækker, saaledes kan den ogsaa foraarsage en Overknækning af en over en Aabning anbragt Stenbjælke, som vilde være stærk nok hvis den alene skulde bære Vægten af det overliggende Murværk. Overdækningen tilvejebringes ogsaa ofte ved Hjælp af Bjælker eller Dragere af Jærn eller Træ (Tømmer eller Planker).

Murbuer ere svævende Murlegemer, som ere sammensatte af flere Sten paa saadan Maade, at de holdes i Leje ved deres egen og Belastningens Vægt og ved Friktionen, idet de lodret virkende Kræfter opløse sig efter en brækket eller krum Linje og fremkalde en Spænding, som virker ud-eftter paa det Murværk, som Buen støtter sig til paa Siderne. I sin simpleste Skikkelse kan en Bue dannes af to Sten, som fra hver sin Side opstilles skraat imod hinanden, saa at de mødes i Midten. I Almindelighed bestaar en Bue af

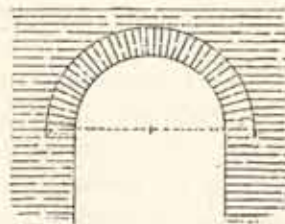


Fig 17.

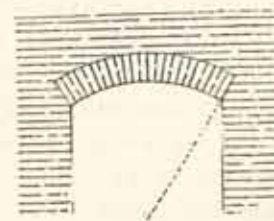


Fig 18.

et større Antal Sten eller Skifter, hyppigst fordelte saaledes, at der i Midten ikke kommer en Fuge, men en Sten, *Slutstenen*.

Murbuer danne som oftest en bueformig Afslutning af Muraabningerne, hvoraf Navnet. De Bueformer, som finde almindelig Anvendelse, ere: *Rundbuen* eller den halvcirkelformede Bue, Fig. 17; den *flade Bue* eller Segmentbuen,

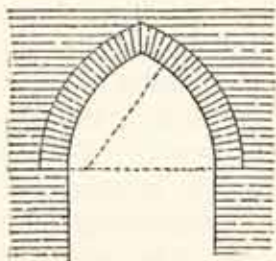


Fig. 19.

Fig. 18; *Spidsbuen*, sammensat af 2 Cirkelbuer, som skære hinanden i Toppunktet og have lodrette Tangenter i Fodpunkterne, Fig. 19; den *trykkede Bue*, som har en vandret Tangent i Toppen og lodrette Tangenter i Fodpunkterne, og hvis Højde er mindre end den halve Brede; den kan være en halv Ellipse eller en af 3 eller flere Cirkelbuer sammensat saakaldet Kurvehanksbue. Det er ikke nødvendigt, at en Bues Overkant følger dens Underkant i konstant Afstand; en flad Bue kan saaledes f. Eks. afsluttes vandret foroven, Fig. 20. Skifterne i Murbuer lægges saaledes, at Lejefugerne gaa i Retning af Radierne eller normalt paa Buen. I Spidsbuer gør man dog undertiden en Undtagelse herfra, idet Fugerne i den øverste Del fordeles saaledes, at de efterhaanden nærme sig den lodrette Linje, saa at man kan

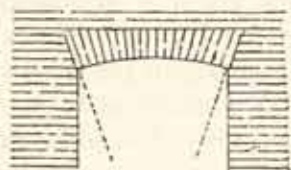


Fig. 20.

ende med en lodret staaende Slutsten. Murbuer benævnes ofte „Stik“, især flade Buer.

Det *lige Stik* er et Stik med lige Underkant; man kan ikke her lade Lejefugerne være normale paa denne, da de saa vilde blive parallelle, og Stikket eller Dele af det vilde da kunne synke ned ved Glidning i Fugerne. Man lader da Fugerne konvergere til et nedenfor liggende Punkt, som maa være valgt saaledes, at man i Stikket kan tænke

sig indskrevet et fladbuget Stik, der har dette Punkt til Centrum, Fig. 21. Den Del af det lige Stik, som ligger nedenfor den flade Bue, maa da betragtes som uvirksom med Hensyn til Stikkets Bæreevne.

Da en Bue ikke kan bære sig selv førend den er sluttet, maa den understøttes under Udførelsen. Hertil benyttes *Buestillinger*. Man udskærer *Skiver* af Træ efter Formen af Buens Underside; er denne en ret Linje eller en flad Bue med ringe Pilhøjde, kan Skiven dannes af et enkelt Brædt, Fig. 22; ellers maa den sømmes sammen af 2 Lag Bræder med fornøden Afstivning, Fig. 23. Der bruges i Reglen to Skiver, som stilles lidt indenfor Murfladerne. Naar Buens Murtykkelse ikke er over $1\frac{1}{2}$ Sten, kan den mures umiddelbart paa Skiverne. Ved større Murtykkelser kan dette ikke lade sig gøre, fordi Stenene i Midten da vilde synke ned imellem Skiverne. Man anbringer da tværs over disse en Beklædning eller Forskalling af smalle Bræder eller Lægter, lagte saa tæt sammen, at Stenene ikke kunne gaa ned imellem dem. Til lettere Buer i Murstensmure blive Skiverne undertiden stillede med Enderne paa et fra Siden af Muraabningen fremskudt Skifte (Fig. 22), som senere afhugges; til større og tungere Buer maa man give Skiverne en solidere Understøttelse ved Hjælp af Bukke (Fig. 23). Skiverne hvile paa Kiler, som kunne

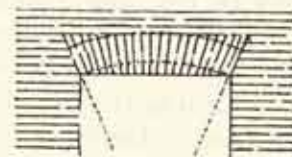


Fig. 21.

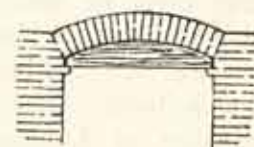


Fig. 22.

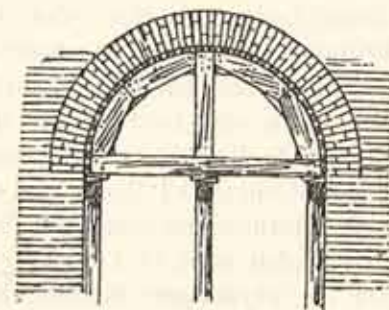


Fig. 23.

4

uddrives naar man vil borttage Buestillingen; denne vilde ellers være vanskelig at faa taget ud, og man vilde ved Udtagningen let komme til at løsrive Sten af Buen.

Forbandtet i Buer af Mursten udføres som i Piller, idet en Bue kan betragtes som en liggende bøjet Pille. Da Skifterne i en Bue ere kileformede, maa enten Stenene eller Fugerne eller baade Sten og Fuger have Kileform. Det naturligste er, at Fugerne ere ens tykke helt igennem; men dette kræver altsaa, at man bruger Kilesten, som enten ere formede til dette Brug eller huggede af almindelige Sten. Naar Radien er tilstrækkelig stor i Forhold til Stikkets Højde, bruger man dog ofte almindelige utilhugne Sten, og undertiden hjælper man paa Forholdet ved ikke at mure Stikket i Forbandt i hele sin Højde, men dele det i Ringe, som mures udenom hverandre. Kilesten bruges mest i Fasader, for Udseendets Skyld. Retningen af Lejefugerne bestemmes ved Hjælp af en Snor, som er fastgjort i Buens Centrum eller det Punkt, hvortil Fugerne skulle løbe sammen. Ved Kurver, som ikke ere Cirkelbuer, kan den normale Retning bestemmes tilstrækkelig nøjagtigt efter Øjemaal af øvede Murere. Skifteinddelingen i Buer afsættes paa Buestillingen.

Naar man borttager Buestillingen under en Bue, vil den sætte sig, med mindre den er muret i en hurtigt hærdnende Mørtel, som har faaet Tid til at binde forinden. Ved Sætningen vil Buen synke i Midten og vedblive dermed efterhaanden som den belastes. En ringe Sætning vil i Reglen være til Fordel for Belastningsforholdene; men ved en betydeligere Sætning kan der let opstaa Revner, især i større fladbuede eller lige Stik. Det er derfor almindeligt at man, for at indskrænke Sætningen, murer Stikkene med saa tynde Fuger som muligt, og hyppigt mures de i Cement eller med Cement i Kalken. Ved lige Stik medfører Sætningen desuden, at den retlinede Underkant bliver til en nedhængende Bue, hvilket ser stygt ud, og for at modvirke dette, giver man derfor i Almindelighed Underkanten en svag Bøjning opefter.

Højden af Murværket i en Bue retter sig efter Spændvidden, Buens Form, Belastningen og Skønhedshensynet. Med Hensyn til Belastningen maa det bemærkes, at en Bue ikke altid behøver at kunne bære alt det Murværk, som kommer til at ligge over den; thi tænkes Buen borttaget, vil kun det nærmest ovenover værende Murværk kunne falde ned, idet det vil skille sig fra efter en Aftrapning fra begge Sider, saa at det tilbageblivende bæres af en Overkrægning; Højden af Murværket over Buen kommer da ikke i Betragtning. Som passende for almindelige Forhold kan man regne $\frac{1}{2}$ Sten for hver Alens Spændvidde for Rundbuer og en halv Gang mere for flade Buer.

De Flader af det tilgrænsede Murværk, som en Bue støtter sig imod paa Siderne, benævnes *Tryklejerne* eller *Vederlagene*. Ved Rundbuer og de andre Buer med lodret Tangent i Yderpunkterne blive Tryklejerne vandrette; ellers faa de en skraa Stilling og danne altsaa skæve Vinkler med Murværkets vandrette Fuger; altfor spidse Vinkler bør undgaaes. Undertiden indlægger man i Murstensmurværk hugne Sten, som danne Tryklejerne. Hvor to Buer støde sammen paa en smal Pille, udføres den nederste Del ofte i vandrette Skifter eller af en huggen Sten, saa at altsaa Tryklejet flyttes et Stykke op paa Buen; herved undgaaes Vanskeligheden ved Forbindelsen.

Hvis det Murværk, som en Bue støtter sig til, ikke har tilstrækkelig Stabilitet til at modstaa Sidetrykket, indlægges et *Anker*, som i Almindelighed bestaar af en Jærnstang, der i begge Ender har et Øje, hvorigennem er stukket en kortere Jærnstang, et saakaldet Forskud, som indmures i det til Buen grænsende Murværk. Ved sværere Forankringer bruger man i Stedet for Forskud en Plade af Smedejærn eller Støbejærn med et Hul i Midten, hvorigennem Ankeret stikkes; Enden af det fastholdes ved en Kile eller Møttrik udenpaa Pladen; ofte gaar da Ankeret helt igennem Piller eller Muren, som Buen støtter sig til, saa at Pladen kommer til at ligge udenpaa Murværket. Ankeret anbringes mest rationelt i Højde med Tryklejerne; men det vil da ved Buer, som ikke ere

ganske flade, komme til at ligge frit, og for at undgaa dette, lægger man det ofte højere op, saa at det kan blive skjult i Murværket, hvilket ogsaa er forsvarligt naar Pillens Murværk har tilstrækkelig Sammenhæng eller er tilstrækkelig stærkt belastet til at kunne modstaa den Svingkraft, som dannes af Buens Sidetryk og Trækket i Ankeret.

De tre Former for Overdækning af Muraabninger: Overkrugning, lige Overdækning og Buer, blive undertiden kombinerede. Vi have allerede ovenfor set, at der ved almindelige Buer af sig selv opstaar en saadan Kombination, idet man maa tænke sig en Del af Vægten baaren af en Overkrugning ovenover Buen. Men det forekommer ogsaa, at man begynder med fra begge Sider at udkrage en eller flere Sten og saa slutter af i Midten med en lige Overdækning eller et Stik. Ogsaa ser man undertiden, at der ovenover en lige Overdækning er muret en saakaldet *Aflastningsbue*; men naar en saadan skal hindre Murværket i at trykke paa Overliggeren, maa Mellemrummet imellem den og Buen ikke udfyldes førend Murværket har sat sig. Man har ogsaa brugt Aflastningsbuer over lige Stik og da undertiden forbundet Buen og Stikket ved Jærnankere, saa at dette er kommet til at hænge i hin; men en saadan Konstruktion er mindre naturlig.

Fundamenter.

En Murs Fundament er dens nederste Del, som slutter til Jorden; dets Bestemmelse er at bringe Muren til at hvile paa Grunden paa en saadan Maade, at denne bliver i Stand til at bære dens Vægt. Fundamentets Form og Konstruktion retter sig derfor blandt andet dels efter Vægten, det skal bære, og dels efter Grundens Beskaffenhed. Det er selvfølgelig af stor Betydning for en Bygningens Soliditet, at dens Fundamenter ere udførte med Omhu; en Svaghed i dem vil foraarsage Skrøbeligheder i den øvrige Bygning, og det vil være vanskeligt senere at bøde derpaa. En omhyggelig Undersøgelse af Grunden er derfor ogsaa af Vigtighed. I Almindelig gøres Bredden af Fundamentet noget

større end Murens Tykkelse, hvorved opnaas en Fordeling af Trykket paa en større Grundflade og en større Stabilitet; jo fastere Grunden er og jo mindre den forholdsvise Vægt, som skal bæres, desto mindre behøver denne Udbredning at være.

Grunden er i Almindelighed løs nærmest Jordoverfladen, som Følge af Forvittring, Dyrkning o. s. v., og ofte kan den være det til større Dybder. Fremgangsmaaden ved Funderingen retter sig da væsenlig efter, i hvilken Dybde der findes fast Grund; endvidere kan det have Betydning i hvilken Dybde man træffer Grundvandet.

Til fast Grund kan henregnes 1. Klippegrund, naar den Stenart, hvoraf den bestaar, ikke er lejret i skraa Lag, som kunne tænkes at ville glide under Bygningens Vægt, 2. fast Ler og 3. fast Sand. Som løs Grund maa man derimod regne opløst Ler og Slik, Sand, som kan blive paavirket af strømmende Bevægelser i Grundvandet, især naar det er fint, samt Mosejord. Ofte træffer man paa en Grund, som til en vis Dybde er dannet ved Opfyldning, hvortil mangan Gang er benyttet Affaldsstoffer eller forskellige uensartede og mer eller mindre løse Fyldematerialier. En oprindelig fast Grund kan helt eller delvis være gjort løs ved tidligere foretagne Udgravninger og senere Fyldning; der kan f. Eks. have været Ler- eller Grusgrave, Latringruber, Brønde o. s. v.

Der lader sig dog ikke drage nogen bestemt Grænse imellem de to Begreber fast og løs Grund, men der findes mange Grader af Fasthed imellem den haardeste Klippe og den blødeste Mosejord. Ofte ligger et fast Lag ovenpaa et løst; det kommer da an paa, om det faste Lag har saa stor Mægtighed, at den Del deraf, som skal bære Bygningen, kan betragtes som et sammenhængende Hele, der er i Stand til at fordele Vægten paa et tilstrækkeligt stort Areal af den underliggende blødere Grund. Undertiden har man tilvejebragt et saadant bærende Lag ved Kunst, idet man har udgravet Grunden til en vis Dybde under hele Bygningen og noget udenfor dens Grænser, og derpaa paafyldt Sand; for at dette kan lejre sig fast, maa det lægges i Lag, som

vandes og stampes. Denne Maade kan naturligvis ikke anvendes hvor der er Kilder i Grunden.

Grundens Beskaffenhed undersøges bedst ved Gravning paa forskellige Steder. Efterhaanden som man graver ned, kan Haardheden prøves ved, at man støder en spids Jærnstang ned i Jorden (Sondering). Ved Undersøgelse i større Dybder bliver Gravning dog omstændelig, og man tyr da til Boringer og optager med Boret Prøver af Jorden i de forskellige Dybder.

Dybden, hvori man lægger et Fundament, d. e. Afstanden fra Jordoverfladen til dets Underkant, bestemmes af flere Faktorer. Hvis der skal være Kælder, maa Fundamentet lægges under Kældergulvet. Men selv om der ikke skal være Kælder, er det dog ikke altid tilstrækkeligt at gaa ned til fast Grund, hvis den kun ligger i en ringe Dybde under Jordoverfladen; thi er den af en saadan Beskaffenhed, at den kan blive gennemtrukken af Vand, være sig det nedsivende Overfladevand eller Grundvandet, og derpaa lade sig sprænge eller løsgøre naar Vandet fryser, vil dette kunne give Anledning til Bevægelser, som kunne være til Skade for Bygningen, især hvis de hyppigt gentages ved afvekslende Frysning og Optøning. Den frostfrie Dybde er selvfølgelig forskellig efter Stedets Beliggenhed og Jordbundens Beskaffenhed; hos os kan 4 Fod regnes for fuldstændig sikkert i alle Tilfælde, og i Reglen kan man gaa ud fra, at en Dybde af 3 Fod vil være tilstrækkelig; ved mange lettere Bygninger, hvor Økonomien spiller en stor Rolle, nøjes man endog med 2 Fod. Undertiden funderer man ikke Skillemurene saa dybt som Ydermurene, da de førstes Fundamenter ikke ere udsatte for Frost; dette forudsætter naturligvis, at den faste Grund findes i en ringere Dybde.

Ofte er det dog nødvendigt at gaa dybere med Fundamenterne for at finde fast Grund. Naar denne er naaet, planeres den; det træffer dog meget hyppigt, at den ikke ligger i nogenlunde ens Dybde overalt, men har en Hældning eller en uregelmæssig Overflade; i saa Fald udføres

Fundamentet i trappeformige Afsatser, saa at dets Underflade paa ethvert Sted er vandret. Det kan hænde, at der i et forøvrigt fast Jordlag er et enkelt Sted, hvor Jorden er løs, f. Eks. hvis der har været en Brønd; hvis man da ikke uden Besvær kan faa den løse Jord fjernet og naa ned til fast Bund, bruger man undertiden at slaa en Bue over det løse Sted.

Paa sine Steder kan der tæt under Jordoverfladen findes et fast Lag, som ikke har nogen stor Mægtighed og hviler paa et blødere Underlag; det kan da undertiden være rigtigt at indskrænke Fundamentdybden for ikke at svække det faste Lag; man kan da forøge Afstanden til Jordoverfladen opefter ved Paafyldning omkring Bygningen.

Afstikning. Forinden man begynder paa Fundamenterne til en Bygning, maa man have deres Plads paa Grunden nøjagtig bestemt og afsætte de forskellige Mure med deres Tykkelser og Fundamenternes Breder. Punkter afmærkes paa Grunden ved Hjælp af Pæle, Linjer ved Snore og Vinkler ved Trekanter af Træ. Bygningens Længde- og Bredemaal afsættes paa *Maalelægter*, Længdemaalene for sig og Bredemaalene for sig paa andre Lægter. Foruden Hovedmaalene afmærkes paa Maalelægterne ogsaa de forskellige Mure med deres Tykkelse og Aabningerne i Ydermurene. Ved Hjælp af Maalelægterne overføres Maalene paa Grunden og paa Bygningen. Naar dennes Yderlinjer ere bestemte paa Grunden, afmærkes de paa *Bukke*, bestaaende af nedrammede Pæle, hvorpaa er sømmet Lægter i Retning tværs paa den Flugt, som skal afmærkes, og med Overkanterne liggende i samme vandrette Plan. Bukkene anbringes noget udenfor Bygningens Begrænsning, saa at de gaa fri af Udgravningen; Mærkerne indskæres med en Sav eller Kniv for ikke at forsvinde. Snore, som udspændes imellem disse Mærker, angive da Murflugterne, og Snorenes Skæringspunkter Hjørnerne. Man kan nu endvidere paa Bukkene afmærke Murtykkelserne og Fundamentbrederne og bestemme de forskellige Linjer ved Snore imellem disse Mærker, og endelig kan man ved Hjælp af Lodning føre Linjerne ned i Grunden.

Udgravning. Hvor der skal være Kælder, udgraver man først for denne og derpaa for Murenes Fundamenter. Bredden af Udgravningen retter sig ikke blot efter Fundamentbredden men ogsaa efter hvorledes Fundamenterne skulle udføres; hvis der skal være Plads til at staa og arbejde i Udgravningen ved Siden af Murværket, maa der være et Mellemrum paa mindst 18 Tommer, idetmindste paa den ene Side. Da Udgravningens Sider kun skulle staa en kort Tid, kan man ofte gøre dem lodrette; men er Jorden løs, maa man give dem et ringe Anlæg, og hvor der skal rammes Pæle i Grunden, kan det være rigtigt at forøge dette af Hensyn til Rystelserne. Ved Udgravningerne træffer man ofte paa Grundvandet inden man har naaet den fulde Dybde, og det kan da blive nødvendigt at pumpe Vandet ud medens der arbejdes; men kan man ikke sænke Vandspejlet tilstrækkeligt uden viddloftigere Foranstaltninger, vil man i Reglen foretrække Funderingsmaader, hvorved man ikke behøver at grave saa dybt ned.

Fundamenters Bygning. Da et Fundament udgør en Del af en Mur, kan det i de fleste Tilfælde udføres som Murværk i Almindelighed, af Mursten, naturlige Sten eller Beton; kun maa man stille den Fordring til det, at det kan staa sig under Paavirkningen af Fugtigheden i Jorden, og at det har fornøden Styrke og Sammenhængskraft til at modstaa Trykket oppe fra og fordele det paa Jorden. For det meste vil Grunden lade sig sammentrykke noget ved Belastningen, om end kun højst ubetydeligt naar den er god og fast, og der sker altsaa herved en Sætning af Bygningen; denne Sætning har ingen Betydning naar den er lige stor over hele Grunden; hvis der derimod sker en ulige Sætning, vil det fremkalde Revner i Murværket. Sammenhængskraften i Fundamentet har derfor især Betydning hvor Grunden ikke er aldeles ensartet men maaske paa nogle Steder lidt blødere, paa andre Steder lidt haardere; ligeledes har den Betydning hvor Bygningens Vægt ikke er kontinuerligt eller jevnt fordelt i Fundamentets Længderetning. I det sidste Tilfælde skal Fundamentet fordele Trykkene saa at de virke ligeligt paa Grunden, medens

det omvendt i første Tilfælde skal fordele Grundens ulige Modtryk ligeligt opefter paa Murværket. Paa Grund af disse særlige Fordringer bruger man ofte andre og stærkere Materialier til Fundamentet end til det øvrige Murværk.

Fundamentet lægges sædvanligvis saaledes under Muren, at det springer lige meget udenfor til bægge Sider; dette lader sig dog i Reglen ikke gøre naar Murens ene Side staar i Skellet til en Nabogrund. Ved fritstaaende Mure er det af Vigtighed for Ligevægten, at Murværkets Tyngdelinje træffer Tyngdepunktet af Fundamentets Grundflade; ved Mure i en sammenhængende Bygning, hvor de støttes i deres Stilling paa forskellig Maade, er Nødvendigheden heraf selvfølgelig ikke saa stor.

Murstensfundamenter kunne benyttes hvor man har en fast og tør eller tørlagt Bund at mure paa. Udførelsen sker ganske som ved almindeligt Murværk; men man bør bruge stærke Sten og en Mørtel, som kan hærde i Jorden. Fundamentet anlægges med den Brede, det skal have, paa den vel planerede Bund og føres et Stykke lodret op, hvorpaa Overgangen til den mindre Murtykkelse tilvejebringes ved en stejl Aftrapning fra bægge Sider, idet man for hver Afsats gør Muren $\frac{1}{2}$ Sten tyndere, $\frac{1}{4}$ Sten fra hver Side, og murer mindst 2 Skifter lodret op. Man kan dog ogsaa uden Skade gøre Indspringene $\frac{1}{2}$ Sten fra hver Side naar man samtidigt forøger Afsatsernes Højde.

Grundsten ere kløvede Kampesten eller andre utilhugne naturlige Sten, som have mindst een tilnærmelsesvis plan Side, og som helst maa være nogenlunde store. De lægges som et Lag i Bunden, med den flade Side nedad og indpassede imellem hverandre, saa at der ingen større Mellemrum bliver. For bedre Tilslutnings Skyld bliver Grunden vandet og Stenene stødt ned med et Stempel. Lagets ujevne Overflade bliver nu udliget med mindre Sten eller Murstensbrokker, som lægges i Mørtel. Naar man paa denne Maade har tilvejebragt en jevn vandret Flade, fortsætter man med Murværket paa almindelig Maade. Grundstenene maa ikke springe for langt udenfor det nederste Murværk, for at de ikke ved Trykket skulle brække fra;

hvor Mursten bruges, murer man derfor i Aftrapninger, som Fig. 24 viser. Grundstensfundamenter have tidligere



Fig. 24.

været meget mere almindelige end nu; de udføres dog ikke sjældent, især paa Landet, paa Steder hvor man har det fornødne Stenmateriale. Undertiden opfører man da, som tidligere omtalt, Murene helt af kløvede Sten. I mange Tilfælde bruger

man dette Materiale til den nederste Del af Murene indtil et Stykke over Jorden, og fortsætter da med Mursten; man giver da ofte Underbygningens Sider eller dog Forsiden et lille Anlæg, som giver større Stabilitet og erstatter Aftrapning.

Betonfundamenter have i den nyere Tid vundet en meget stor Udbredelse, efter at Portlandcementen er bleven et almindelig benyttet Byggeæmne. De udmærke sig ved at danne et sammenhængende Hele og give ved Henlægningen i blød Tilstand og den efterfølgende Stampning en fortrinlig Tilslutning til Grunden. Til almindelige Bygninger bruges hyppigst Murstensskærver eller Singel med et Blandingsforhold af 1 : 4 : 8. Hvis man ved Udgravningen kommer ned i Grundvandet, er en Tørlægning ikke nødvendig; men naar Betonen lægges i Vand, bliver den tildels opblødt, noget af Cementen udvaskes og Stampning lader sig ikke udføre; det er da rigtigt at bruge en noget stærkere Blanding og tilberede Betonen saa tørt som muligt. Højden af et Betonfundament kan være meget forskellig; i Almindelighed gør man den ikke under 12 til 18 Tommer; men undertiden er den flere Alen. Naar Forskellen imellem Fundamentbredden og Murtykkelsen ikke er for stor og Fundamentets Højde ikke for ringe, er en Aftrapning af Murværket ikke nødvendig, især hvis Betonen faar Tid til at hærde til en vis Grad inden den belastes for stærkt.

Betonfundamenter kunne gøre udmærket Nytte hvor man ikke træffer fast Grund i en overkommelig Dybde,

men hvor de højere liggende Lag dog ikke ere mere løse, end at man tør bygge paa dem naar man fordeler Trykket paa en tilstrækkelig stor Flade; man giver da Fundamenterne en stor Brede og trapper af ovenpaa. I saadanne Tilfælde er det rigtigt at udregne Vægten af de forskellige Mure med deres Belastninger og give Fundamenterne Breder, som staa i Forhold dertil. (Da de tilfældige Belastninger, som paaregnes paa Gulve o. s. v. ikke ere tilstede altid og sjældent over det hele, kunne de maaske passende føres i Regning med Halvdelen af deres Størrelse).

Pillefundamenter. Hvor man ikke træffer Grund med fornøden Bæreevne førend i en større Dybde, men der her findes et Jordlag af en anselig Fasthed, kan man, hvis Bygningens Vægt ikke er altfor stor, opføre Murene paa en Række Piller, som fra almindelig Fundamentdybde naa ned til den faste Bund. Naar Murens Vægt paa Længdeenheden er varierende, sørger man for at anbringe Pillerne paa de Steder, hvor Trykket er størst; under en Fasademur med afvekslende Muraabninger og Piller vil man saaledes sætte Fundamentpillerne under Murens Piller. Man graver da paa de Steder, hvor man vil have Fundamentpillerne, Huller eller Brønde ned til den faste Bund og fylder dem derpaa med Murværk, som det ligger nær at udføre af Beton. Foroven forbindes Pillerne enten ved Buer eller ved et over dem lagt sammenhængende Betonlag af fornøden Højde til at kunne bære over Mellemmurmene som en Bjælke. Hvis Buer anvendes, maa de yderste Piller gøres sværere eller afstøttes, for at kunne modstaa Sidetrykket.

Undertiden har man dannet Fundamentpiller ved at gaa ned med *Sænkebrønde*, som man da bagefter har udfyldt med Murværk.

En særegen Art af Piller, som bruges en Del i den nyere Tid, er de saakaldte *Betonpæle*, ved hvilke der er det særegne, at Hullerne i Jorden, hvori Betonen støbes, tilvejebringes ved Boring med et Jordbor af stor Diameter (indtil 18 Tommer eller endog mere), hvor Skæret er en

rund Plade, opskaaren efter en Radius og skrueformigt tildannet.

Sandpæle tjene til at gøre Grunden fastere. Man nedrammer Pæle af lidt konisk Form og trækker dem op igen, hvorpaa Hullet fyldes med Sand. Det bruges dog sjældent.

Hvor man har løs Grund i større Dybde under Grundvandets Overflade, kan man bruge Pælefundering, som omtales nærmere under Tømmerforbindelser.

Jordbuer bruges undertiden hvor man vil lægge et sammenhængende Fundament under en Mur, som i sin nederste Del er gennembrudt af større Aabninger, saa at Trykket virker med Afbrydelser. Man forbinder da Murens Piller eller Murlegemer fornedet over Fundamentet ved omvendte Murbuer, for derved at fordele Trykket ligeligt. Jordbuerne kunne dog i de fleste Tilfælde erstattes af et tilstrækkelig svært Betonfundament.

Fritstaaende Mure.

Disse bruges mest som Hegn. De maa gøres saa tykke, at de ved deres Vægt kunne modstaa Trykket af Vinden og andre Paavirkninger fra Siden; i Almindelighed gør man ikke Tykkelsen under $\frac{1}{12}$ til $\frac{1}{8}$ af Højden. For at spare Materiale støtter man dem ofte med fremspringende Piller, idet man da kan indskrænke Tykkelsen i Mellemrummene; undertiden forbindes Pillerne foroven ved Buer, saa at den øverste Del af Muren faar ens Tykkelse helt igennem; de tyndere Mellempartier blive da til Blendinger. Er Tykkelsen af en Murstensmur kun 1 Sten, kan Muren kun blive plan paa den ene Side, da Stenene aldrig ere nøjagtigt lige lange; den anden Side maa da pudses.

Saadanne Mure maa foroven dækkes med et Materiale, som kan hindre Vandets Nedtrængen i Murværket. Dækningen maa have Fald til den ene eller bægge Sider og forsynes med Vandnæse. En god og smuk Dækning kan dannes af hugne Sten, af en dertil egnet naturlig Stenart.

Fugerne, der udfyldes med Stenkit eller Cement, maa helst danne False, eller man kan i Stenenes Ender lade staa en lille ophejet Rand langs Fugen, hvorved Vandet hindres i at føres paalangs hen til Fugen af Blæsten. Som Surrogat for naturlige Sten kan man bruge støbte Betonsten. Man kan ogsaa mure det øverste af Muren i Cement og saa pudse med et stærkt Cementlag; dette er ikke saa sikkert men billigt. En anden billig Maade er Dækning med Tagsten, som lægges i Cement. Man kan ogsaa bruge Tag-skifere, som fastsømmes til Lægter, lagte paalangs af Muren og befæstede til underliggende Tværstykker af Træ, som fastholdes ved en Jærnforankring nedefter i Murværket. Bedre er det at dække med tykkere Skiferplader, sammenføjede med False og Kitning; de fastskrues i forankrede Træstykker som de nylig omtalte.

Hegnsmure forsynes ofte med en Sokkel, hvorom nærmere nedenfor under „Ydermure“. De bør have et temmelig bredt Fundament for at være stabile, især hvis Jorden er blød og Fundamentet ikke lægges dybt.

Ydermure.

Man skelner i Reglen imellem Fasademure eller Ydermure i indskrænket Forstand og Gavlmure; men det er vanskeligt at give nogen bestemt Definition til Adskillelse imellem dem. I Almindelighed forstaaer man ved Fasademure de Mure, som danne Husets For- og Bagside, som Bjælkelagene hvile paa og som der fortrinsvis anbringes Vinduer i, medens Gavlene danne Afslutning paa Siderne eller for Enderne og ofte strække sig højere op og danne Begrænsning for Tagrummet. Vi ville i dette Afsnit nærmest have de første for Øje og i det følgende omtale hvad der særligt er at sige om Gavlmure.

En Bygnings Ydermure skulle ikke blot bære Vægten af Etageadskillelser, Tag o. s. v. og modstaa de øvrige Paavirkninger, som de kunne være udsatte for; men de

skulle ogsaa afgive Beskyttelse mod Vejr og Vind, Kulde og Fugtighed. De Fordringer, som maa stilles i sidstnævnte Henseende, afhænge forøvrigt meget af, hvilken Brug der skal gøres af de Rum, som Murene omslutte. I Boliger har det Betydning, at Murene ere udførte af porøst Materiale, da de derved blive lune.

$\frac{1}{2}$ Stens Murtykkelse forekommer som Udmuring i *Bindingsværkscøgge*. Det er da Tømmeret, som er det bærende Led i Væggen, og Murværket tjener kun til Udfyldning af Tavlene. Den nederste Del, indtil et Stykke over Jorden, maa udføres af Grundmur. Bindingsværks Ydervægge bruges mest i Udhuse og andre tarveligere Bygninger, ved hvilke man ser mere paa den øjeblikkelige Økonomi end paa en lang Varighed; naar de skulle være vel udførte, blive de imidlertid næppe meget billigere end Grundmure. Til Boliger egne de sig ikke godt, da de ere tynde og altsaa kolde, ligesom ogsaa Fugtigheden fra Regnvandet let trækker igennem dem. I tidligere Tider have dog Bindingsværkshuse været almindelige, og man ser endnu i vor Tid mange saadanne, som have staaet i Aarhundreder og dog ere vel bevarede; men de ere da udførte af svært Egetømmer og Tavlene udmurede med store og velbrændte Sten, og skulde man nu bygge paa denne Maade, vilde det blive kostbart.

Naar man bygger Ydermure af *Grundmur*, gør man dem mindst 1 Sten tykke; men selv med denne Tykkelse ere de ikke lune og afgive heller ikke nogen tilfredsstillende Beskyttelse mod Fugtigheden, med mindre dennes Indtrængen er hindret ved udvendig Cementpuds eller paa anden Maade. Men et Overtræk, som hindrer Vandet i at trænge ind i Muren, hindrer ogsaa den Fugtighed, som nyt Murværk er gennemtrængt af, i at slippe ud, og dette kan blandt andet give Anledning til, at Træværket i Bygningen tager Skade. Desuden kan det bemærkes, at det er sandere og i Reglen smukkere at lade det Materiale, hvoraf Murene ere opførte, træde frem og medvirke til at bestemme Bygningens Karakter, end at skjule det under et Overtræk. Dette kan det være rigtigt at have for Øje, uden at det

derfor behøver at gøres til en ufravigelig Regel; det er jo nærmest en Følelsessag, og der kan i de enkelte givne Tilfælde ofte være forskellige Grunde til at gøre Afvigelser derfra. En Mur, som uden selv at være særlig beskyttet, skal afgive god Beskyttelse mod Kulde og Fugtighed, maa altsaa være mindst $1\frac{1}{2}$ Sten tyk, og denne Tykkelse kan endda være ringe nok hvis Huset ligger stærkt udsat for Vind og Vejr.

Med Hensyn til Styrken kan Tykkelsen af Ydermurene i et Hus paa 1 Etage eller i den øverste Etage hvor der er flere, være omtrent som i en fritstaaende Mur af samme Højde; thi vel ere Murene i et Hus altid mer eller mindre støttede ved deres Forbindelse med den øvrige Bygning; men paa den anden Side paavirkes de ikke blot af det direkte Vindtryk; men Vindtrykket fra Taget overføres ogsaa til dem, og endvidere ere de udsatte for Rystelser, som forplantes til dem fra Bjælkelagene. I Almindelighed gøres Tykkelsen 1 eller $1\frac{1}{2}$ Sten i den øverste Etage og forøges nedefter med $\frac{1}{2}$ Stens Tillæg for hver eller hver anden Etage; ofte kan der dog være Anledning til at gøre Murtykkelsen større, som hvis Etagernes Højde er større end almindeligt, eller hvis der paa store Længder ikke kan skaffes Tværstyr ved Skillerum eller paa anden Maade, eller endelig hvis Murene ere udsatte for stærke Rystelser eller store Belastninger, som i mange Fabrikker, Pakhuse o. s. v.

Fordelingen af *Vinduer* og andre Muraabninger maa nærmest rette sig efter det indre; men man maa drage Omsorg for, at Pillerne imellem dem ikke blive for smalle; under 2 til $2\frac{1}{2}$ Sten bør de i Reglen ikke være, og ere Muraabningerne brede, bør ogsaa Pillerne have en forholds-mæssig Brede. Hvor der er flere Etager, bør Muraabningerne saa vidt muligt anbringes lodret over hverandre. Ofte ønsker man større Muraabninger i den nederste Etage end højere oppe; man faar da brede Piller ovenpaa smalle og maa tage Hensyn hertil ved disses Udførelse, at de kunne faa fornøden Styrke, være sig ved Forøgelse af Murtykkelsen eller ved Benyttelsen af stærkere Materialier.

Foroven afsluttes Muraabningerne hyppigst med en Murbue, der da skal bære det nærmest over dem værende Murværk og den derpaa hvilende Vægt, hidrørende fra Bjælkelaget med dets Belastning. Men det hænder ofte, især hvor Etagen er lav, at Vinduerne maa strække sig saa nær op til Loftet, at der ikke er Plads til en Bue imellem Aabningen og Bjælkelaget; man maa da nøjes med at have en Bue i den Del af Murtykkelsen, som er udenfor Bjælkerne,

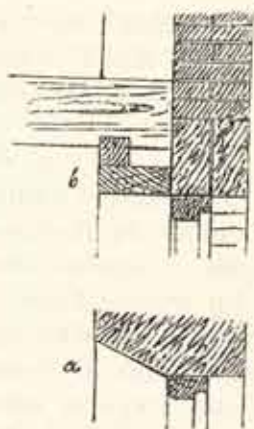


Fig. 25.

og indenfor erstatte Buen med en *Vinduesplanke*, som vist i Fig. 25, hvor a er et vandret og b et lodret Snit; Tykkelsen af Planken er sædvanligvis 3 Tommer. Hvis en saadan Planke ikke er stærk nok, kan man indlægge en Jærnbjælke. Undertiden indlægges ogsaa Vinduesplanker selv om der er mere Plads oventil, for at man deri kan befæste Paneler m. m.; man kan da slaa Buen ovenover Planken. Vinduerne sættes som Regel noget tilbage for Murens Yderside, da det ikke ser godt

ud, at de ligge i Flugt med denne. Hvor man har flade Buer, ønsker man ofte at undgaa den krumme Form foroven paa Vinduerne og foretrækker den simplere firkantede Form; der bliver da imellem Vindueskarmen og Murbuen et segmentformigt Melletrum, som ufyldes med et *Spejl* af Murværk, hvis Tykkelse er lig Karmens Brede.

Det Stykke Mur, som er imellem et Vindues Underkant og Etagens Gulv eller Bjælkelag, benævnes *Brystningen*; da den er ubelastet, gør man den ofte tyndere end den øvrige Mur, for at spare Materiale og vinde Plads indenfor; den bliver da til en *Blending*.

I Kældere, hvis Loft kun ligger i en ringe Højde over Jorden, eller maaske endog under denne, kan man ofte ønske at lade Vinduerne gaa ned under Jordoverfladen; man murer da foran dem en *Lyskasse*, hvis Bund ligger

lidt lavere end Vinduets Underkant, og som enten dækkes med en Rist eller omhegnes med et Jærnrækværk. Murene gøres sædvanlig af 1 Stens Mur, dækket foroven med hugne Sten, og Bunden af Beton; denne bør lægges med lidt Fald til et Hul, hvorigennem Vandet kan finde Afløb til Jorden eller bedre til en Afløbsledning, hvis en saadan findes. Forat Lyskasser foran brede Vinduer skulle kunne modstaa Jordtrykket uden at behøve nogen større Murtykkelse, gør man ofte den yderste Mur udbuet som en flad Tøndehvælving med lodret Akse. Undertiden danner man en fortsat Lysgrav langs hele Bygningen, med behørig Afstivning af den ydre Mur ind imod Bygningen.

Ved den arkitektoniske Behandling af en Bygnings Ydre gælder det først og fremmest om at tilvejebringe simple og rene Forhold imellem de enkelte Dele, imellem Muraabninger og Murmasser o. s. v. Der bør være en vis Forbindelse imellem de ydre Former og Beskaffenheden af de Lokaler, som findes i det indre. Hvis saaledes en Etage indeholder de vigtigste Hovedlokaler, kan det være rigtigt ogsaa at fremhæve dens Betydning i det ydre; hvis det i en Etage kan være ønskeligt at skaffe mere Lys end i en anden, er det i sin Orden, at Vinduerne gøres større i hin end i denne; men hvis to eller flere Etager have samme Bestemmelse eller ens Betydning, er der ikke god Mening i at gøre en saadan Forskel. I Almindelighed giver man Ydermurene nederst en Sokkel og øverst en Hovedgesims; naar dertil kommer fremspringende Plader eller Saalbænke under Vinduerne, er det ofte alt, hvad der behøves, naar forøvrigt Forholdene ere gode. Disse Bygningsdele have deres praktiske Bestemmelse og fordres netop derfor ogsaa af Skønhedssansen, hvis Tilfredsstillelse i det hele kræver, at enhver Form udtrykker en Tanke og betegner Genstandens Bestemmelse. Foruden til Fremhævelsen af de nævnte Fasadeelementer kan det dog ogsaa være berettiget paa anden Maade at benytte mere fremtrædende Former til at give en Bygnings Ydre Karakter ved at inddele og gruppere, fremhæve eller undertrykke. Alt forudsat, at det sker paa rette Maade, uden vilkaarlig eller meningsløs

Anvendelse af Formerne og med passende Hensyn til Materialet ved disses Valg. Den største Tarvelighed er altid at foretrække for en uskønsom Overlæsselse, og desuden bør det haves for Øje, at mange fremspringende Led eller Ornamenter, især naar de ikke udføres af fortrinligt Materiale, bidrage til at formindske Varigheden, særligt i vort Klima, hvor man bør stræbe at lette Vandets Afløb og undgaa hvad der kan hindre dette.

Sokkel kaldes den Del af en Ydermur, som er nærmest Jorden, naar den ved Form eller Materiale adskiller sig fra den øvrige Del. Muren er paa dette Sted særlig udsat for Fugtighed, Smuds og Beskadigelse, og det er derfor til Gavn at anbringe en Sokkel af et Materiale, som taaler Stød, ikke indsuger Vand i større Mængde eller forvittrer ved dets Paavirkning, og ikke er meget modtageligt for Smuds. Sokkelen bør gaa lidt ned under Jordoverfladen og helst have en Højde af mindst 10 til 12 Tommer over denne, da Vandet ved Plaskregn stænker op til denne Højde. Hugne Sokkelsten gives sædvanligvis et Fremspring udenfor Murfladen. Det underliggende Murværk, som de staa paa, maa da springe lige saa langt frem; dog lader man ikke altid Fremspringet gaa helt ned til Fundamentet, men tilvejebringer det ofte ved en Udkrøgning. Kløvede Sten ere ogsaa brugbare til Sokkel, især til tarveligere og ikke altfor svære Bygninger; smukt udført kan en saadan Sokkel se meget godt ud; den kan ikke godt springe ret meget frem med Overkanten, men kan passende gives et ringe Anlæg. Meget ofte dannes Sokkelen ved Pudsning med Cement; en saadan Sokkel er hverken saa smuk eller saa holdbar som en Granitsokkel, men kan dog, naar den er udført med Omhu, staa sig ret godt. Naar Sokkelen springer udenfor Muren, bør den for oven have en Skraaning eller gives en anden Form, som tillader Vandet at flyde af. For Øjet har Sokkelen den Betydning, at den danner en Fod for Bygningen og, især naar den er fremspringende, giver et Indtryk af Soliditet og Stabilitet.

Hovedgesimsen giver Muren sin Afslutning foroven og skytter den for en Del mod Regn og Sne. Fremspringet

eller „Udladningen“, der ofte kan være anselig, tilvejebringes ved Udkrøgning. Det maa herved paases, at saavel hele Gesimsen som dens enkelte Dele ere vel understøttede, og det er ikke nok hertil, at Tyngdelinjen ikke træffer den bærende Flade altfor yderligt, men man maa huske paa, at Kalken, som der almindeligvis mures i, lader sig sammentrykke; naar altsaa Gesimsens Tyngdelinje falder udenfor Midten af Muren, ville dennes Fuger sammentrykkes mest i den ydre Del, og ved den heraf følgende Bevægelse ville Ligevægtsforholdene forrykkes paa en ugunstig Maade. Dette er der mest Fare for naar Gesimsen er svær og stærkt udladende i Forhold til Murtykkelsen; man bruger da ofte at danne en Modvægt mod Gesimsen ved ogsaa at udkrøge Muren paa Indersiden; man kan ogsaa hjælpe paa Ligevægten ved at bygge Gesimsen hul eller af lette Materialier. Ved at benytte hurtigt bindende Mørtel og ikke gaa for rask frem med Arbejdet kan man undgaa den ulige Sammentrykning af Fugerne.

Naar man bygger af Mursten, ligger det i Materialets Natur, at Udkrøgningen maa ske i forholdsvis smaa Udspring for de enkelte Sten eller Skifter. Vil man paa et enkelt Sted have et større pludseligt Udspring, kan det ske ved Hjælp af Skifersten eller naturlige eller kunstige Sten i større Stykker af andre Former, eller man kan bruge dertil fabrikerede Mursten af en større Længde end den almindelige, hvilke da passende kunne være hule. Disse Hjælpemidler bruges dog mest naar man gaar bort fra Murstenskarakteren og vil efterligne Konstruktioner i huggen Sten. Hyppigt lader man den øverste Del af en Gesims hvile paa Konsoler, d. e. større Kragsten, anbragte med Mellemrum; de bryde Ensformigheden og give Spil af Lys og Skygge; undertiden gøres de af Jærn; men Stenkarakteren gaar let tabt derved. Nogle Steder er det almindeligt at bruge Jærnforankringer til at sammenholde og styrke større Gesimser; men heldigst er det naar man kan konstruere saaledes, at man ikke behøver at ty hertil. Ofte anvendes mindre Gesimser eller *Baand* til at dele en Fasadens Højde og markere visse vandrette Linjer

de anbringes hyppigst enten i Højde med Etageadskillelserne eller under Vinduerne, i hvilket sidste Tilfælde de tillige kunne tjene som Saalbænke. Baand og andre vandrette Fremspring bør have skraa Overside og helst Vandnæse, og hvis de ere af et svagere Materiale, forsynes med en Dækplade.

Som Fasadedele, der tjene til at markere de lodrette Linjer og udtrykke den bærende Kraft, skulle vi nævne Søjler, Halvsøjler, Pilastre og Lissener. *Søjlen* er et rundt Legeme, som foroven ender i et Hoved eller Kapitæl og fornedet for det meste i en Fod eller Basis. Naar den slutter sig til en Mur, saa at den kun springer frem af denne med Halvdelen eller lidt mere end Halvdelen af sin Runding, bliver den til *Halvsøjle*. *Pilastren* adskiller sig fra Halvsøjlen ved, at dens Tværnsnit er firkantet. *Lissener* kaldes andre flade lodretstaaende Fremspring med en mindre udpræget bærende Karakter.

Muraabningerne omgives ofte af en *Indfatning*, som kan være frem- eller tilbagespringende i mangehaande Former. Fremspringende Indfatninger afsluttes ofte foroven af en Gesims („Fordakning“).

Gavlmure.

Gavlmure, som ikke skulle tjene til Understøttelse for Etageadskillelserne med deres Belastning, men kun skulle bære deres egen Vægt, kunne, især hvis de tillige ere uden Muraabninger, gøres lettere end de øvrige Ydermure; de sammensættes hyppigt af Piller, foroven i hver Etage forenede ved Buer, og der imellem tyndere Blendinger, som dog i Reglen ikke gøres under 1 Sten tykke. Paa fritliggende Bygninger kan man ofte med Fordel anvende hule Mure i Gavle. Naar Taget ikke skraar ned for Enden af Bygningen, maa Gavlen føres op til Tagfladerne for at lukke for Tagrummet, og ofte bruges Ordet Gavl i indskrænket Betydning som Betegnelse for dette øverste Stykke.

Naar en Bygnings Ydermur paa den ene Længdeside er uden Vinduer, maaske fordi den grænser til en Nabogrund, eller i det hele har Karakter af en Bagside, kaldes den Bagmur eller Baggavl; ofte har Taget kun Fald mod Forsiden og har altsaa sin Ryg over Bagsiden, hvis Mur da kommer til at gaa op til Tagryggen. Bagmure bære i Reglen deres Del af Bjælkelagene saa vel som Formurene, men naar de ikke ere gennembrudte af Muraabninger, kunne de dog gøres noget lettere end Formurene; hyppigt anvendes Blendinger ogsaa her.

En Gavl skal ofte tjene som *Brandmur* eller Brandgavl, d. e. den skal kunne hindre eller dog væsenlig vanskeliggøre en Ildbrands Forplantelse imellem de Bygninger eller Bygningspartier, som den adskiller; den maa da saa vidt muligt være uden Aabninger, og hvis saadanne ikke kunne undgaas, maa de paa betryggende Maade forsynes med Jærndøre. For at hindre Ildens Forplantelse fra Tag til Tag, fører man Brandmuren et Stykke (i Reglen 1 Fod) op over Tagfladen som en *Kam*, hvis Tykkelse for det meste er 1 Sten.

Ikke sjældent ser man ogsaa paa fritliggende Huse, at Gavlene ere førte et Stykke op over Taget og udførte i forskellige Former, idet man herved har villet give Bygningsens Ydre et særegent arkitektonisk Præg. Rent praktisk set maa man helst undgaa dette, fordi det let kan give Anledning til Utætheder og i det hele befordre Ødelæggelser ved Fugtighed, naar der ikke har været anvendt særlig Omhu saa vel ved Valget af Materiale som ved Udførelsen.

Skillemure.

Disses Bestemmelse er at tjene til at adskille de forskellige Rum i en Bygning; men de skulle tillige ofte danne Understøttelse for Bjælkelagene med deres Belastninger; det er i Reglen de, som gaa i Bygningsens Længderetning, der ere de bærende; de benævnes *Hovedskillerum*, de andre *Tværskillerum*.

Skillerummene kunne udføres af udmuret Bindingsværk, og dette har tidligere og endnu i en ikke meget fjern Fortid været almindelig Regel; men da Træet i dem svinder ind ved Tørring og lader sig sammentrykke ved Belastning, fremkommer der herved Sætninger og Revner. Dette gælder fornemlig de bærende Skillerum, og naar de sætte sig, synke Bjælkelagene efter; ere da Ydermurene ikke ogsaa af Bindingsværk, men af Grundmur, ville Gulve og Loftet komme til at hælde indefter, og er der flere Etager, tiltage Skævhederne jo højere man kommer op. De saaledes foranledigede Skævheder ere ofte yderst iøjnefaldende i ældre Bygninger. I vor Tid er man da meget kommet ind paa at undgaa Bindingsværk og bruge Grundmur til Hovedskillerummene og de vigtigste Tværskillerum, og forøvrigt Brædeskillerum, oftest med Kalkpuds. Hvor man bruger Bindingsværks-Skillerum, maa de dog have en grundmuret Undermuring, og hvor der er Kælder, gøres Skillerummene i denne af Grundmur, sædvanligvis 1 Sten tyk. I tarveligere Bygninger udmurer man undertiden Tavlene i Bindingsværket med raa Mursten; man maa da mure i Lermørtel, da Kalk ikke binder til Ler.

Grundmurede Skillerum kunne nøjes med $\frac{1}{2}$ Stens Tykkelse naar de ere ubelastede eller kun svagt belastede, og Vægfladerne ikke ere større end 40 til 45 □ Alen. Hvor man har større Vægarealer eller vil bygge solidere, gør man de ubelastede eller svagere belastede Skille-mure $\frac{3}{4}$ Sten tykke, og Hovedskillerummene gøres da i Reglen 1 Sten tykke. Hvis Huset er højt, forøges disse Murtykkelser i den nederste Del til henholdsvis 1 Sten og $1\frac{1}{2}$ Sten. Ved Anbringelsen af Døraabninger og andre Aabninger maa man tage Hensyn til, at Muren ikke paa enkelte Steder svækkes for meget, og Aabningerne i de forskellige Etager bør helst falde lodret over hverandre. Da Dørene jo næsten altid gøres firkantede, maa Dørhullet helst være lige afsluttet foroven; men lige Stik ere ikke heldige her, da de vilde koste for meget Arbejde hvis de skulde udføres omhyggeligt, og sker dette ikke, er man udsat for, at de sætte sig og at nogle af Stenene herved løsne sig og synke

ud af deres Leje. Man bruger da flade Buer; men for dem gælder tildels det samme, og der bliver jo her en Aabning imellem Dørkarmen og Buen, som da senere skal fyldes ud hvilket giver Anledning til Fugtighedspletter. Man lægger, derfor meget ofte en *Dørplanke* over Aabningen og kan da ovenover denne slaa en Bue og udfylde Melletrummet med det samme; om ogsaa Buen da sætter sig lidt og Planken bliver lidt krum, medfører dette ingen Ulempe; der er til lige den Fordel ved at benytte Dørplanker, at det letter Fastgørelsen af Dørkarmene, og at disse kunne gøres mindre svære. I $\frac{1}{2}$ Stens Mur bør man ogsaa anbringe Planker paa Siderne af Aabningen for at styrke Muren, og den overliggende Planke lader man da gaa et Stykke ind i Muren paa bægge Sider for at give Sammenhæng. Nogle Steder bruges en saadan Udforing med Planker eller med Tømmer som Regel, ogsaa i tykkere Mure. Hvis en Muraabning gaar saa nær op til Loftet, at der ikke er Plads til nogen Bue, som det især ofte er Tilfældet i Kældere, maa man nøjes med en Planke alene eller, hvis dette ikke er stærkt nok, bruge et Stykke Tømmer eller en Jærnbjælke i Stedet.

Hvor Kakkelovne eller Komfurer stilles nær op til et Brædeskillerum, udelader man ofte den Del af dette, som kunde befrygtes at blive for stærkt paavirket af Varmen, og udfylder det manglende med Murværk; for at dette ikke skal faa for stor Vægt, hvis det ikke er understøttet fra neden, og for at det ikke skal blive tykkere end Brædeskillerummet, kan man udføre det af hule Mursten, stillede paa Kant; for at skaffe Forbindelse kan man i Kanten af Brædevæggen indslaa Søm, som indmures i Fugerne.

Hvælvinger.

Hvælvinger ere ligesom Buer svævende Murlegemer, der holdes i Ligevægt paa samme Maade som disse; men medens en Bue tjener til Afslutning foroven af en Muraabning, tjener en Hvælving til Overdækning af et Rum. Hvælvinger anvendes fornemlig hvor man vil undgaa

Træværk, fordi det vilde være udsat for at fortæres af Fugtighed, eller af Hensyn til Brandfaren.

Det er Formen af Hvælvingens krumme Underside, *Hvælfladen*, som giver den dens Karakter. Hvælvingens formen kan være *usammensat*, naar Hvælfladen er kontinuerlig krum, eller *sammensat*, naar den dannes af flere krumme Flader, som støde sammen i Skæringslinjer eller *Grater*; de enkelte krumme Partier kaldes *Kapper*.

Tøndehvælvinger ere Hvælvinger med cylindrisk Hvælflade, og Tværnsitsformen kan være en af de Kurver, hvorefter Murbuer formes. De Buer, som begrænse Hvælfladen for Enderne, kaldes *Skjoldbuer*. Undertiden forstærker man en Tøndehvælving ved *Gjordbuer*, d. e. Buer af større Tykkelse, som dele den i kortere Afsnit; de kunne have deres Fremspring enten opefter, saa at de ikke ses nedefra, eller nedefter, under Hvælfladen, i hvilket sidste Tilfælde de pleje at udgaa fra Piller, der springe frem for Sidevæggene. En Tøndehvælving, hvis Akse har en Hældning, kaldes *stigende*. Ere Sidemurene ikke parallelle, bliver Hvælvingen konisk eller konoidisk; ere de krumme, opstaar en ringformig Hvælving, og ere tillige Fodlinjerne skraat opstigende, bliver Hvælvingen skrueformig. Flade Tøndehvælvinger (med fladbuget Tværnsnit), der ogsaa kaldes „Kappelhvælvinger“ eller blot Kapper, bruges i vore Dage især meget til Hvælving imellem Jærnbjælker.

Kuppelhvælvinger ere dobbeltkrumme Hvælvinger, der i Reglen have en Omdrejningsflade til Hvælflade; denne kan da være en Halvkugle eller en Kuglekalot eller have en spidsbuget Meridian. Ofte bygger man en Kuppelhvælving over en Grundflade, som er et Kvadrat eller en anden regelmæssig Mangekant eller et Rektangel; Hvælfladen er da i Reglen en Del af en Kugleflade, hvis vandrette Storcirkel er Mangekantens omskrevne Cirkel eller en dermed koncentrisk større Cirkel, og som begrænses af Siderne i et ret Prisme paa samme Grundflade, Fig. 26, hvorved der dannes cirkelbueformede Skjoldbuer. Undertiden udelades den Del af Hvælvingen, som falder over et vandret Snit igennem Skjoldbuerne Toppunkter, saa at der kun bliver

tilbage de *Flige*, som begrænses af Skjoldbuerne og den vandrette Cirkel igennem deres Toppunkter; paa denne Cirkel som Grundflade stilles da en anden Kuppel, hvis Grundcirkel altsaa bliver indskreven i Mangekanten. Endelig kan der imellem Fligene og den øverste Kuppel indskydes en cylindrisk Mur, en *Tromme*.

Nischehvælvingen er en Kuppelhvælving, som er afskaaren efter et lodret Snit, der kan være plant eller cylindrisk, efter Formen af den Væg, hvortil Nischen slutter sig.

Den böhmiske Kappe er en flad Kuppelhvælving paa kvadratisk eller rektangulær Grundflade, hvis Hvælflade ikke er nogen Omdrejningsflade men kan tænkes frembragt ved, at en flad Bue bevæger sig parallelt med sig selv paa en anden flad Bue som Ledelinje, idet de to Buers Planer staa vinkelret paa hinanden. Buerne kunne enten være ens eller forskellige; det vil indses, at Fladen bliver den samme naar Ledelinjen gøres til Frembringer og omvendt.

Korshvælvingen kan i sin simpleste Form tænkes dannet af to hinanden skærende Tøndehvælvinger af samme Pilhøjde og med samme Fodplan, af hvilke de Dele, som falde indenfor Skæringslinjerne, ere borttagne, Fig. 27. De to Tøndehvælvinger kunne have forskellig Brede, naar blot Skæringskurverne blive plane Kurver, liggende i lodrette Planer; saaledes kan f. Eks. den enes Tværnsnit være en Halvcirkel, den andens en Halvellipse. Naar en Tøndehvælving gennemskæres af en Række andre, indbyrdes parallelle Tøndehvælvinger, fremkommer der en Række af

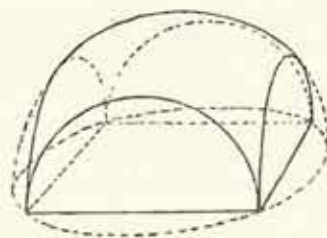


Fig. 26.

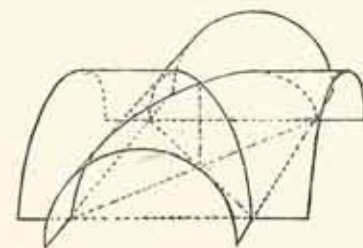


Fig. 27.

Korshvælvinger, som da ofte ere adskilte ved Gjordbuer, Fig. 28. Man kan nu paa samme Maade ogsaa paa den anden Led have en Række af Hvælvinger og paa denne

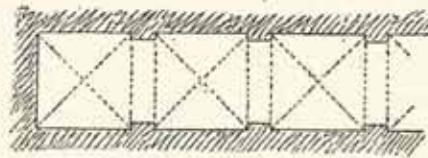


Fig. 28.

Maade overspænde Rum af en hvilken-somhelst Størrelse i bægge Retninger, idet Hvælvingerne da hvile paa Piller eller Søjler, fra hvilke Gjordbuerne og Graterne udgaa; de sidste markeres ofte med *Ribber*. Hvælvingerne komme nu paa denne Maade til at bestaa af Kapper, hvis vandrette Billeder ere Trekanter. Kappernes Form kan, som hidtil forudsat, være cylindrisk, men afviger ofte i væsentlig Grad derfra. For det meste hæves Graterne Skæringspunkt, saa at Kapperne blive skraat opad-gaaende imod dette; men desforuden faa de meget ofte en Krumning opad efter Aksen, saa at de blive mer eller mindre kuppelformige. Herved kommer en Del af Trykket til at virke paa Gjordbuerne og Skjoldbuerne. Naar man paa denne Maade er kommen bort fra de cylindriske Former, kan man lægge Graterne eller Ribberne i vilkaarlige Retninger og danne mere eller mindre sammensatte Figurer af dem; saaledes opstaa de saakaldte *Stjernehvælvinger*, paa hvilke Fig. 29 giver et Eksempel.

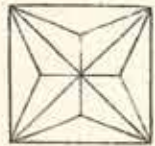


Fig. 29.

Hvor man ikke lægger Vægt paa Udseendet, kan et Rum overhæves paa Piller paa en nemmere Maade end ved Korshvælvinger, som koste meget Arbejde. Man forbinder da Pillerne i den ene Retning med Murbuer og liger ud over Buerne, saa at der dannes gennembrudte Mure, og imellem disse Mure slaar man da flade Kappenhvælvinger med Tryklejerne ovenover Buerne. Man kan ogsaa overhæve med bøhmiske Kapper imellem flade Gjordbuer paa begge Leder.

Klosterhvælvingen fremkommer ligesom Korshvælvingen ved Skæring af Tøndehvælvinger, men med den Forskel, at man her lader de Dele af disse bortfalde, som ligge udenfor Skæringslinjerne. Fig. 30 fremstiller en Klosterhvælving paa kvadratisk Grundflade. Grundfladen kan imidlertid være en hvilken-somhelst Mangekant; hvis den er en regelmæssig Mangekant med et større Sideantal, nærmer Hvælvingens Form sig til Kuppelhvælvingen.

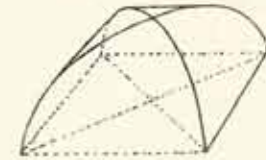


Fig. 30.

Naar en Tøndehvælving for Enderne afsluttes med Klosterkapper, fremkommer en *Trughvælving*.

Stikkapper ere mindre Hvælvingkapper, som fra Siden skære ind i en Hvælving, være sig en Tøndehvælving, en Klosterhvælving eller en Kuppelhvælving. Fig. 31 viser en Hvælving med en Stikkappe, som giver Plads for en Vinduesaabning. Hvis en Tøndehvælving har en Række Stikkapper paa bægge Sider, ligeoverfor hverandre, nærmer den sig i Formen til en Række Korshvælvinger.

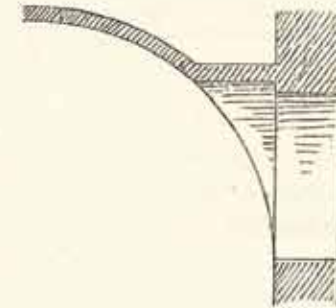


Fig. 31.

Materiale og Tykkelse. Ved Hvælvingskonstruktioner er det ofte af Vigtighed, at selve Hvælvingerne blive saa lette som muligt for ikke at give for store Sidetryk paa Murene. Man undgaar da tunge Materialier til deres Udførelse og vælger hyppigt endog særlig lette Materialier. Af naturlige Sten har man saaledes brugt Tufsten og andre lette Stenarter, og af kunstige Sten bruges undertiden Teglsten af let Masse eller, nok saa hyppigt, hule Sten. Da større Hvælvinger i de fleste Tilfælde kun skulle bære sig selv, behøver man sjældent at gøre Tykkelsen

større end $\frac{1}{2}$ Sten, og selv om man ønsker at give en Hvælving en større Modstandsevne, vil man dog ofte nøjes med at mure den med $\frac{1}{2}$ Stens Tykkelse og saa bagefter forstærke den, f. Eks. med Beton, fordi dette er lettere at udføre og der ikke kræves saa stærk Understøttelse under Muringen, som naar selve Hvælvingen gøres sværere. Dette gælder dog ikke for Kuppelhvælvinger, da de kunne bære sig selv under Udførelsen. Undertiden danner man Hvælvinger helt af Beton; men hertil kræves et meget stærkt Underlag, da det ikke blot skal kunne bære den paaførte Vægt, men ogsaa taale Rystelserne ved Stampningen. Til flade Hvælvinger imellem Jærnbjælker bruger man ofte, naar Spændvidden ikke er stor, de almindelige hule Mursten af $2\frac{1}{2}$ til 3 Tommers Tykkelse, lagte saaledes, at Stenenes Tykkelse bliver Hvælvingens Tykkelse, Fig. 32; er det ikke stærkt nok, vender man Stenene med Bredden



Fig. 32.

efter Radien. Naar man her bruger hule Sten, er det ikke saa meget for at formindske Sidetrykket, som fordi det giver mindre Belastning paa

Bjælkerne, ligesom ogsaa de hule Rum kunne tjene til Formindskelse af Varmetab og til at dæmpe Lyd. **Forbandtet** i en Hvælving er som i en Mur af samme Tykkelse, altsaa hyppigst $\frac{1}{2}$ Stens Forbandt; dog gøres der i mange Tilfælde en Afvigelse i Henseende til Lejefugernes Retning, idet denne ikke lægges vinkelret paa Trykkets Retning, hvilket kan tillades naar Hvælvingen er saaledes omsluttet, at en Glidning i Fugerne er hindret.

En *Tøndehvælving* mures naturligst efter den almindelige Regel, altsaa med Lejefugerne efter de retlinede Frembringere. Kun er der herved at bemærke, at Hvælvingen da, naar en Sætning indtræder, vil faa gennemgaaende Revner paalangs, og naar man ikke bruger Kilesten, blive Lejefugerne kileformige. For at forebygge dette, murer man da undertiden i ringformige Skifter, saa at man i Længderetningen ikke faar gennemgaaende Fuger men

vekslende Stødfuger; men da man saa faar Stenenes Længde efter den største Krumning, bliver Hvælvfladen ujevn (naar Radien ikke er meget stor) og Stødfugerne kileformede, med mindre man vil bruge Formsten. Man kan da endelig gaa en Mellemvej og lægge Skifterne i en skraa Retning, hvilket udføres saaledes, at man begynder fra Hjørnerne, lægger Skifterne vinkelret paa Hjørnevinklernes Halveringslinjer og lader dem mødes i Midten efter en savformig Linje; dette kaldes Svalehaleforbandt.

En *Kuppelhvælving* mures i ringformige Skifter. Da Diametren aftager opefter, kan Forbandtet ikke blive regelmæssigt helt rundt, og det bør da iagttages, at ikke de svageste Steder bestandig falde i de samme Meridianer.

Korshvælvinger og *Klosterhvælvinger* kunne, ligesom Tøndehvælvingerne, mures paa forskellig Maade; i de fleste Tilfælde, især ved Korshvælvinger, foretrækkes Svalehaleforbandt med Skifterne normalt paa Graterne, fordi man paa denne Maade faar Kapperne bedst forbundne i Graterne. Naar Korshvælvinger ikke skulle have fremtrædende Ribber under Graterne, forstærker man sædvanligvis disse med Ribber paa Hvælvingens Overside, hvilke mures i Forbandt med Kapperne. Hvor der skal være sværere fremtrædende Ribber, kan man mure disse først og bagefter slaa Kapperne imellem dem. Ribberne mures da bedst af Formsten, som i Siderne have et Leje for Kapperne.

Udførelse. Hvælvinger mures i Almindelighed, ligesom Buer, paa *Buestillinger*, bestaaende af en Forskalling, befæstet paa *Ledebuer*, som ere afpassede efter Hvælvingens Form. Ved Tøndehvælvinger stilles Ledebuerne paatværs, saa at Forskallingen kommer til at gaa i Retning af de retlinede Frembringere. Længere Tøndehvælvinger mures for det meste stykkevis paa kortere transportable Buestillinger; saaledes er det almindeligt at mure Kapper imellem Jærnbjælker paa smaa Slæder, som med Jærnbeslag hvile paa Bjælkernes Underkanter og kunne skydes hen ad disse; men de maa være indrettede til at sænkes saa meget, at de kunne slippe Hvælvingen naar de skulle føres videre. Ved Korshvælvinger stilles Ledebuer under Graterne og

andre paatværs af Kapperne; de sidste kunne dog undværes tillige med Forskallingen naar Kapperne have en Krumning efter Længden og der mures i Svalehaleforbandt, forudsat, at man har øvede Murere. Ved Kuppelhvælvinger stilles Ledebuene efter Meridianer, og Forskalling er ikke nødvendig. Man kan endog mure en Kuppelhvælving helt uden Buestilling, da den er stabil uden at være lukket foroven; for hvert Skifte, der mures, gælder det kun om at holde de sidst lagte Sten i deres Leje, indtil Ringen er sluttet. Til Bestemmelse af Formen benyttes da en Lægte af Radiens Længde og drejeligt befæstet i Centrum, i Forbindelse med en kort buetformig Skabelon. Den øverste Del af Kuppelhvælvinger er vanskeligst at udføre, især naar de ere store, fordi Spændingen efter Meridianerne aftager mod Toppen. Ofte er imidlertid den øverste Del helt udeladt, saa at der er et rundt Hul foroven. Bøhmiske Kapper mures i Svalehaleforbandt, med Ledebuer efter Diagonalerne.

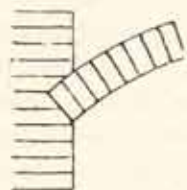


Fig. 33.

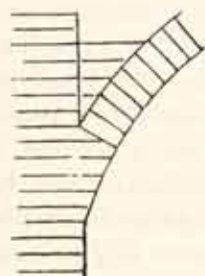


Fig. 34.

I de Mure eller Piller, som bære en Hvælving, maa der tildannes et *Trykleje*, se Fig. 33. Hvis det svækker Muren for meget at lade Tryklejet gaa ind i den, kan man ligesom ved Buer udkrage det, Fig. 34. Hvor man hvælver imellem Jærnbjælker, har man undertiden særegent formede Sten til at danne Tryklejer; som oftest blive disse dog tilvejebragte ved tilhugne Stenstykker eller ved Cementmørtel alene. Mange Hvælvinger, især naar de have en stor Pilhøjde, ere ikke stabile uden at de støttes mod Udskridning ved en *Bægmuring* (Fig. 34). Hvis denne føres helt op til Toppen, bliver den til en *Udligning*.

I en højere Bygning, som skal hvælves i den nedre Del, er det ofte nødvendigt at opføre Murene til deres fulde Højde førend men hvælver, for at de skulle kunne modstaa

Sidetrykket. I det hele udføres Hvæivingsarbejdet bedst efter at Bygningen er bragt under Tag. Hvælvinger, som skulle holde hverandre i Ligevægt, maa mures samtidigt. Naar Murene ere for svage til at modstaa Hvælvingernes Sidetryk, maa der anbringes en *Forankring*, der ligesom ved Buer, kan lægges i Højde med Tryklejerne eller højere oppe, skjult af Murværket, og ender med Forskud eller Ankerplader. I Hvælvinger med Gjordbuer lægges Ankerne i eller under disse. Kuppelhvælvinger forankres ved ringformige Ankere omkring den nederste Del.

Skorstene.

De almindelige Husskorstene ere sædvanligvis sammenbyggede med det øvrige Murværk. Tidligere gjorde man dem altid saa vide, at Skorstensfejeren kunde krybe igennem dem, hvortil udfordres en Lysning af 18 Tommer i □ eller med et rektangulært Tværsnit af 16" × 20". Disse Skorstene ere dog tidt for store til den Røgmasse, som skal bortføres, og Forholdet er især uheldigt naar der er mange smaa Ildsteder, som sjældent benyttes samtidigt alle; thi der afgives da kun en ringe Mængde Røg, og samtidigt en Del kold Luft fra de ubenyttede Ildsteder, hvorved Trækket kun bliver ringe, og der sker da let Nedslag eller opstaar en kold nedadgaaende Luftstrøm ved Siden af den opadgaaende varme.

Denne Ulempe formindskes naar man i Stedet for en fælles vid Skorsten har flere snevrere, som Ildstederne fordeles til, og dette er almindeligt nuomstunder. Da imidlertid Skorstensfejeren ikke kan passere igennem de snevre Rør, maa de renses paa en anden Maade, hvilket sker ved Hjælp af de saakaldte Snorapparater; et saadant bestaar af en Snor, i hvis ene Ende er fastgjort en Kost, hvis Form er afpasset efter Øjemedet, og nedenfor denne en Jærnkugle; Skorstensfejeren lader da fra oven Kuglen og Kosten løbe ned igennem Skorstenen og trækker dem op igen ved Hjælp af Snoren. Soden fjernes dog ikke saa

fuldstændigt paa denne Maade, som naar den skrubes og bankes af i de vide Rør, hvilket især gælder den faste Glanssod, som afsætter sig hvor der brændes meget Brænde, og som let giver Anledning til Skorstensild. I de straa-tækkede Huse paa Landet ere derfor de vide Rør at foretrække, da Faren for, at en Skorstensild skal blive til Husild her er forholdsvis stor. Indersiden af Rørene maa være jevn for ikke at give for stor Friktion; den bliver derfor jevnet med Kalk (rappet, hvorom senere).

Tværsnittet af en Skorsten bør i Almindelighed være ens helt igennem. Ved snevre Rør er dette af særlig Betydning for Rensningens Skyld; de mures derfor undertiden over en Træklods, som foroven har et Tværstykke, der hindrer den i at falde ned i Røret, og ved hvis Hjælp man efterhaanden kan trække den højere op. Den almindeligste Lysningsstørrelse paa snevre Skorstensrør er hos os 9 Tommer (1 Sten) i \square ; men de kunne ogsaa efter Omstændighederne være enten mindre og da hyppigst 6" i \square , eller større, f. Eks. $9" \times 13\frac{1}{2}"$ eller $13\frac{1}{2}" \times 13\frac{1}{2}"$. Undertiden benyttes cirkelformigt Tværnit som mest rationelt; Rørene mures da bedst af Formsten, som ere dannede saaledes, at de, foruden at passe efter Rørets runde Form, kunne mures i Forbandt med det øvrige Murværk, eller den runde Form tilvejebringes ved Indmuring af Rør af brændt Ler.

Murtykkelsen i Skorstenenes Sider plejer at være $\frac{1}{2}$ Sten, hvad enten det er vide eller snevre Rør, og naar en Skorsten bygges sammen med en Mur af større Tykkelse, lægges den for det meste saa meget ind i denne, at der kun bliver $\frac{1}{2}$ Sten ogsaa paa denne Side af Røret, Fig. 35. I



Fig. 35.

en Gavlmur maa der dog mindst være 1 Sten udenfor Røret, især naar det er en fri Gavl, da en mindre Tykkelse vilde give for stærk Afkøling og maaske til-lade Soden at slaa igennem. Naar et Rør passerer igennem et Bjælkelag, gør man dets Murtykkelse paa dette Sted 1 Sten for ikke at faa Træværket for nær til Rørets Inderside.

Da fremspringende Skorstensrør ikke ere nogen Pryd i Værelser, søger man saa vidt muligt at indlægge Rørene saaledes, at Fremspringene falde i Hjørnerne, hvor de ere mindst iøjnefaldende, Fig. 36, og helst i Rum af underordnet Betydning. Hvor 4 Mure støde sammen under rette Vinkler, kan man stille dem saaledes imod hverandre, at en Skorsten helt kan skjules imellem dem, som Fig. 36 viser; men hvis dette ikke saa at sige kommer af sig selv ved Planens Inddeling, kan det ikke altid tilraades at fremtvinge saadanne mere kunstige Former, som blandt andet ogsaa kunne vanskeliggøre en regelmæssig Fordeling af

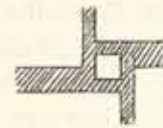


Fig. 36.

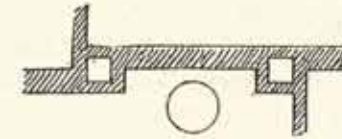


Fig. 37.

Bjælkerne. Undertiden søger man ogsaa at maskere Skorstenene ved skraa Hjørner, eller ved at lægge dem i Siderne af Nischer, f. Eks. som i Fig. 37. Endelig kan man skjule Rørene naar man lægger dem ind i Mure af saa stor Tykkelse, at de kunne faa Plads deri; dette ligger især nær naar man har mange snevre Rør, som kunne ligge paa Rad i en saadan Mur. Paa mange Steder i Udlandet er det almindeligt at have et snevert Rør for hvert Ildsted, og hvor Kaminer bruges, er dette temmelig nødvendigt; Rørene gøres da gerne runde, omtrent 6 Tommer i Diameter, og lægges ind i Tværskillerum, hvor de ikke komme i Vejen for Bjælkerne.

Naar et Skorstensrør er fælles for to eller flere Ildsteder i samme Etage, kan det være heldigt at lade Rø-rørene indmunde i Skorstenen i forskellig Højde for at undgaa et Sammenstød af Luftstrømmene, som muligen kan være til Skade for Trækket.

Skorstensrør *trækkes* ofte i en skraa Retning; især sker det ofte paa deres Vej igennem Tagrummet, for at de kunne føres op i Tagryggen. Trækningsvinklen maa efter

vor Lovgivning ikke overstige 45° fra Lodlinjen. Naar Trækningen ikke er meget ringe, maa den skraa Skorsten støttes i sin Stilling. Dette sker meget ofte ved en *Skorstensstol*, som bestaar af to Stykker Tømmer, anbragte langs Skorstenen paa den Side, hvortil den hælder; for ikke at faa Tømmeret lige op til Skorstenen, lægger man et Skifte Mursten paa Fladen imellem. Fig. 38 viser et



Fig. 38.

Tværsnit af Skorsten og Stol. Stolen forbindes forneden med Bjælkelaget og foroven med Tagværket; hvis Skorstenen er stærkt trukken og den skraa Længde stor, afstives Stolen med Skraastivere for ikke at bøje sig under Vægten. Ved en saadan Trækning paa Stol er der den Ulempe, at Træets Sammen-

tørring og Tagets Bevægelser for Vinden kan foraarsage Revner, især i Bøjningerne; naar Taget brænder, vil endvidere Skorstenen miste sin Støtte og styrte ned. Undertiden bruges Stole af Jærn, som dog næppe give større Betyggelse for Nedstyrtning. Ofte kan man tilvejebringe en Stol af Murværk, naar der nedenunder findes en Mur, som kan fortsættes op under Skorstenen; om ogsaa denne derved kun støttes i den ene Side, vil dette i Reglen være

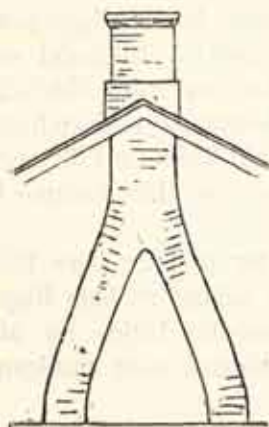


Fig. 39.

tilstrækkeligt. Naar to Skorstene have en nogenlunde symmetrisk Stilling med Hensyn til det Sted, hvor man ønsker at føre dem ud af Taget, kunne de trækkes sammen spidsbueformigt paa den i Fig. 39 angivne Maade, hvorved Stol undgaas. Det maa herved ikke overses, at den saaledes dannede Spidsbue ligesom enhver anden Bue vil have Bestræbelse til at skyde ud forneden, hvorfor det især ved sværere Skorstene ikke er overflødig at undersøge, om den fornødne Modstand mod en saadan Udskydning er tilstede.

Til Undgaaelse af Brandfare og Forbedring af Trækket føres Skorstenene et Stykke op over Taget, i Reglen mindst $1\frac{1}{4}$ Alen over Tagryggen. Den Del af en Skorsten, som er udenfor Taget, benævnes *Piben*. Naar flere Rør ligge jevnside eller trækkes sammen, faa de en fælles Pibe, men bør dog i denne være adskilte ved $\frac{1}{2}$ Stens Tunger. Den nederste Del af Piben udkrages som en Fod, der gaar et Par Tommer ud over Tagfladen, ikke blot for Udseendets Skyld, men ogsaa for at hindre Vandets Nedtrængen imellem Skorstenen og Taget. Foroven afsluttes Piben ofte med en Gesims eller et Hoved, hvilket dog ikke er til Fordel for Trækket. Tænker man sig nemlig Vinden virkende mod en af Skorstenens Sideflader, vil Luftstrømmen sprede sig langs denne i alle Retninger, altsaa ogsaa opad; ved Overkanten tvinges den opadgaende Luftstrøm af Vinden til at bøje af i en skraat opadgaende Retning hen over Munden, hvorved der tilvejebringes en Sugning ud igennem Skorstenen; det er den samme Virkning, som naar man blæser hen over et Rør, der er stukket ned i en Væske, hvorved man, som bekendt, kan tvinge Væsken op i Røret og ud af det. Dette er Grunden til, at der er Træk i de fleste Skorstene selv om Luften i dem ikke er opvarmet; men det vil indses, at Virkningen svækkes, hvis den opgaende Luftstrøm ved Pibens Overkant støder paa en Hindring; derimod foreges Virkningen naar Murværkets Overside gøres skraat hældende udefter. Da Skorstenspiber ere stærkt udsatte for at paavirkes af Væde og Frost og med deres ringe Tykkelse ikke have nogen stor Modstandsevne, er det af Vigtighed, at de udføres omhyggeligt; det er derfor at anbefale at bruge stærke Sten, mure i stærk Mørtel og vande Stenene godt.

Trækket i en Skorsten kan ofte blive hæmmet dels ved Nedslag af Vinden, naar denne paa sin Vej støder paa Genstande, som forandre dens Retning eller bevirke et forøget Luftryk over Skorstenen, og dels af Regnen, som ved at slaa ned i Skorstenen baade afkøler Røgen og direkte svækker Strømmen ved sin Bevægelse i modsat Retning. Dette søger man at bøde paa ved forskellige Midler. Er

Skorstenen for vid i Forhold til Røgmassen, kan en Indsnevring foroven maaske hjælpe. Ligger Mundingen lavt i Forhold til Omgivelserne, kan en Forhøjelse af Piben være til Gavn; den udføres ofte af glaserede Lerrør. Mod Regnens Nedslag kan Skorstenen skyttes ved en vandret Plade, anbragt et Stykke over Mundingen; den kan befæstes paa opstaaende Jærnstænger; men man kan ogsaa mure Pibens Hjørner eller to modstaaende Sider op til Pladen, eller med andre Ord lukke Piben foroven og anbringe Udgangsaabninger for Røgen i dens Sider; hvis man da over Aabningerne vil slutte af med en Gesims, gør den ingen Skade her. I Stedet for en Plade kan man ogsaa over Mundingen anbringe en Klokke, som heller ikke tillader Regnen at slaa ind fra Siden; for at den ikke skal blive uformelig stor, kan den sættes paa et kort Jærnrør, som danner den øverste Del af Piben. Foruden disse simple Midler har man mange mer eller mindre kunstige *Røg-hatte*, af hvilke kun de have Værdi, som kunne tvinge Vindens Retning og Virkemaade saaledes, at dens sugende Virkning befordres.

For at Soden kan tages ud af Skorstene, maa de forsynes med *Rensedøre*, som gøres af Jærn og indmures i Siden. Ved de vide Rør maa Rensedørene være saa store, at Skorstensfejeren kan krybe igennem dem. Der maa altid være en Rensedør ved Bunden af Skorstenen, for at Soden kan tages ud her. Endvidere anbringer man som oftest i snevre Rør en Rensedør i Tagrummet, for at Renseapparatet kan bringes ind her og Skorstensfejeren ikke skal være nødt til at gaa ud paa Taget for at rense; Piben renses da nede fra med Kosten. Hvor et Rør har et skarpt Knæk, kan det have Vanskeligheder at faa Renseapparatet ført igennem, hvorfor det ogsaa er rigtigt at indsætte en Rensedør paa et saadant Sted. Rensedørene maa anbringes paa let tilgængelige Steder og om muligt ikke i Lokaler, hvor de ville mispryde eller hvor Rensningen vil være til Ulempe. I en Bygning med Kælder plejer man derfor at anbringe de nederste Rensdøre i denne; de sættes sædvanligvis et Stykke over Gulvet for Bekvem-

meligheds Skyld, og den nedenfor værende Del af Skorstenen mures massiv. Rensedørene maa helst være selvlukkende, hvilket hyppigst opnaas ved at indsætte dem saaledes, at Hængslerne komme i Overkanten.

Skorstene blive i de fleste Tilfælde funderede fra Grunden; men der er dog intet til Hinder for at stille dem ovenpaa en Mur eller udkrage dem fra en Mur, naar denne er stærk nok dertil.

I tidligere Tider var det almindeligt at stille Skorstenene ovenpaa en Hvælving, den saakaldte *Skorstenskappe*, under hvilken det aabne Ildsted anbragtes, og som opfangede den udviklede Røg og Emmen fra Madlavning; for hver Etage kom der da en ny Skorsten til. Dog har man ogsaa brugt at opføre Skorstenene fra Grunden og sætte dem i Forbindelse med Rummet under Kappen ved et Hul, forsynet med en Klap. Fig. 40 fremstiller et saadant Anlæg. Bagsiden af Ildstedet dannes af en af Bygningens Mure. Skorstenskappen, som er en Klosterhvælving eller en Del af en saadan, støtter sig paa Siderne til 2 Mure, *Skorstensvanger* kaldede; fortil hviler Kappen paa et *Skorstensanker* af Træ, Smedejærn eller Støbejærn, som atter med Enderne hviler paa Vangerne og holder dem sammen ved en Forankring. Vangerne, der fortsætte sig op igennem Etagene, forbindes fortil over Skorstensankeret med en paa dette hvilende Mur; imellem disse Mure og Kappens Yderside er anbragt en Udfyldning, som bærer Bunden i den næste Etages



Fig. 40.

Ildsted. Undertiden har man erstattet den ene eller begge Vanger ved en Jærnsøjle og et Skorstensanker. Disse gammeldags Anlæg med deres mange og store Skorstene optage ofte en uforholdsmæssig stor Plads i Bygninger, hvor Pladsen i det hele er indskrænket, og der er derfor ikke faa Steder, hvor man har borttaget dem for at vinde Plads.

Man anbringer nuomstunder undertiden Kapper for at opfange Em alene (Emkapper); de gøres dog hyppigst af Zink- eller Jærnplader. Øverst under Kappen indsættes da en *Emklap* i Røret, som skal bortføre Emmen. Saadanne Emklapper bruges ogsaa hvor man ingen Kappe har, idet de da indsættes i Nærheden af Lokalets Loft. Ofte har man et særegent *Emrør* ved Siden af Røgrøret; men et saadant bliver ikke altid tilstrækkelig varmt til at kunne trække godt.

Hvor man skal bortskaffe Røgen fra store Ildsteder, vilde Skorstene som de hidtil omtalte ikke være fyldestgørende. En højere Skorstenstemperatur kræver større Murtykkelser, og ofte maa man give Skorstenene en betydelig Højde, være sig for at opnaa fornødent Træk eller for at føre Røgen saa højt op, at den ikke bliver til Ulempe for Omgivelserne. Man opfører da som oftest *fritstaaende* Skorstene; ti det er ikke heldigt at have saadanne større Skorstene sammenbyggede med en Bygnings Murværk, idet de store Temperaturforskelle og Vindens Tag i Skorstenen kan foraarsage Revner, og Skorstenens forholdsvis store Højde og Vægt ulige Sætning. Saadanne fritstaaende Skorstene maa have et solidt og bredt Fundament for at beholde deres lodrette Stilling, og de maa konstrueres saaledes, at de kunne staa for Vinden. Tværnittet kan være kvadratisk, ottekantet eller rundt; den firkantede Form har den Fordel at kunne udføres af almindelige Mursten i stærkt Forbandt. Murtykkelsen plejer at være 1 Sten i den øverste Del og voksende nedefter i Afsatser (sædvanlig med $\frac{1}{2}$ Sten for hver 7 til 8 Alen), som man i Reglen lader falde indvendig, saa at den ydre Form bliver pyramidal eller konisk; Stabiliteten kan forøges ved at man lader det indvendige Tværnit være større forneden end foroven. Murværkets Overside udenom Mundingen dækkes hensigtsmæssigt med en Støbejærns Plade med stærk Hældning (45°) udefter.

Fugning og Pudsning m. v.

Naar en Mur er opmuret, er den ikke dermed færdig, men Murfladerne maa enten renses og Fugerne undergaa

en særlig Behandling, eller ogsaa maa Fladerne jævnes eller dækkes med et Overtræk. Øjemedet hermed er dels større Tæthed og Varighed, dels et forbedret Udseende.

Fugning. Ved Opførelsen af en Mur, som er bestemt til at fuges, blive Fugerne *udkradsede*, saa at de ligge noget tilbage for Stenenes Yderflade. Fugningen udføres nogle Steder samtidigt med Opmuringen, men almindeligvis først senere, idet den foretages fra oven nedad efter at Muren har naaet sin fulde Højde. Muren maa først renses ved Afvaskning med Vand, og til at opløse Kalk, som har sat sig fast udvendig paa Stenene, bruger man ofte fortyndet Saltsyre. Fugningen bestaar i, at der i de udkradsede Fuger indbringes Kalk- eller Cementmørtel med en *Fugeske*, en lille, ganske smal Murske, hvor efter Mørtelen glattes og tildannes i den Form, som man ønsker at give Fugerne; disse bringes herved i Reglen til at ligge omtrent i Flade med Stenene, men springe dog ofte enten lidt tilbage eller lidt frem for Murfladen. *Beskaarne* Fuger udføres saaledes, at man først udfylder Fugerne i Flade med Stenene og derefter med Fugeskeen afskærer deres Kanter skraat, hvorved altsaa Stenenes Kanter blive frie, Fig. 41. Dette er den simpleste Art af Fugning naar den udføres paa fri Haand; et betydeligt pynteligere Udseende opnaas naar Afskæringen sker efter en Lineal. I Stedet for at beskære Kanterne lægger man undertiden hele Fugen tilbage i et Plan, som ligger lidt indenfor Murfladen; denne Maade bruges især hvor man har smukke regelmæssige Sten og smalle Fuger (Blendsten). Ved Fugning med *Jærn* glattes og tildannes Fugerne ved Hjælp af et *Fugejærn*, som



Fig. 41.



Fig. 42.

er et lille, i et Træskaft fastgjort fladt Jærn, der er bøjet efter Højkanten og har en Rille i den udbuede Kant; med denne Kant gvides Fugen, som altsaa faar en fremspringende Ribbe, svarende til Rillens Form, Fig. 42. Fugejærnet

kan ogsaa erstatte Fugeskeen ved Kalkens Indbringen i Fugerne.

Rapning bestaar i, at man giver Murfladerne et tyndt Overtræk af Mørtel, som kastes paa med Murskeen og jevnes med denne. Naar almindelig Murkalk bruges, er et saadant tyndt Overtræk stærkere end et tykkere; men det giver ingen plan Flade og bruges derfor kun hvor man lægger mindre Vægt paa Udseendet og kan nøjes med at faa Fuger og Huller fyldte og Overfladen gjort nogenlunde jevn. I Forbindelse med Rapningen foretages for det meste en Afskuring eller Afkostning.

Afskuring bestaar i, at man gnider den rappede Mur med Fladen af en Mursten, saa at den udenpaa Stenene siddende Kalk bliver skuret af, medens den tilbageblivende Kalk udfylder Murens Ujevnheder. Rapning og Afskuring bruges blandt andet meget paa Gavle, som vende imod en Nabogrund, hvor man kan vente, at der senere vil blive opført en tilstødende Bygning. Naar der mures over Haanden, maa Rapningen udføres med det samme.

Afkostning bestaar i, at den rappede Flade gaas over med en Vandkost, hvorved Kalkovertrækket bliver noget jevnere og glattere. Rapning og Afkostning bruges mest indvendigt, i Kælder- og Loftsrum og andre tarveligere Lokaler.

Pudsning er Paaføring af et tykkere Mørtellag, som danner et sammenhængende Overtræk, der fuldstændigt udfylder og dækker alle Ujevnheder. Som Regel maa her til bruges en Mørtel med mindre Sandtilsætning end den, hvori der mures. Pudsning udføres ikke blot paa Murværk, men ogsaa paa Træværk.

Puds paa Mur. Naar en Mur skal pudses, maa den først renses for Støv, som vilde hindre Mørtelen i at binde til den, og hvis den er tør, maa den tillige fugtes for ikke at suge Vandet fra Mørtelen. Pudslagets Tykkelse er paa indvendige Flader i Reglen omtrent $\frac{1}{2}$ Tomme; paa udvendige Murflader maa det helst være noget stærkere, omtrent $\frac{3}{4}$ Tomme. Til udvendig Puds bruges mest en Blanding af Cement og Kalk, som er det, der staar sig

bedst; Sandet maa helst være grovkornet og skarpt og Overfladen lades ru; ti ved megen Jevnen og Glatten maa der stadigt stænkes Vand paa, og den yderste Skorpe bliver da for opblødt og slaar let Ridser ved Tørringen. Fugerne bør udkradses for at Pudsen kan hænge godt fast. Ved Pudsning i varmt Vejr paa solbeskinnede Flader maa man sørge for at skaffe Skygge og holde den friske Puds fugtig indtil den er hærdnet tilstrækkeligt. I Frostvejr kan Pudsearbejde ikke udføres. Til indvendig Puds bruges som Regel Mørtel af fed Kalk; denne maa ikke være nylæsket, da i saa Fald Læskningen vil fortsætte sig og ophæve Sammenhængen i Pudsen, og man bør derfor ved ethvert Byggearbejde sikkre sig Kalk, som har ligget flere Maaneder i Kulen, til Pudsearbejderne. I visse Tilfælde benyttes dog ogsaa Cementpuds indvendigt, især hvor Væggene ere særligt udsatte for at beskadiges ved Stød eller Skrabning. Ved det indvendige Pudsearbejde gaar man ud paa at faa glatte Flader; man deler da Pudsningen i to Operationer, idet man først paafører et Lag *Grovpuds* af almindelig Mørtel og derpaa et tyndere Lag *Finpuds* af en federe Mørtel med finere Sand. Opgaven vil jo i Reglen være at tilvejebringe lodrette plane Vægflader. Man begynder da med øverst paa Væggen at bestemme en Række Punkter, liggende i Flugt efter Snoren, og for hvert af dem pudse en lille Plet eller paamure et lille Stykke Skifersten med Cement. Paa samme Maade dannes en Række Smaaflader nederst paa Væggen, i Lod under de første, og, hvis Væggen er høj, en eller flere Mellemrækker. Imellem disse Smaaflader pudses nu smalle lodrette Strimler, *Ledere*, ved at man kaster Kalk paa Muren med Murskeen og jevner den med et Retholt, og dernæst bliver der paa Murpartierne imellem Lederne ligeledes kastet Kalk, som ogsaa jevnes med Retholtet, der nu holdes i vandret Stilling og føres lodret i en bølgende Bevægelse, med Enderne glidende paa Lederne. Ved Finpudsningen trækkes Kalk over Fladen, som derefter behandles med *Rivebrædtet*, som er en firkantet noget aflang Træplade med et Træhaandtag paa Midten; det lægges an mod

Vægfladen og føres over denne med kredsende Bevægelser. Hvis man ønsker en større Glathed, end man kan opnaa paa denne Maade, kan man efter Afrivningen foretage en *Filtning*, hvortil bruges et Filtbrædt, d. e. et lille Rivebrædt, hvis Flade er beklædt med Filt; der stænkes da Vand paa med en Kalkkost og rives rundt. Vil man have en meget glat Væg, foretages tilsidst en *Glitning* med et lille Rivebrædt af Staal.

Forinden man skrider til Pudsningsen af nyt Murværk, maa man helst have givet det Tid til nogenlunde at udtørre; thi Pudsen hindrer i høj Grad den fortsatte Tørring, især hvis der kommer et Pudslag paa bægge Sider af Muren; den saaledes indelukkede Fugtighed vil da let kaste sig paa Træværk, som er i Berøring med Muren, og kan denne blive udsat for Frost, vil Pudsen let sprænges af.

Hvor man skal pudse nyopførte Bygninger indvendigt, bruger man undertiden, for straks at kunne faa tørre Vægge, at *asfaltere* Murfladerne, d. e. overstryge dem med smeltet Asfalt, i Reglen kunstig. For at man kan have en jevn Grund at asfaltere paa, bliver Muren da først rappet, hvortil maa bruges Cement. Den asfalterede Væg udkastes med Cement og pudses derpaa paa sædvanlig Maade. Ved en saadan Asfaltering lukker man imidlertid ganske for Fugtigheden i Muren, hvorfor det i Reglen ikke kan anbefales, i alt Fald ikke hvor der ogsaa er Puds udenpaa. Kakkelovnspladser maa ikke asfalteres, da Asfalten vilde smelte ved Varmen.

Puds paa Træværk. Naar Træ skal pudses med Mørtel, udkræves der et Mellemlid for at Mørtelen skal kunne hænge fast og ikke lide ved de Bevægelser, som fremkaldes i Træet ved Indtørring og Udbulning; almindeligvis benyttes Sivror, hvis Anbringelse kaldes *Røring*. Rørene befastes ved Hjælp af *Rørtraad*, d. e. udglødet Staaltraad, og denne fastgøres atter med smaa bredhovedede Søm, *Rørsøm*. Rørene anbringes paatværs af Træets Fibre. Naar da et Brædeloft eller en Brædevæg skal røres, begynder man med at befaste Rørtraaden i samme Retning som Bræderne, idet den med Mellemrum af omtrent en Alen snos om et indslaaet Søm. Naar en Traad er anbragt i

hele Fladens Brede eller Længde, bliver en anden befastet i en Afstand fra den første af omtrent en Alen, og saaledes videre, hvorpaa Rørene, som i Forvejen ere afhuggede i Topenden til ens Længde, blive skudte ind imellem Traadene og Bræderne og fordelte med smaa og nogenlunde ligestore Mellemrum imellem de enkelte Rør. Traadene fastgøres nu med flere Søm, omtrent et for hver 6 Tommer, og med lignende mindre Afstande befastes dernæst paa samme Maade flere Traade imellem de først anbragte. Naar man saaledes har røret en Strimmel af Træfladen, saa bred som Rørenes Længde, begynder man paa en ny, hvorved er at iagttage, at Rørene, hvor de støde sammen med Enderne, bør gaa lidt forbi hverandre, da man ellers let faar en Revne i Pudsen paa dette Sted; det bruges ogsaa at veksle med Stødene, saa at de ikke danne fortløbende men afbrudte Linjer. Naar Røringen er fuldført, bliver Loftet eller Væggen *kastet ud* med tynd Kalk, som ved Hjælp af Murskeen kastes med Kraft imod Fladen, saa at Kalken trænger ind imellem Rørene. Nogle Steder bruger man stivere Kalk, som trykkes imod den rørede Flade med et Brædt; herved blive Rørene bedre omsluttede af Kalken. Naar nu denne Kalk er tørret, har man en Flade, som Pudsekalken kan binde paa, og man udfører da Pudsningsen paa samme Maade som paa en Mur. Paa buede Loftslader, større Gesimser o. lign. er det at anbefale at bruge dobbelt Rørlag med krydsende Retninger for at undgaa Revner.

Paa *Bindingsværk* med udmurede Tavlrøres Træværket paatværs med korte Stykker Rør, hvis Ender naa lidt ud over Fugen imellem Træværket og Tavlet.

Da Rørtraaden og Sømmene med Tiden fortæres af Rust, er det heldigt naar de ere forzinkede; især paa fugtige Steder er det at anbefale.

I Stedet for den beskrevne Fremgangsmaade ved Røringen bruger man ogsaa nu at sammenvæve Rørene fabriksmæssigt med Rørtraad til Maatter, som leveres i Ruller og nemt lade sig fastsømme paa Træfladen, der skal pudses. Som Surrogat for Rør bruges ogsaa tynde Trælister, sammenvævede til lignende Maatter. Man har endvidere i Stedet

for Rør brugt tynde Lægter med trapezformigt Tværnit, fastsømmede med den bredeste Side udad. Endelig har man i den nyere Tid til Lofter brugt et galvaniseret Traadnet, udspændt under Bjælkerne uden Brædeforskalling, og Vægge har man udført alene af et saadant Net med Puds paa bægge Sider eller i Forbindelse med et Skelet af Jærnstænger.

I tidligere Tider har det været almindeligt at bruge Gibs eller en Blanding af Kalk og Gibs til Puds, især Loftspuds, og herfra skrive sig de endnu undertiden brugte Benævnelser „Gibsloft“ og „Gibsrør“. Ogsaa i vor Tid blandes af og til Gibs i Kalken hvor det gælder at faa Mørtelen til at binde hurtigt for at vinde Tid.

Trækning. Naar Gesimser, Baand eller lignende Fremspring paa en Bygnings Yderside skulle udføres i Mørtel, maa Formen først være tilvejebragt tilnærmelsesvis og i det raa ved en Udmuring, som overalt levner Plads til et Mørtellag af passende Tykkelse, der da gives den ønskede Form ved Trækning med Skabeloner. Indvendig i Bygninger bruges ogsaa ofte Trækning især af Loftsgesimser; men Udfyldningen indenfor Mørtellaget dannes her som oftest af Bræder og Lister eller, hvis det kun er et mindre Rum, som skal udfyldes, af et Bundt Rør. Skabelonen dannes ved Udskæring i en Træflade; Kanten gøres skraa til den ene Side, og den anden Side, som altsaa danner

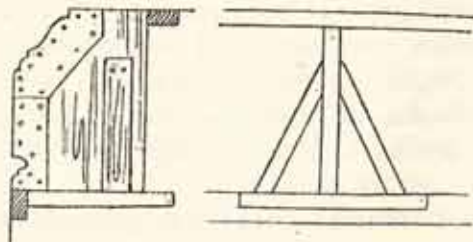


Fig. 43.

en spids Vinkel med den skraa Kant, beslaas med Jærnblik ud til Kanten. Skabelonen befæstes med sin Underkant retvinklet til et kort Brædt og afstives imod dette

ved Skraastivere, som ogsaa bruges til at holde i, Fig. 43. Ved Trækningen ledes Skabelonen af to Lægter, som den glider henad; hvis det er et Baand eller en Gesims paa en Mur, der skal trækkes, anbringes Lægterne paa Muren og fastgøres i denne med Jærnhager (Murhager); er det en Loftsgesims, bliver den ene Lægte fastgjort paa Væggen, den anden paa Loftet, som Figuren viser. Mureren begynder nu med at kaste Mørtel paa, sætter dernæst Skabelonen i sin Stilling ind imod Lægterne ved disses ene Ende og fører den langs dem til den modsatte Ende. Paa de Steder, hvor der er kommet for meget Mørtel paa, bliver denne ved Trækningen skrabet bort af Skabelonen og falder ned paa dens Underbrædt; hvor der derimod endnu er for lidt Mørtel, kastes der mere paa og Trækningen gentages. Paa denne Maade fortsætter man til Formen kommer glat og ren frem, idet man efterhaanden tager finere Mørtel. Naar Flugterne ere trukne, maa Hjørnerne bagefter til-dannes ved Pudsning paa fri Haand. Man kan ogsaa trække i Kreds omkring et Centrum ved at fastgøre Skabelonen til en Stang, som er drejeligt befæstet i Centret; dette kommer f. Eks. til Anvendelse ved Trækning udenom Buer (Arkivolter). Kalken, som bruges til Trækning, maa i Almindelighed blandes enten med Cement eller (ved indvendige Arbejder) med Gibs, for at Mørtelen efterhaanden kan blive fast nok til, at der kan trækkes videre paa den.

Hvidtning bruges for at give Vægge eller Lofter en hvid Farve og er altsaa en Art Maling; den udføres med ren Kalk, udrørt i Vand, som paaføres med en grov Pensel eller Haarkost. Underlaget kan være Puds, Rapping eller Murværk uden Overtræk. Vil man give Fladen en anden Farve end den hvide, blander man i Hvidtekalken et Farvestof, som ikke destrueres af Kalken; Operationen kaldes da at *hvidte og farve*.

Stukkatur.

Ordet Stukkatur bruges som fælles Betegnelse for Genstande, som ere udførte af Gibs eller Stuk.

Gibs kan kun bruges indvendigt, hvor det finder en Del Anvendelse til Loftsgesimser, der ere billigere end trukne Gesimser, til Loftstrosetter og forskellige andre Forsiringer. Stykkerne fastgøres med udrørt Gibs og Skruer, der skjules i Gibsmassen; ofte udelades rigtignok Skruerne; men Befæstelsen med Gibs alene er mindre paalidelig. Naar Gibsgenstandene ikke ere godt opsatte, kan man være udsat for, at de falde ned; Faren herfor er størst ved Loftsgesimser, der kunne være udsatte for at løsnes eller brydes dels ved hygroskopiske Bevægelser i Træværket og dels ved Bjælkelagenes Gygning naar de ikke ere meget stive.

Stuk bruges hvor større Styrke tilsigtes og ikke sjældent udvendigt paa Bygninger; men det staar sig ikke i Længden her uden det i alt Fald ligger beskyttet for Regnvandet under Gesimsfremspring el. lign.; i Almindelig hed bør man foretrække støbt Cement, der ofte henregnes under Stukkaturarbejder. Marmorstuk, der kan modtage Politur, bruges i Lokaler, som skulle have en rigere Udstyrelse; undertiden udføres den paa Stedet som Marmorpuds paa Væggene; til dette Brug har man, foruden det foran omtalte Marmorstuk, forskellige andre Sammensætninger.

En egen Art Stuk udføres af slemmet Kridt og Lim eller af Gibs eller Kridt i Forbindelse med Papirmasse eller Træmasse og Lim, under Navn af *Stenpap* eller *Træstuk*. Den anvendes til samme Brug som Gibsgenstande og udmærker sig i Sammenligning med disse ved Sejhed og Bøjelighed; da den støbes i ringe Tykkelse, er den tillige meget let. Befæstelsen sker ved Stifter, og Sammenføjningen ved Limning.

Trapper.

Den Højde, en Trappe skal have, er i Almindelighed given. Højden inddeles i et saa stort Antal Trinhøjder eller

Stigninger, at disse faa en passende Størrelse; i Forbindelse dermed bestemmes den vandrette Afstand imellem Trinenes Forkanter, som benævnes *Grunden*. Forholdet imellem Stigning og Grund kaldes *Stigningsforholdet*; dette maa ofte rette sig efter den Plads, der kan raades over. Jo større Grunden er, desto mindre gør man Stigningen og omvendt, og man plejer at afpasse Inddelingen saaledes, at 2 Stigninger + 1 Grund bliver 23 til 24 Tommer. Grunden gøres sjældent over 12" eller under 8". Oversiden af Trinene kaldes *Trinfladen* og dennes Brede *Trinbredden*, som ikke altid er lig Grunden men kan være større hvis Trinets har en fremspringende Forkant. Forskellen imellem Trinbrede og Grund kaldes *Fremspringet* og Trinets Forflade *Stødfladen*.

Trapper med mange Trin blive ofte delte i *Løb*, hvoraf hvert danner en uafbrudt Række Trin, og som ere adskilte ved større Flader, *Reposer*, Podester eller Hvilepladser. Naar disse ligge i Flugt med en Etages Gulv, kaldes de faste *Reposer*, ellers *Mellemreposer*. To paa hinanden følgende Løb kunne gaa i samme Retning eller i forskellige Retninger. I et Løb er Stigningernes Antal 1 større end Grundenes.

Stentrapper udføres hyppigst af naturlige hugne Sten; dog kunne de ogsaa, hvor det kommer mere an paa Økonomi end paa et smukt Udseende, udføres af Beton eller Mursten, i Reglen med Cementpuds. Naar hugne Sten benyttes, maa det være saadanne, som ikke slides let. Hos os bruges mest Granit, derefter Marmor eller andre haarde Kalksten, sjældnere Sandsten eller Skifer. Trinene kunne enten være massive, *Bloktrin*, hvad de som Regel ere naar Granit benyttes, eller dannes af *Plader*, hvis Tykkelse er mindre end Trinets Højde, idet da *Stødfladen* enten kan udføres af Mursten eller dannes af en anden Stenplade, som forbindes med Trinpladerne ved indborede Metalstifter, eller endelig af en Jærnplade eller Jærnrister.

Udvendige Trapper have i de fleste Tilfælde massive Trin, Fig. 44. De lægges med et ringe Fald fremefter

for at Vandet kan løbe af, og bør dække lidt over hinanden (1^o). Under- og Bagsiden, som ikke ses, tilhugges ikke, undtagen den forreste Kant af Undersiden,

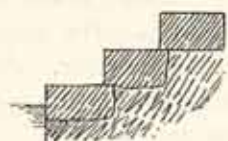


Fig. 44.

Fig. 44. som hviler paa det underliggende Trin; det nederste Trin maa helst gaa lidt ned under Jordoverfladen. En udvendig Trappe bør hvile paa et *Fundament*, som naar ned i frostfri Dybde; ved større Trapper gør man det ikke massivt, men opfører Tværmure i saadan indbyrdes Afstand, at Trinstenene kunne bære sig frit over Mellenrummene, samt funderer maaske tillige under det nederste Trin. Fundamentet forbindes ikke med Bygningens Ydermur, men lægges først naar denne har sat sig. Naar Trappen ikke springer meget udenfor Ydermuren, behøves dog intet særligt Trappefundament, idet man da kan lade Trappen hvile paa en Udkrægning. Naar der kun er faa Trin, kan man lade dem gaa udenom hverandre for Enderne, Fig. 45; der behøves da intet

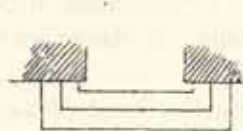


Fig. 45.

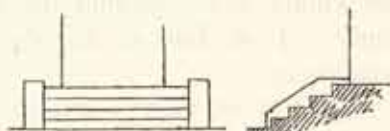


Fig. 46.

Rækværk. Er der flere Trin, vil Trappen paa denne Maade let blive for kolossal; man gør da alle Trinene lige lange og anbringer Rækværker paa Siderne. I saa Fald hvile Trinenes Ender i Reglen paa *Vangemure*, der undertiden fortsættes op over Trinene som opstaaende Vanger, hvis Overside kan danne en Skraaning, Fig. 46, eller trappes af i Afsatser (f. Eks. for hvert andet Trin), paa hvilke man kan stille Vaser eller lign.; Trinene gaa da ind i Vangemurene, eller disse have en større Tykkelse under Trinene. Ved saadanne opstaaende Vanger er der imidlertid den Ulempe, at der langs deres Inderside samler sig Snavs og Fugtighed, især i de indadgaaende Hjørner, hvorfor de bør udføres af

et stærkt Materiale for ikke hurtigt at lide af Fugtighed og Frost. Man foretrækker derfor ofte at lægge Vangemurene ind under Trinene og lade disse komme til Syne med Enderne, som da renhugges. Undertiden gennembrydes Vangemurene med en Bueaabning, eller Trappen lægges paa en gennemgaaende Hvælving, Fig. 47.

Høje udvendige Trapper ere ikke heldige i vort Klima og desuden kostbare naar de skulde være holdbare; hvor Stueetagen ligger højt, plejer man derfor at foretrække at lægge Opgangen eller dog nogle af Trinene ind i Bygningen.

Kældertrapper maa have Vangemure, som naa op til Jordoverfladen; disse udføres sædvanlig af Mursten, 1 Sten tykke, og dækkes paa Oversiden med hugne Sten. Naar der



Fig. 47.

ikke over Kældernedgangen er et Tag, som kan hindre Regnen i at strømme derved, gør man vel i at sørge for, at Vandet umiddelbart nedenfor Trappen kan samle sig i en Fordybning og derfra ledes bort.

Indvendige Trapper kunne enten blot bestaa af et kort Løb, der fører op til Stueetagens Gulv, eller de kunne gaa op igennem en eller flere Etager, og bestaa da i Almindelighed enten af flere Løb i hver Etage, gaaende i samme eller i forskellige Retninger og adskilte ved Reposer, eller de ere Vindeltrapper, som kunne være fortløbende eller ligeledes afbrudte af Reposer. Hvis Trinene ere Bloktrin, der kunne bære sig frit paa deres Længde, understøttes i Reglen kun Enderne. Løber Trappen op imellem to Mure, sker det simpelt hen ved Indmuring i disse eller ved Udkrægninger, som Trinene hvile paa; men ofte ønsker man at bygge Trappen saaledes, at den er aaben til den Side, som vender ind imod Trapperummets Midte, og den indre Mur føres da kun op under Trinene, saa at de hvile paa den, eller op i Rækværkshøjde over dem, og i Stedet for en massiv Mur kan man have Piller med Buer imellem og paa denne Maade fortsætte opefter

hvis der er flere Etager. Ved Vindeltrapper kan den indre Mur være en rund Pille; hvis man vil have den saa tynd som muligt, deler man den i Skifter, af hvilke hvert danner een Sten med et af Trinene. Naar Trappetrinene ere synlige franeden, maa de hugges ogsaa paa Under- og Bagsiden; hvis man ønsker, at Trappens Underside skal danne en jevn Flade, tilhugger man Trinene som viist i Fig. 48.

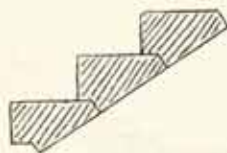


Fig. 48.

Mindre Bloktrinstrapper, især Vindeltrapper, kunne udføres saaledes, at Understøttelsen for den inderste Ende helt bortfalder; men den ydre Ende maa da være solidt indmuret i en tilstrækkelig stærk Mur.

I mange Tilfælde, især hvor Trinene ere Pladetrin, understøtter man Trapperne med Hvælvinger, i Reglen flade Kapper med Aksen paalangs eller paatværs af Trappeløbet, eller bøhmiske Kapper, sjældnere Korshvælvinger. Forankringer ere her i Reglen nødvendige, især hvis Trappen bæres af Buer, som Hvælvingerne spænde imod. Undertiden murer man smallere Hvælvingkapper imellem Jærnbjælker, lagte paalangs af Løbet, altsaa paatværs af Trinene; i saa Fald kunne Hvælvingerne være meget lette (Mursten paa

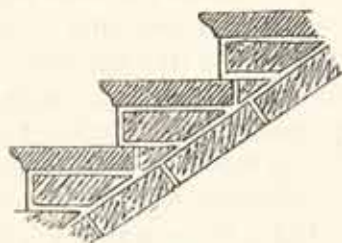


Fig. 49.

Fladen). Fig. 49 fremstiller et Snit igennem et Parti af en saadan Trappe, hvor Trinpladerne ere undermurede med Mursten og Stødfladen pudset.

Undertiden belægges indvendige Stentrapper med Plader af Træ, som befastes til indmurede eller indstøbte Skrueankere eller fastskrues i indmurede Træklodser.

Indvendige Stentrapper blive, ligesom udvendige, først udførte efter at Murene ere opførte og have sat sig.

Gulve.

Stengulve, der i sydligere Lande kunne være behagelige i Opholdsrum og ogsaa ere almindelige der, benyttes hos os i Reglen kun hvor der er Spørgsmaal om Brandsikkerhed eller hvor der er for fugtigt til, at man kan udføre Gulvene af Træ, eller hvor disse af andre Grunde ikke vilde være hensigtsmæssige.

Murstensgulve bestaa i deres simpleste Skikkelse af et Skifte paa Fladen, lagt paa Jorden i Kalk; men hvis Jorden, som Gulvet lægges paa, ikke er meget fast eller kan skaffes fast ved Stampning, ville de enkelte Sten let lade sig trykke ned, hvorfor man gør vel i først at lægge et Lag Sand for at fordele Trykket. Det maa ogsaa bemærkes, at da almindelige Murstens Bredsider ikke ere bestemte til at ses, ere de sjældent behandlede saaledes, at de kunne give et smukt og jevnt Gulv; man foretrækker derfor som oftest at lægge Stenene paa Kant; de faa da en endnu mindre Flade at hvile paa, hvilket dog maaske opvejes ved Forøgelsen af Fugefladernes Størrelse. Betydelig større Holdbarhed opnaas naar man først lægger et Skifte paa Fladen og ovenpaa dette et andet Skifte, bedst paa Kant.

Beton har i den nyere Tid for en stor Del fortrængt Mursten som Gulvmateriale; det lægges i et Lag paa 4 til 6 Tommers Tykkelse og forsynes paa Oversiden med et omtrent 1 Tomme tykt Pudslag af Cement, som danner det egentlige Slidelag. Beton bruges nu ogsaa meget til Undergulv paa Jorden under Brædegulve, for at hindre, at Grundluften stiger op i Bygningen. Hvor Jorden er porøs og fugtig og indeholder organiske Stoffer, som det saa ofte er Tilfældet, især i Byerne, er den Luft, som stiger op af Grunden, skadelig for Sundheden, og Bevægelsen af Grundluften befordres ved Grundvandets Synken og Stigen. Naar dertil Huset opvarmes, vil der ved den opvarmede Lufts Stigkraft og ved Skorstenenes Træk bevirkes en Sugning, som yderligere begunstiger Grundluftens Opstigning hvis denne ikke er hindret. Dette kan nu ske ved et Betonlag, som vel ikke er absolut lufttæt, men dog i væsenlig Grad

hæmmer Luftbevægelsen, selv om dets Hovedmateriale er Murstensskærver, idet Cementen omhyller disse og lukker deres Porer. Saadanne Undergulve udføres uden Puds.

Terrazzo er en særegen Art Beton, som dannes af Marmorskærver og en Mørtel af Gibs eller Cement; den lægges ligesom Beton i et Lag, som klappes fast sammen og, naar det er blevet haardt, slibes plant paa Overfladen, saa at denne bliver fuldstændig jevn og glat; undertiden bones den. Gulvet kan deles efter et Mønster i Partier, hvor Skærverne have forskellig Farve. *Terrazzo* udføres ogsaa i løse Stykker som Fliser og Trinplader til Trapper.

Mosaik dannes af smaa forskelligt farvede Sten, som sættes enkeltvis efter det ønskede Mønster paa et fast Underlag; den maa ligeledes slibes.

Flisegulve kunne lægges enten i Sand eller paa et Underlag af Mursten eller bedst paa et Betonunderlag. Fliserne kunne være Plader af haarde naturlige Sten eller af brændt Ler, eller de kunne være støbte af Beton eller dannede af *Terazzo* eller *Mosaik*. Større Fliser kunne lægges i Sand uden Mørtel; ofte udløber man da Fugerne med Cement for at tætte.

Brolægning bruges i Stalde og andre Steder, hvor Gulvet er udsat for stærke Stød. Vil man have Brolægningen meget fast og tæt, sætter man den paa et Betonunderlag og fylder Fugerne med Cement.

Asfalt bruges hvor man vil have et fast og tæt og tillige jevnt Gulv, saaledes fornemlig i Porte.

Beskyttelse mod Fugtighed fra Jorden.

Murværk af Mursten eller andre porøse Materialier vil, naar det er i umiddelbar Berøring med Jorden, indsuge Fugtighed fra denne. Mangen Gang naa jo Fundamenterne ned i Grundvandet; men ogsaa den Del af Jorden, som er imellem Grundvandet og Jordoverfladen, vil i Reglen altid indeholde mer eller mindre Fugtighed, hidrørende fra Overfladevandets Nedtrængning, der foregaar saa meget lettere, som den Del af Jorden, der er nærmest ved Bygningen, jo

har været opgravet under Murværkets Udførelse og altsaa er forholdsvis løs, selv om den ved Paafyldningen er stampt saa fast som muligt, hvad der altid maa anbefales. Nedtrængningen kan dog tildels hindres ved en Belægning af Jordoverfladen nærmest ved Bygningen med Brolægning, Fliser, Asfalt o. s. v. Naar nu det Vand, som findes i nyt Murværk, fordamper fra den Del, som er over Jorden, vil Fugtigheden fra den i Jorden værende Del stige op paa Grund af Haarrørsvirkningen, og samtidig vil der indsuges ny Fugtighed fra Jorden. Paa denne Maade kan en Mur holde sig i en stadig Fugtighedstilstand i en Højde af indtil flere Alen over Jorden.

For at hindre denne Opstigen af Fugtigheden, indlægger man lidt over Jordhøjden et *Isoleringslag* af et vandtæt Materiale. Hyppigt bruges *Tagskifere*, som da bør lægges i dobbelt Lag i stærk Cementmørtel, med Fugerne i Forbandt, endvidere *Tagpap*, som er lettere at tilpasse efter Murtykkelsen og kan lægges efter en Aftrapning hvis Laget ikke skal ligge i samme Højde overalt. Det samme gælder *Mastikspapir*, som bestaar af Beg, indlagt imellem to Lag Karduspapir; men da Beg nærmest er at betragte som et tykflydende Legeme, kan det virke som en Art Smørelse, der ophæver eller formindsker Friktionen, saa at en Glidning kan finde Sted hvor Trykket ikke virker ganske vinkelret paa Isoleringslaget, som f. Eks. i en Pille, der modtager et ensidigt Sidetryk fra en Bue, eller en Mur, hvortil en Hvælving støtter sig. Et lignende Isoleringslag er naturligt eller kunstigt *Asfalt*, som paastryges varm; men det er næppe at foretrække for Mastikspapir, da det let bliver beskadiget inden det er dækket af Murværk, og Isoleringen saaledes bliver ufuldstændig. En god Isolering kan derimod opnaas ved et tykkere Lag ($\frac{1}{4}$ Tomme eller mere) af naturligt Asfalt med iblandet Grus, som det anvendes til Gulve og Veje. Man har ogsaa brugt et Lag Cement med intet eller lidet Sand, anbragt som et tykt Pudslag, eller et eller flere Skifter Klinker, murede i Cement; men dette kan ikke anbefales uden maaske i Forbindelse med et af de foran nævnte Isoleringsmidler, da fuldstændig

Vandtæthed ikke er en Egenskab hos Cementen, som man tør gøre sikker Regning paa. I sjeldnere Tilfælde har man brugt *Blyplader*, som selvfølgelig isolere fuldstændigt, men ere for kostbare.

Isoleringslaget bør lægges i saadan Højde, at Regnvandet ikke fra Jorden kan stænke op og fugte Murværket oven over det; dog kan det lægges lavere naar den nederste Del af Murens Yderflade er beskyttet mod Vandets Indtrængen, som f. Eks. naar det anbringes bagved en Granit-sokkel. Der maa ogsaa tages Hensyn til Beliggenheden og Beskaffenheden af den nederste Etages Gulv. Hvis dette er af Træ, maa Isoleringslaget lægges lidt lavere end Træværket; er Gulvet derimod af Sten, Beton eller Asfalt og maaske udsat for at blive overøst med Vand, bør Isoleringslaget ligge lidt over Gulvet. Hvor den nederste Etage er en Kælder, bruger man ofte at indlægge to Isoleringslag, det ene ved Kældergulvet og det andet over Jorden; men det er indlysende, at Kældermurene ikke herved ere beskyttede mod Fugtighed med mindre man tillige sørger for at hindre Vandets Indtrængen fra Siden, og gør man dette paa saadan Maade, at Kælderens Murværk er fuldstændig isoleret fra Jorden, skulde det øverste Isoleringslag være overflødigt; men det vil dog i Reglen være rigtigt at bibeholde det til yderligere Sikkerhed; thi man tør ikke altid fuldt stole paa, at Kælderisoleringen er fuldstændig, og selv om den er det fra først af, kan den muligen senere blive beskadiget; Sideisoleringen er især udsat herfor ved Opgravninger langs Bygningen eller ved Gennembrydning i Murene.

Vandets Indtrængen fra Siden hindres ligeledes ved et Isoleringslag, men som til dette Øjemed ifølge Sagens Natur maa anbringes i en lodret Stilling. Undertiden udfører man i Kældere en Isolering paa Indersiden af Ydermurene; men herved bliver selve Muren ikke beskyttet, og det er derfor naturligere at isolere udvendigt, imellem Muren og Jorden; herved opnaas ogsaa, at Jorden ved sit Tryk holder Isoleringen ind til Muren. Hvor Jorden ikke er meget fugtig, kan en nogenlunde god Beskyttelse opnaas ved et Lag

stift og fedt *Ler*, som klappes ind imod Murens Yderside. Et meget almindeligt og billigt Beskyttelsesmiddel er *Asfaltering*; Murfladen bliver først rappet med Cement og derpaa overstrøgen med flydende kunstig Asfalt; et saadant Asfaltlag er vandtæt, men afgiver dog ingen ganske paa lidelig Beskyttelse, da det tynde Lag let beskadiges, maaske allerede ved Jordpaafyldningen; imidlertid kan det dog i mange Tilfælde være til god Nytte, hvor en mulig Indtrængen af Fugtigheden paa enkelte Steder ikke volder større Ulemper. Vil man sikre Asfaltlaget mod Beskadigelse, kan det ske ved, at man udenpaa det beklæder Muren med en Skal af $\frac{1}{2}$ Stens Mur, muret i Cement eller Blandingsmørtel. Hvor Vandtæthed er af stor Vigtighed, kan man paaføre et tykkere Lag af naturlig Asfalt og gøre Skalmuren 1 Sten tyk.

En nogenlunde god Isolering kan opnaas ved at udføre Kældermurene af stærk og tæt *Beton*, pudset med Cement paa bægge Sider.

Hyppt bruges ogsaa en *Luftisolering* ved hult Murværk eller ved at man udenfor Kældermuren i større eller mindre Afstand fra denne opfører en anden Mur, saa at der bliver et Luftrum imellem de to Mure. Undertiden gør man Mellemrummet kun lille og dækker det med Fliser; men det er ikke heldigt, at Luften er indelukket, da den saa vil mætte sig med Fugtighed og forplante den, og man har da brugt at ventilere Rummet ved Kanaler i Kældermuren, som f. Eks. kunne udmunde i Siderne af Vinduesaabningerne. Bedre er det at lade Mellemrummet være aabent foroven og enten dække det med Riste eller sætte et Rækværk langsmed det, og gøre det saa bredt, at man kan komme til at rense det; det kan da muligen tillige tjene som Lysgrav for Kældervinduerne og maaske til Passage, med Døre ind til Kælderen og til Rum under Jorden paa den anden Side af Gangen, hvis man ønsker at anbringe saadanne. Det er klart, at den ydre Mur maa konstrueres saaledes, at den kan staa for Jordtrykket; hvor Forholdene tillade det, ligger det nær at afstive den

imod Kældermuren ved Tværmure, Buer eller Ankere af Sten eller Jærn.

Gulvet i Kældere bør, hvor det paa nogen Maade er muligt, altid ligge noget over Grundvandets højeste Vandstand; men undertiden kan det ikke undgaas at lægge det dybere. Det kan ogsaa hænde, at Overfladevandet, som siver ned i Jorden, kan trænge ind under Bygningen og gøre Gulvet fugtigt, især hvis Jordoverfladen er uden Belægning, maaske fordi man ønsker en Beplantning langs Bygningens Yderside. I mange Tilfælde kan dog Vandet bortledes ved *Dræning*. Hvis det gælder at tage Vandet bort fra Jorden udenfor Bygningen og hindre det i at trænge ind i denne, lægges Drænledningen bedst udenom Bygningen, noget dybere end Kældergulvet; ovenover Drænrørene lægges Skærver for at lette Vandet Adgang til Rørene. Hvis Anbringelsen af Drænledningen udenfor Bygningen er hindret ved tilstødende Nabobygninger eller paa anden Maade, lægges Ledningen langs Murens Inderside, under Kældergulvet, og hvis man vil aflede Vand fra Jorden under Gulvet, lægger man her flere Ledninger, saa at de danne et forgrenet System, der forenes til en Hovedledning. Hvor Forholdene ere saadanne, at Vandet ikke kan bortledes til et lavere Sted med tilstrækkeligt Fald, leder man det undertiden til en Sump og pumper det herfra op i en højere liggende Ledning, hvorigennem det kan finde Afløb; men er der til Stadighed større Vandmængder at pumpe op, koster det megen Arbejdskraft og er derfor en stor Byrde i Længden. Sumpen maa ikke gerne anbringes indvendigt i Kælderen under et beboet Hus, for at der ikke herved skal gives Grundluften Adgang. I sjældnere Tilfælde, hvor man ikke kan undgaa at gaa saa dybt med Kælderen, at den er udsat for Vandets Indtrængen, og man ikke kan eller vil holde det borte ved direkte Afledning eller Pumpning, maa man konstruere baade Kældergulvet og Ydermurenes nederste Del vandtæt. Hvis Grundvandet kun til enkelte Tider kan stige op til Kældergulvet, kan et godt Betongulv maaske nogenlunde holde Vandet ude; men staar Grundvandet til Stadighed højere end Kældergulvet, er en

absolut Vandtæthed nødvendig, og kan Vandstanden endog naa op til en større Højde over Gulvet, maa dette tillige have den fornødne Styrke til at modstaa det nedenfra virkende Vandtryk. Man udfører da Gulvet af et tykt og stærkt Betonlag eller murer det som en omvendt flad Hvælving af Klinker i Cement og liger ud med Beton, hvorpaa man dækker med et Lag naturlig Asfalt, som staar i umiddelbar Forbindelse med Ydermurenes Isolering, der selvfølgelig ogsaa maa være aldeles vandtæt; heldigst vil det være naar denne ogsaa bestaar af Asfalt, der lægges baade igennem Murtykkelsen og opad Murenes Yderside, saa at hele Asfaltisoleringen udgør et sammenhængende Hele. Da den naturlige Asfalt har den Egenskab, at den let sammenføjes tæt ved Tilsmeltning, tillader den, at Isoleringens enkelte Dele udføres paa forskellige Tidspunkter, hvilket jo ogsaa vilde være vanskeligt at undgaa.

Træforbindelser.

Trædelene i en Bygning udføres af Tømrere og Snedkere. Tømmerne udføre de grovere og sværere Bygningsdele og tildanne dem for en stor Del under aaben Himmel. Snedkerne udføre de finere og lettere Trædele og forarbejde dem i Værksteder. Vi skulle i dette Afsnit kun afhandle de Træforbindelser, som udføres af Tømrere, og opsætte Omtalen af Snedkerarbejdet til et senere Afsnit.

Materiale.

De forskellige Træsarters større eller mindre Anvendelighed til Bygningsbrug afhænger væsenlig af, om de have fornøden Styrke og Varighed, ere slanktvoksende og let lade sig bearbejde.

Betragter man en overskaaren Træstamme, ser man inderst Marven, udenom denne Vedet eller *Kærnetræet*, udenom dette atter *Splinten*, som i Reglen har en lysere Farve, og endelig Basten og Barken. Kærnetræet er den fasteste og varigste Bestanddel; Splinten er af en løsere Beskaffenhed og angribes lettere. Træ af samme Træsart er derfor desto værdifuldere, jo mere Kærnetræ og jo mindre Splint det bestaar af.

Træets Varighed afhænger i høj Grad af de Forhold, hvorunder det befinder sig med Hensyn til Fugtighed, Varme, Tilgang af Luft og Lys m. v., og de forskellige Træsarters Modstandsevne under de forskellige Forhold er højst ulige. I tør Luft bliver Træet med Tiden skørt og er udsat for at angribes af *Orm*. De fleste Træsarter staa sig godt i Vand, men ikke i afvekslende Væde og Tørhed eller i fugtig Luft, hvor Træet er stærkt udsat for at *raadne*; de Sorter, som indeholde enten Harpiks eller Garvesyre i større Mængder, staa sig dog under saadanne Forhold langt bedre end de, i hvilke disse Stoffer kun findes i ringere Mængder. *Svamp* viser sig mest paa Steder, hvor Træet er i Berøring med indelukket Luft og hvor Lyset ikke har Adgang; den udvikler sig især let hvor der findes kvælstofholdige organiske Stoffer. Svampen, der har en ubehagelig muggen Lugt, begynder som en hvid hudagtig Hinde og bliver senere til en korkagtig Masse; dens fine Rødder trænge dybt ind i Træet og destruere det ved at suge Næring til sig af det; den kan ogsaa efterhaanden overtrække Murværk. Frisk fældet Træ, hvori Safterne ere tilstede i uformindsket Mængde, er mere udsat for at angribes end Træ, som i nogen Tid enten har henligget i Luften og derved er blevet til en vis Grad udtørret, eller har ligget i Vand, saa at Safterne tildels ere blevne udvaskede. I Almindelighed holder man paa, at Træet bør fældes i Vintertiden, naar Safterne ikke ere i Cirkulation, da Erfaringen viser, at sommerfældet Træ langt lettere angribes af Svamp. Lagring i en vis Tid, mindst et halvt Aar, burde gøres til Regel.

En længere Lagring er nødvendig hvor det gælder om at indskrænke Træets senere Svinding ved Indtørring; den kan tildels erstattes ved kunstig Tørring eller Uddrivning af Safterne. Svindingen er kun yderst ringe i Længderetningen men betydelig paatværs af Fibrene; den er større i Retning af Aarringere end efter Radien, hvilket giver Anledning til Dannelsen af *Vindridser*, som fra Ydersiden, hvor de ere bredest, gaa indefter imod Marven. I Enderne af Træstammen, som henligger i Luften, danner der sig dog undertiden *Kærneridser*, som udgaa fra Marven og tabe sig udefter. Naar tørt Træ udsættes for Fugtighed, indsuger det Vand og *bulner ud*, og ved ny Tørring svinder det atter ind. Saaledes vil der i Træ, der er udsat for vekslende Fugtighedsforhold, bestandig foregaa Volumenforandringer og Bevægelser, som ville aftage men ikke helt ophøre med Alderen, da selv gammelt Træ er til en vis Grad hygroskopisk.

Det meste Træ til Bygningsbrug faas af Naaletræerne, som i det hele udmærke sig ved stor Styrke i Fibrenes Retning, ved Slankhed og ved let at lade sig bearbejde. Det er især Fyr og Gran, som finde Anvendelse til Husbygningsbrug, sjældnere Lærketræ. Af Løvtræer benyttes Egen ikke sjældent, Bøgen kun lidet.

Fyrretræ har en rødgul Kærne og hvid Splint, mørke Knaster og lys rødbrun Bast; det er meget harpiksholdigt, fast og sejt. Naar det er sundt og kærnefuldt, staa det sig i det hele godt overfor Fugtighed, især de federe, d. e. mest harpiksholdige Sorter.

Grantræ har en hvidgul Kærne, lyse Knaster og mørk Bast; det er løsere, lettere og magrere end Fyr, men stivere; det staa sig godt i Luften, men taaler ikke godt Fugtighed.

Lærketræ har en stærk rødgul eller brunlig Kærne; det er meget fedt og er en fortrinlig stærk og varig Træsart; det anvendes imidlertid saa godt som aldrig til Husbygning, fordi det er kostbart, da det ikke dyrkes meget.

Egetræ er haardt Træ og derfor ikke let at behandle, og det er sjældent ganske slanktvokset; men det udmærker

sig i høj Grad ved sin Varighed, baade i tør Luft og i Fugtighed, især naar det er godt lagret. Dets Udtørring tager lang Tid, og naar det ikke er tørt, er det meget tilbøjeligt til at kaste sig og ridse. I ældre Tider har det hos os været et meget benyttet Materiale, og man træffer det i mange gamle Bygninger, hvor det har staaet sig fortrinligt i Aarhundreder. Nuomstunder bruges det kun undtagelsesvis, da det baade er kostbarere og kræver mere Arbejde ved sin Tildannelse end Fyr og Gran; men det foretrækkes dog ikke sjældent til saadanne Øjemed, hvor dets særlige Egenskaber kunne have større Betydning.

Bogetræ er haardt og tæt men skørt. Det staaer sig bedst i Vand og bruges derfor undertiden til Funderingsarbejder i vaad Grund; i tør Luft bliver det let ormstukket.

Træmaterialet til Bygningsbrug kommer i Handelen i Form af Tømmer, Planker, Bræder og Lægter.

Tømmer kaldes de sværere Træstykker, som udgøre en større Del af Stammen eller af dennes nedre, tykkere Del. Naar det har hele Stammens Tykkelse eller kun en Del af det yderste er borttagen, benævnes det *Heltømmer* eller *Fuldtømmer*. Rundt Tømmer, som har Stammens naturlige Form, bruges sjældnere, mest til Pæle. I Almindelighed er Tømmeret *firkantet*, d. e. tildannet med et kvadratisk eller rektangulært Tværnsnit; i denne Form er det bekvemmere for almindelig Brug og lettere at sammenstuve under Transporten. Naar den firkantede Form er fremkommen ved Skæring med Sav, kaldes Tømmeret *firskaaret*; sædvanligvis er det tildannet ved en raa Behugning i Skoven og kaldes da *firhugget*. Da en Træstammes Form er konisk, er det klart, at der maa borthugges eller bortskæres meget af Træet naar Tømmeret skal blive *fuldkantet*, d. e. faa en skarpkantet prismatisk Form paa hele sin Længde. En saadan Behandling har den Fordel, at den største Del af Splinten fjernes; men bortset herfra er den ikke økonomisk og for de fleste Tilfælde unødvendig. Det meste Tømmer er derfor mer eller mindre *bomkantet*, d. e. har brudte Kanter, som dannes af en Del af Stammens oprindelige Yderflade, i det mindste paa en Del af Længden,

og ofte er Topenden helt eller næsten rund. Naar Heltømmer gennemskæres paalangs i to Halvdele, fremkommer *Halvtømmer*, og naar Halvtømmer gennemskæres vinkelret paa det første Snit, fremkommer *Krydstømmer*.

De Fordringer, som maa stilles til Tømmeret, kunne være forskellige efter den Brug, man vil gøre af det. Med Hensyn til Formen kan man saaledes, foruden at der stilles større eller mindre Fordringer til Fuldkantethed, enten forlange, at Tømmeret skal være ganske lige, eller man kan tilstede en vis Krumning efter Længden, naar blot to modstaaende Sider ligge i parallelle Planer. I Almindelighed maa det forlanges, at Tømmeret er sundt og kærnefuldt og ikke har Fejl, der kunne forringe dets Styrke eller Varighed. Sundt og fast Tømmer er klangfuldt og tungt. Kærnen kendes i Røglan let fra Splinten for Enderne naar der er rene Snitflader. Af hyppigere forekommende Fejl skulle vi nævne følgende. *Vredent Træ*, hvis Fibre sno sig spiralformigt eller i Bugter; det er ikke saa stærkt som Træ med lige Fibre og kaster sig let. *Barkslag* er en indadgaaende Fold i Barken; det har ikke nogen større Betydning naar det ikke gaar dybt ind i Træet, hvilket imidlertid kan forekomme. *Raadne Knaster* hidrøre fra, at Grenene have været afbrækkede under Træets Vækst; undertiden kunne de være helt borttraadnede, saa at der er et Hul ind i Træet. Der kan ogsaa forekomme *Raadenskab i Marven* eller i enkelte Aarringe, hidrørende fra raadne Knaster eller andre Sygdomme i Træet.

Af de Sorter Tømmer af Fyr og Gran som benyttes hertilands, skulle vi her nævne de vigtigste.

Pommersk Fyrretømmer er stærkt, grovaaret og fedt Tømmer; dog kan der være en Del Forskel paa dets Beskaffenhed; det har store langagtige Knaster. Det leveres fuldkantet og kan faas baade i betydelige Længder og i store Tværdimensioner. Da det er en forholdsvis kostbar Tømmersort, bruges det mest hvor det kommer an paa store Dimensioner eller en nøjagtig Tilretning.

Sydscensk Tømmer, som er dels Fyr og dels Gran, er det mest brugte og i det hele ret godt og stærkt

Tømmer, men næsten altid mer eller mindre bomkantet. Længden kan være indtil 20 Alen; Tværdimensionerne ere et vist Antal hele Tommer indtil 12, efter svensk Maal, som er noget mindre end det danske, og Tværnittet er enten kvadratisk, eller rektangulært med en Tomme Forskel paa de to Dimensioner. De forskellige Slags benævnes efter Handelspladserne: Halmstads, Veksjø, Malmø, Kalmar Tømmer o. s. v. Halmstads plejer at være det bedste hvad den ydre Behandling angaar; Kalmartømmeret anses for at være det, som staar sig bedst i Fugtighed, men staar i Reglen tilbage for de andre Sorter hvad Behandlingen angaar.

Nordlandsk Tømmer (Sundsvalls, Piteå o. s. v.) er en magrere og løsere finaaret Træsart, som ikke godt taaler Fugtighed, men i Reglen er smukkere behandlet end det sydsvenske; det forekommer i Almindelighed kun i mindre Dimensioner; Tykkelser fra 4 til 7 Tommer ere de mest brugte.

Finsk Tømmer er baade hvad Træets Beskaffenhed og Behandling angaar en simplere Vare; det leveres kun i lettere Dimensioner under Navn af Sparrer; Tykkelsen holder i Reglen ikke noget bestemt Maal men varierer imellem 3 og 6 Tommer. Det bruges mest som Stilladsmateriale og til forkelligt interimistisk Brug.

Norsk Tømmer hører ogsaa til de ringere Varer; der bruges ikke meget deraf her i Landet.

Indenlandsk Gran bruges til simplere Bygninger paa Landet og til Pæle i vaad Grund.

Planker og Bræder fremkomme ved Gennemskæring af en Træstamme paalangs efter flere parallelle Planer. Benævnelsen Planker eller Bræder afhænger af om Tykkelsen er større eller mindre. De almindelige Tykkelser paa Planker ere 3, 2½ og 2 Tommer. Tykkelsen af Bræder er almindeligvis 1½, 1¼, 1 eller ¾ Tommer. 1½" og 1¼" Bræder bliver undertiden *gennemskaarne* efter Tykkelsen til Bræder af den halve Tykkelse (eller lidt derunder, da Savsnittet tager noget af Træet bort). Naar Kanterne af Planker eller Bræder ere ubehandlede, altsaa dannes af en

Del af Stammens Yderflade, kaldes de *barkkantede*, ukantede eller vankantede; ere Kanterne plant tilhuggede med Øksen, kaldes Bræderne *kanthuggede*, og naar alle fire Sider ere skaarne med Sav, *firskaarne*. Kanthuggede eller firskaarne Bræder og Planker ere dog ikke altid saaledes behandlede, at Vankanten helt er borttagen, hvad der naturligvis i sine Tilfælde kan være en Mangel. Af andre Fejl eller Mangler, som kunne forekomme og efter Omstændighederne kunne tillægges større eller mindre Betydning, skal nævnes følgende. *Blaa Splint* ser ikke godt ud og er i Reglen tillige løs, saa at den let suger Vand og kun langsomt tørrer igen. *Marefliser* ere Dele af Marven, som Snittet er gaaet igennem, og som altsaa vise sig paa Fladen af Træet. *Løse Knaster* ere paa Grund af en Usundhed skilte fra det øvrige Træ, saa at de let falde ud. *Mange Knaster* har kun Betydning for Udseendet, forudsat, at de ere sunde. Ganske knastfri Varer ere en Sjældenhed; naar der kun er faa og ikke meget fremtrædende Knaster og ikke findes andre Skønhedsfejl, kaldes Plankerne eller Bræderne *rene*. Ofte frasorteres de bedste og gaa i Handelen for sig under Navn af *Valgplanker* eller *Valgbræder*. Udskudet eller de simplere Varer benævnes *Vragplanker* eller *Vragbræder*.

Af Planker og Bræder haves en Masse forskellige Sorter. Nogle af de bedre Varer komme hertil fra de tyske og russiske Østersøhavne, dog ikke i større Mængder. Af finske Varer komme de bedste fra de sydligere Havne som Viborg og Bjørneborg; de simpleste finske Varer ere de saakaldte Bondeplanker og Bondebræder eller Vragbræder, der ere raat behandlede, vankantede og af uens Dimensioner, Bræderne imellem ¾ og 1 Tomme. Meget kommer hertil fra Sverig; det bedste svenske Træ er det vestervigske, som er det, der bruges mest til bedre Arbejde, derefter Kalmartræet; de saakaldte lybske Bræder ere ogsaa en svensk Vare. Af Bræder kommer ogsaa en Del hertil fra Norge; de ere i Reglen firskaarne, ogsaa Vragbræderne.

Lægter ere lange smekre Træstykker, i Reglen med noget større Brede end Tykkelse. *Skaarne Lægter* faas

ved Skæring af Tømmer, hyppigst nordlandsk eller pommerisk, som ere de mest fuldkantede Sorter, eller af Bræder. *Toplægter* (ogsaa kaldede Straalægter fordi de bruges til Straatage) tildannes af Træernes smekke Topender ved at de hugges flade paa to modstaaende Sider; af disse Lægter kommer en Del hertil fra Finland, og en Del faas af Gran-toppe fra vore egne Skove.

Sammenføjninger.

Af de mange forskellige Sammenføjningsmaader komme de fleste kun til Anvendelse paa Tømmer, medens de Maader, hvorpaa Planker og Bræder sammenføjes, ere forholdsvis faa. I det følgende vil det derfor nærmest være Tømmer, hvorom der er Tale, naar ikke andet nævnes. Stykkernes Tildannelse og Sammensætning gaar enten blot ud paa at danne en Tilslutning, eller Opgaven er tillige at hindre de enkelte Stykkers Forskydning i en eller flere Retninger, hvilket opnaas dels ved særegen Tildannelse af Stykkerne selv og dels ved Hjælp af særlige Forbindelsesdele af Træ (især Nagler og Kiler) eller Jærn. Lim, som for Snedkerne er et meget vigtigt Sammenføjningsmiddel, bruges kun undtagelsesvis af Tømmerne. Udførelsen af Samlinger kræver ofte en forudgaaende Tilhugning og Afretning af en eller flere af Sidefladerne. Flader, som blive synlige, blive ofte høvlede.

Stød dannes naar to Stykker ligge i hinandens Forlængelse og støde stumpt sammen med Enderne. Stødet er *lige* naar Enderne ere afskaarne vinkelret paa Længderetningen, hvilket er det almindelige, *skraat* naar Enderne ere skraat afskaarne. For at holde Stykkerne sammen anbringer man ofte over Stødet en Spidsklamme, som bestaar af et Stykke fladt Jærn, hvis Ender ere bøjede i ret Vinkel og smedede til pyramideformige Spidser, der i Kanterne ere hakkede ud i smaa Modhager; disse Spidser indslaas i Træet. Hvis man ikke ønsker, at Spidsklammen skal ligge udenpaa Træet med Jærnets Tykkelse, udstemmer man først en Fordybning, som den kan gaa ned i.

Et stærkere Sammenhold kan opnaas ved at man paa to modstaaende Sider af Træet anbringer Jærnskiner over Stødet og forbinder dem med Træet ved gennemgaaende Skruebolte, som gaa igennem Huller i Skinnerne og som der bores for i Træet.

Blade bruges dels ved Forlængelser og dels naar det ene Stykke med Enden støder imod Siden af det andet.

Det lige Blad dannes ved en Udskaering i hvert af Stykkerne som Fig. 50 og 51 vise. Naar det har Formen Fig. 52, kaldes det *skraat indskaaret*; Stykkerne kunne da ikke tages ud fra hinanden uden samtidig Længdeforskydning.

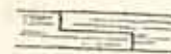


Fig. 50.

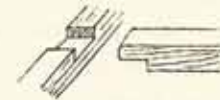


Fig. 51.

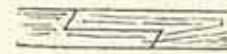


Fig. 52.



Fig. 53.

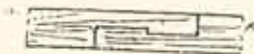


Fig. 54.



Fig. 55.

Det skraa Blad, som har Formen Fig. 53, bruges hvor man ikke vil svække Træet for meget ved Bladets Rod.

Hagebladet har en saadan Form, at Stykkerne hindres i at trækkes fra hinanden; det kan være *lige*, som Fig. 54 og 55 vise, eller *skraat*, som fremstillet i Fig. 56. For at faa en fastere Sammenslutning, inddriver man ofte i Midten to Kiler, en fra hver Side; de gøres bedst af haardt Træ (Eg). Hagebladet, saa vel som det skraa Blad, kan ligesom det lige Blad være skraat indskaaret.

Scalehalebladet bruges sjældnere ved Forlængelser, hyppigere naar det ene Stykke støder imod Siden af det andet, som i Fig. 57. Formen hindrer at Stykkerne trækkes fra hinanden.

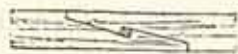


Fig. 56.



Fig. 57.

Hjørneblade fremkomme naar Stykkerne mødes under en Vinkel og bægge ende paa det Sted, hvor de støde sammen; de tildannes ofte skraat paa saadan Maade, at en Udglidning vanskeliggøres, eller man bruger Hageblad med skraa Hage.

Blade blive i Almindelighed sammenholdte ved Træ-nagler, Søm eller Bolte.

Overskranning er en Art Blad, som bruges ved to Styk-kers Krydsning; der skæres halvt ud i hvert Stykke. Naar Stykkerne ikke skulle skrammes helt over hinanden, saa at de komme i samme Plan, men skulle staa frem for hinanden hvert til sin Side, danner man undertiden kun en Udskæring eller *Udklinkning* i det ene af dem, fordi man ikke vil svække det andet.

Indtapninger dannes ved Tilskæring af en Tap i Enden af det ene Stykke og ved Udstemming af et tilsvarende Taphul i det andet Stykke. I Almindelighed sættes en Trænagle igennem Tappen.

Den simple Tap, Fig. 58 og 59, har Træets fulde Brede.



Fig. 58.

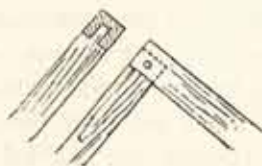


Fig. 59.

Den straffede Tap ses i Fig. 60. Der er her taget noget af Bredden til Forhindring af Udglidning.

Krydstappen, der er korsformig, bruges ved Forlængelser for at styre mod Sidebevægelse paa bægge Leder.

Scalehaletappen er viist i Fig. 61. Hullet gøres større end Tappen, for at denne kan passere ind, og Spillerummet udfyldes da af en Kile, hvorved Udtrækning er forhindret.



Fig. 60.



Fig. 61.



Fig. 62.



Fig. 63.



Fig. 64.

Grundtappen, Fig. 62, som gaar helt igennem, skæres lige, men gøres bagefter svalehaleformig ved Inddrivning af Kiler.

Bladtappen, Fig. 63, er en Forening af Blad og Tap; Bladet hindrer Vaklen paa Tappen.

Brysttappen, ogsaa kaldet Tap med Forsats, Fig. 64, bruges naar bægge Stykker ligge horizontalt. Brystet over Tappen tjener til dennes Forstærkning. Ved den *skjulte* Brysttap er Brystet skraaet af opefter saa det ikke ses. Undertiden bruges Bryst (Forsats) alene, uden Tap.

Laase, der bruges ved Forlængelser, have til Øjemed at tilvejebringe en stiv og uforskydelig Forbindelse. De ere mer eller mindre kunstige, og simple Blade i Forbindelse med Bolte ere ofte at foretrække. Et skraat indskaaret Hageblad med Kile er allerede en Art Laas; større

Uforskydelighed opnaas ved i Bladets Ender at anbringe Tapper paa bægge Leder.

Forsatser med eller uden Tap bruges hvor det ene Stykke trykker med Enden imod Siden af det andet under en spids Vinkel, og man paa Grund af Trykkets Størrelse ikke vil nøjes med en Tap. Forsatsen kan være *enkelt* som i Fig. 65 eller *dobbelt* som i Fig. 66. Det er af Vigtighed, at der udenfor Forsatsen er saa meget Træ, at det kan modstaa Trykket uden at spalte fra. Hvor Trykket er stort, kunne Endetræets Fibre lade sig trykke ind i hverandre; dette kan modvirkes ved, at man i Stødfladen indlægger en Bly- eller Zinkplade.



Fig. 65.



Fig. 66.



Fig. 67.



Fig. 68.



Fig. 69.



Fig. 70.

Kamme benyttes naar det ene Stykke skal ligge tværs over det andet; det første bliver da nedkæmmet et Stykke, i Reglen omtrent en Tomme, i det andet.

Den lige Kam dannes ved Udstemning i Understykket, enten i bægge Sider, Fig. 67, eller kun i den ene Side, Fig. 68, og ved en tilsvarende Udskæring i Overstykket.

Krydskammen dannes ved at man i bægge Stykker gør to trekantede Udsnit, som støde sammen i Midten, Fig. 69.

Hjørnekamme gaa ikke helt ud til Enden; herved hindres Udglidning. Fig. 70 viser en saadan.

Sadling forekommer naar det ene Stykke skal ligge tværs over det andet i en hældende Stilling. Sædvanlig gøres kun et Indsnit i det øverste Stykke, Fig. 71, og Udglidning hindres ved Indslaaning af et Søm ovenfra; undertiden dannes dog et Bryst, Fig. 72, hvorved det øverste Stykke faar et sikkrere Leje.

Kloen bruges naar det ene Stykke skal støde med Enden imod en Kant af det andet, Fig. 73 og 74. Befæstelsen sker ogsaa her med Søm.

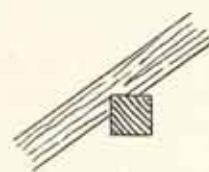


Fig. 71.

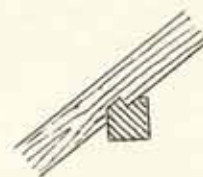


Fig. 72.



Fig. 73.



Fig. 74.

Sammenlægning. For at opnaa større Styrke end et enkelt Stykke Tømmer af overkommelige Tværdimensioner kan være i Besiddelse af, eller af andre Grunde, sammenlægger man undertiden to Stykker Tømmer og forbinder dem med hinanden paa en eller anden Maade. I sine Tilfælde kan en Sammenboltning alene være tilstrækkelig; men hvor der kræves en betydelig Modstand imod Bøjning vinkelret paa Sammenføjningsfladen, maa man tilvejebringe en inderligere Forbindelse, som i højere Grad hindrer, at de to Stykker kunne glide paa hinanden og derved bøje sig hvert for sig, og man anbringer da desforuden Bolte igennem dem for at holde dem tæt sammen og forøge

Friktionen. Ved saadanne Sammenboltninger forsynes Boltene i Reglen med Skiver af Jærn, som lægges imellem Træet og henholdsvis Bolthovedet og Møttriken, for at disse ikke skulle skære sig ind i Træet. Ved en Sammenlægning opnaar man dog aldrig en saa stor Bøjningsmodstand, som et enkelt Stykke Tømmer med samme Dimensioner vilde have, og denne Art Forbindelser bruges nutildags ikke saa meget som i tidligere Tider, idet man nu i de fleste Tilfælde naar lettere til Maalet ved at benytte Jærn i Stedet for Træ.

Fordyngling bestaar i, at man i de sammenstødende Flader indstemmer eller indborer Huller, hvori man indriver Dyvler, d. e. smaa dertil afpassede Stykker af haardt Træ eller Jærn. Boltene anbringes i Mellemlumene imellem Dyvlerne.

Forkiling. I bægge Stykker dannes tværs over Fugen Indsnit eller Riller, som ved Sammenlægningen danne Huller, hvori Dobbeltkiler inddrives efter at Stykkerne først ere boltede sammen. Hullernes og Kilernes Tværsnit gøres enten kvadratisk med de to Sider parallelle med Fugen,



Fig. 70.

Fig. 75, eller rektangulært med en Diagonal i Fugen og de lange Sider i Trykkets Retning, Fig. 76; det første bruges hvor Bøjningen kan ske til bægge Sider (Stolper), det sidste hvor den kun kan ske til den ene Side (Dragere).



Fig. 75.



Fig. 77.

Fortanding. I bægge Stykker dannes Udskæringer, som gribe ind i hverandre ved Sammenlægningen. Hvor Bøjning kan ske til bægge Sider, bruges den i Fig. 77 angivne Form. Kan Bøjning kun foregaa til

den ene Side, gøres Fortandingen savformig, Fig. 78, med

Tænderne vendende imod Trykket. Da det er vanskeligt at tildanne Tænderne saaledes, at de slutte nøjagtigt sammen, og da de to Stykkers Fibre let



Fig. 78.

ville trykkes ind i hverandre, udfører man som oftest Fortandigen saaledes, at der imellem Tænderne bliver smaa Mellemlum, hvori man indriver

Dobbeltkiler efter Sammenboltningen, og i Almindelighed spænder man førend Samlingen Stykkerne lidt krumme i modsat Retning af den, hvori Bøjningen vil finde Sted under Belastningen.

Sammenføning efter Bredden af Bræder, Planker eller Halvtømmer.

Fugning bestaar i, at Kanterne høvles plane og lægges tæt sammen. Fugningen er almindeligvis lige, som ved a paa Fig. 79, eller skraa som ved b, i Analogi med lige og skraat Stød. Hvis Stykkerne skulle forbindes til et sammenhængende Hele, sker det ved Sammenfyldning eller Linning eller bægge Dele i Forening.

Falsning, c, Fig. 79, bruges hvor det ene Stykke skal hvile paa det andet men kunne tages op uden Sideforskydning.

Pløjning, d, Fig. 79. Det ene Stykke har en Not, det andet en Tap paa hele Længden.

Ved Falsning og Pløjning bruger man undertiden for Udseendets Skyld at give den ene eller bægge de sammen-



Fig. 79.



Fig. 80.

stødende Kanter en særegen Tildannelse ved Hjælp af en Kelhøvl, hvilket kaldes at sætte en *Høvl* paa Kanten; de almindeligst brugte Former ere Kvaderhøvlen a og Stafhøvlen b, Fig. 80.

Sammenfjering, c, Fig. 80, bruges undertiden i Stedet for Pløjning, især ved store Trætykkelser, for Materialbesparelsens Skyld. Bægge Stykker have Not, hvori indskydes en løs Strimmel Træ eller Jærn, som kaldes en Fjer eller Dobbelttap.

Bræders og Plankers Tildannelse ved Høvling, Pløjning o. s. v. udføres nutildags for det meste ved Hjælp af Maskiner.

Afbinding.

Herved forstaar man Tildannelsen og Sammensætningen af Tømmer til større Bygningsdele. Afbindingen foregaar paa en Afbindingsplads, som maa være jevn og nogenlunde horizontal. Det er bekvemmest naar den kan skaffes umiddelbart ved Byggepladsen, hvorved der spares Transport. Ved Afbindingen lægges Stykkerne vandret, i den Stilling til hverandre, som de skulle have i Bygningen. Til Underlag benyttes enten Opklodsninger paa Jorden eller, især ved Tagværker, en vandret Flade, dannet af Bræder, paa hvilken man da kan afsnøre Forbindelsens Linjer ved Hjælp af Kridtsnore. Naar to sammenstødende Stykker ligge i samme Plan med deres Sideflader, kaldes de *bindige*; ere de lige tykke, kunne de altsaa være bindige i bægge Sider; have de forskellig Tykkelse kunne de være bindige i den ene Side. Undertiden kan det være ønskeligt, at Stykker med forskellig Tykkelse forbindes saaledes, at deres Midter komme til at ligge i samme Plan; men hvor dette ikke er af Vigtighed, foretrækkes den bindige Afbinding, som er næmmere, idet man ved Afbindingen lægger den bindige Side nedad og derved sparer Opklodsning til forskellig Højde.

Fundamenter.

Træ bør kun anvendes i Fundamenter hvor det stadig vil befinde sig under Grundvandets Overflade.

Slyngværker ere vandret liggende Træforbindelser, som danne et Underlag for Murværket; de bruges i blød eller uensartet Grund for at udbrede og fordele Trykket. Nederst i Grunden, som maa være planeret, lægges to eller flere *Stræktømmere* parallelt i Murens Længderetning, med vekslende Stød; Mellemrummene imellem dem udfyldes tæt med Jord, Sten eller Murværk, hvorpaa der paatværs lægges et Lag Planker, som befastes i Stræktømmene med Trænagler. Paa den saaledes dannede Flade anlægges Murværket. Hvor to Murflugter støde sammen, lægges den enes Stræktømmere ovenpaa den andens. Undertiden lægges Stræktømmene paa underlagte *Tværstroer*, som graves ned i Grunden, eller forbindes ved paakæmmede *Tværankere*. Man har ogsaa undertiden, især ved lettere Bygninger, ladet sig nøje med Stræktømmere med jordfyldte Mellemrum og derover et Lag Grundsten. Hvor Slyngværker anvendes, maa man gøre Regning paa, at Træet trykkes noget sammen og derved giver Anledning til, at Bygningen sætter sig; dette har dog i Almindelighed ikke nogen Betydning undtagen hvor man vil bygge nyt til gammelt.

I vore Dage bruges Slyngværker meget sjældent, da man i de fleste Tilfælde vil foretrække en Betonfundering.

Pælefundamenter bruges dels hvor den faste Grund ligger saa dybt under Grundvandets Overflade, at der vanskeligt kan udgraves til den, men dog ikke dybere, end at Pælene kunne naa ned i den, dels hvor fast Grund ikke findes i en Dybde, som der kan naas ned til, idet Pælene da, paa Grund af Friktionen og Grundens Sammentrykning, ere i Stand til at bære en vis Vægt, som vokser med den Dybde, hvortil de nedrammes. Pælene tilspidses forneden efter en firsidet Pyramide med en mindre spids Afstumpning nederst; den øverste Ende er lige afskaaren. Til Ramningen bruges ved Husbygningsarbejder næsten altid en Maskinrambuk, hvor Ramslaget hæves ved Hjælp af et Spil. Ved større Arbejder bruges undertiden en transportabel Dampmaskine til at hæve Ramslaget. Hvor man bruger tunge Ramslag og stor Faldhøjde, bliver Pælenes

øverste Ende styrket ved en omlagt Jærnring for bedre at kunne modstaa Slagene. Pælene rammes saaledes, at de danne Rækker paalangs af Fundamentet; paatværs af dette kunne de enten ligeledes danne Rækker eller stilles saaledes, at de, som staa i en Længderække, komme ud for Mellemmrummene i Naborækkerne, hvorved Fordelingen bliver bedre. Naar Pælene ere rammede, skulle de afskæres i et vandret Plan, som ligger under Grundvandets Overflade; Grunden maa derfor i Forvejen være udgravet til en noget større Dybde. Naar Afskæringen skal foregaa, sænkes Vandspejlet ved Udpumpning saa meget, at det kommer under det nævnte Plan, hvilket i de fleste Tilfælde vil være gørligt uden stor Vanskelighed, da det sjældent drejer sig om nogen betydelig Sænkning.

Pælene danne kun en Del af Fundamentet; til dette hører endnu et Mellemlid, som kan forene Pælehovederne og overføre Bygningens Vægt paa dem. Dette Mellemlid kan enten være en Tømmerforbindelse som et Slyngværk eller et Betonlag. I første Tilfælde bliver der paa Pælerækkerne tappet *Hammere*, som svare til Stræktømrene i



Fig. 81.

Hvor to Murflugter støde sammen, lægges som ved Slyngværker Hamrene over hverandre, saa at de, der ligge øverst,

danne Ankere for de andre. Ligesom ved Slyngværker sammentrykkes Tværtræet, og i højere Grad, fordi Pælernes opad virkende Modtryk virker paa forholdsvis smaa Flader.

De forskellige nævnte Ulemper undgaas, naar man i Stedet for en Tømmerafbinding lægger et Betonlag paa Pælene; disse kunne da fordeles mere frit, og Uregelmæssigheder i deres Stilling faa mindre Betydning. Man behøver ikke at udgrave saa dybt og sænke Vandspejlet saa meget, da Pælene kunne afskæres højere oppe, end naar der over dem skal lægges Tømmer, da dette jo ikke maa komme op over Grundvandet. Udgravningens Bund stampes fast omkring Pælene i saadan Dybde, at de afskaarne Pæle komme til at rage omtrent 6 Tommer op over den, og Formene opstilles saaledes, at Betonen paa Siderne kommer lidt udenfor de yderste Pæle, saa at den kommer til at omslutte alle Pælehovederne. Betonen maa have tilstrækkelig Styrke til at kunne taale Pælernes Modtryk; men Trykket paa Fladeenheden kan dog sikkert uden Fare være noget større end den Belastning, man ellers regner som tilladelig; thi de trykkede Flader ligge jo inde i Betonmassen, og de Smaadele, som umiddelbart optage Trykket, kunne ikke undvige, uden at hele Massen skal sprænges; tænker man sig et Prisme eller en Cylinder af Beton i Pælernes For-sættelse, er det klart, at et saadant Legeme, hvis det stod frit, kun vilde taale en langt ringere Belastning end naar det ligger indesluttet i en større Betonmasse, med hvilken det udgør et sammenhængende Hele. Imidlertid kan det være rigtigt, især hvis Trykket er meget stort, at bruge en stærk Granitbeton i den nedre Del af Laget, som kommer i Berøring med Pælene.

Paa Grund af Jordens Sammentrykning ved Piloteringen kunne de yderste Pæle undertiden have Tilbøjelighed til at vandre udefter. For at hindre dette kan man, hvis man ikke vil stole paa den over Pælene anbragte Tværforbindelse, paa de yderste Pælerækkers Yderside fastbolte et Stykke Halvtømmer, en saakaldet Tang, og da forbinde de to Tænger ved Tværankere, som gaa ind imellem Pælene.

Bjælkelag.

Bjælkerne i en Bygning tjene til at bære Gulve og Loffer og tillige til at holde Murene sammen og støtte dem i deres Stilling. De Bjælker, som indgaa i en Etageadskillelse, danne tilsammen et Bjælkelag. Materialet til Bjælker er hos os hyppigst sydsvensk Tømmer, sjældnere pommersk Tømmer.

Retning og Længde. Bjælkerne lægges i Almindelighed paatværs af Bygningen og bør saa vidt muligt være gennemgaaende i eet Stykke fra Ydermur til Ydermur. Ligge de, som det oftest er Tilfældet, ikke frit paa hele Længden, men ere understøttede af Længdeskillerum eller paa anden Maade, vender man Rodenden til den Side, hvor Fritliggendet er størst; er det lige stort til bægge Sider, lægger man skiftevis Rodende og Topende til samme Side.

Er Bygningen saa bred eller dyb, at man ikke kan skaffe Bjælkerne i een Længde, maa de sammenføjes paa et Sted, hvor de ere understøttede; findes der imellem Ydermurene Understøttelser efter to eller flere Linjer, fordeles Sammenføjningerne saaledes, at de ikke alle falde i samme Linje, men skiftevis i den ene og den anden, hvilket kaldes at *forløbe Stødene*. Hvor Bjælkernes Længde er ved Grænsen for de Tømmerlængder, som kunne skaffes, saa at de vel kunne faas i een Længde, men ikke uden betydeligt forøget Bekostning, bruger man undertiden at lade hver tredje Bjælke være gennemgaaende og sammensætte de øvrige af to Stykker; man kan da ofte nøjes med lige Stød med en Spidsklamme over. Ere alle Bjælkerne sammensatte, maa man have en solidere Sammenføjning; man bruger da lange

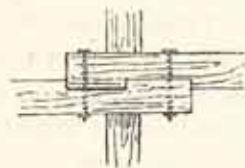


Fig. 82.

Hageblade og Bolte. Skulle Stykkerne ligge nøjagtigt i hinandens Forlængelse, egner det skraa Hageblad med lodretstaaende Samlingsflade sig bedst for denne Forbindelse; men kan man forrykke dem lidt til Siden for hinanden, kan man bruge et lige Hageblad som i Fig. 82.

Afstand og Tværdimensioner. Afstanden imellem Bjælkerne maa ikke være større, end at Gulvet, som lægges paa dem, kan faa fornøden Stivhed og Bæreevne; der maa altsaa tages Hensyn til Gulvets Styrke og Størrelsen af den Belastning, det kan blive udsat for. Ved et Bjælkelag, som er forbundet med Tagværket, kan endvidere Tækningens Art være medbestemmende. Indenfor de saaledes bestemte Minimumsafstande kan der være Spørgsmaal om at vælge større eller mindre Afstande med Hensyn paa Tværdimensionerne; jo tættere man rykker Bjælkerne sammen, desto lettere kan man selvfølgelig gøre dem; dog er herved at bemærke, at ikke blot Bæreevnen, men ogsaa Stivheden kommer i Betragtning, og af Hensyn til denne bør der være et vist Forhold imellem Bjælkernes Højde og frie Længde; ved den almindelige Gulvbelastning i Boliger bør det saaledes i Reglen ikke være under 1:24. Gaar man ud fra et saadant konstant Forhold imellem Højde og Længde overfor en given Belastning paa Fladeenheden, bliver Bjælkernes Brede proportional med Afstanden imellem dem; men kommer man herved til en Brede, som er større end Højden, vil det være fordelagtigere at forøge denne og formindske Bredden. Da man i de fleste Tilfælde maa rette sig efter de gangbare Tværdimensioner, vil det i Reglen være Opgaven blandt disse at vælge de mest passende. De hyppigst brugte Tværdimensioner ere fra 7 til 10 Tommer. Naar man vil bruge Tømmer, som er bomkantet og svagt i Maalet, maa der tages Hensyn dertil ved Valget af Dimensionerne, ligesom det ogsaa maa tages i Betragtning, at noget af Træet gaar tabt ved Tilhugning. Hvis man saaledes f. Eks. finder, at 8" × 8" vil være passende naar Bjælkerne holde Maalet og ere fuldkantede, kan det i modsat Fald maaske være rigtigt at tage 8" × 9".

I Almindelighed gøres Afstanden imellem Bjælkerne fra Midte til Midte 3 til 4 Fod; i straataekte Bygninger paa Landet gaas undertiden til 5 Fod, hvilket dog er temmelig meget.

Undertiden bruger man at afstive Bjælkerne imod hverandre ved imellem dem at indspænde Kors af Bræder, som

Fig. 83 viser. Hensigten hermed er, at et paa en enkelt Bjælke virkende Tryk skal forplante sig til Nabobjælkerne og Stivheden derved forøges; men det vil let ses, at naar Forholdet er som i Figuren, ville Korsene blive løse naar Bjælkerne tørre ind, og Virk-



Fig. 83.

ningen er da ophævet. En anden Sag er det, naar man, som i England og Nordamerika, hvor denne Konstruktion er almindelig, gør Bjælkerne af Planker med stor Højde i Forhold til Bredden og lægger dem forholdsvis tæt sammen; Forholdet kan da være saadant, at Svindingen endog gør Forbindelsen strammere. Man har ogsaa i Stedet for Bræder brugt to fortløbende Jærnskiner, indflettede overkors imellem Bjælkerne og spigrede til deres Over- og Undersider.

Forbindelse med Murene. Bjælkerne gaa i Almindelighed et Stykke ind i Ydermurene; naar disses Tykkelse er 2 Sten eller derover, plejer man at lade dem gaa 1 Sten ind; men er Murtykkelsen kun $1\frac{1}{2}$ Sten, lader man dem kun gaa halvt ind, altsaa $\frac{3}{4}$ Sten, for at de ikke skulle komme for nær til Yderfladen. Det øverste Bjælkelag, som skal forbindes med Tagværket, kan dog, naar det hviler ovenpaa Muren og er beskyttet af Taget, ofte række ud til Murens Yderside eller endog ud over denne. Bjælkerne hvile i Almindelighed ikke direkte paa Murene, men kæmmes paa en *Murlægte*, som er et let Stykke Tømmer eller Krydstømmer, der lægges i Murens Inderside og som oftest optager en halv Stens Plads i Bredden, Fig. 84. Murlægten med sine Kamme tjener til at anvise hver Bjælke sin bestemte Plads og skaffe den et fast Leje; den fordeler Trykket paa Muren og beskytter den mod Stød ved Bjælkenes Oplægning, hvorved Sten let kunde løs-rives, naar den ikke var der. I sjældnere Tilfælde, hvor Bjælkerne hvile ovenpaa Murene og et større Tryk skal fordeles, bruges Murlægter af Halvtømmer eller to Murlægter. Hvor man har store

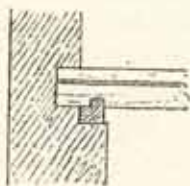


Fig. 84.

Vinduesaabninger og især hvor disse skulle gaa saa højt op, at der ikke er Plads til en Murbue under Bjælkerne, kan det være til god Nytte at bruge valsede Jærnbjælker som Murlægter. I Skillerumsmure, som Bjælkerne hvile paa (Hovedskillerum) lægger man ogsaa ofte Murlægter, som da sædvanligvis lægges i Murens ene Side; men har en saadan Mur samme Tykkelse over og under Bjælkelaget, vil den svækkes meget derved, især hvis Tykkelsen ikke er over 1 Sten; i Stedet for at anbringe en gennemgaaende Murlægte kan man da under hver Bjælke lægge en Klods af Tømmer eller et Stykke Planke; Paakæmning er mindre nødvendig her.

De yderste Ender af Bjælkerne, som ligge i Muren, kaldes *Bjælkehovederne*. Disse ere udsatte for at angribes af Murværkets Fugtighed og, hvis de komme i Berøring med kaustisk Kalk, for at destrueres af denne; de bør derfor beskyttes imod disse Paavirkninger. Det er til dette Øjemed at anbefale at sætte tøre Sten uden Mørtel omkring Bjælkehovederne; herved kan dog kun Kalken holdes borte fra Træet, men ikke Fugtigheden. For at beskytte mod denne bruger man at ombinde Bjælkehovederne med et tæt Hylster af Tjærepap (Tagpap) eller Birkebark; det sidste har Ord for at beskytte bedst, maaske fordi det ikke lukker saa lufttæt som Tjærepappet. Tjæring med Træ tjære eller Overstrygning med Kreosotolje eller lignende Præparater bruges ogsaa. Murlægterne i Ydermurene ere ogsaa udsatte for Forraadnelse, som da let forplanter sig til Bjælkerne; de bør derfor helst være af sundt og kærnefuldt Træ og af en Træsart, som ikke for let angribes af Fugtighed, og det kan være heldigt at tjære eller kreosotere de Sider, som komme i Berøring med Muren.

Bjælkerne forbindes med Murene ved *Murankere* af Jærn, ogsaa kaldede Bjælkeankere. Et saadant udføres af fladt Jærn, som i den Ende, der er bestemt til at gaa ind i Muren, enten er spaltet og bøjet ud i to Flige (Fliganker), Fig. 85, eller forsynet med et Øje, hvorigennem er stukket en kort Jærnstang af rundt eller firkantet Tværnit (Forskudsanker), Fig. 86. Ankeret befæstes paa Siden af Bjælken ved et Par stærke

Søm og en Krampe, som holder imod et Bryst ved den inderste Ende. I Almindelighed sættes et Anker paa mindst

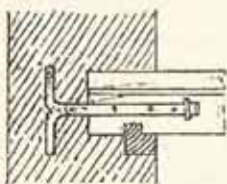


Fig. 85.

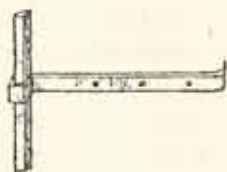


Fig. 86.

hvert tredje Bjælkehoved; de forankrede Bjælker maa helst være gennemgaaende og Ankerne helst anbringes saaledes, at de ikke komme i de svævende Murpartier over Muraaabningerne. Der anbringes ogsaa Forankring i Gavlmure, med lignende Afstande imellem Ankerne; men da der her i Almindelighed ligger en Bjælke langs med Gavlmurens Inderside, maa Ankerne befæstes paa Bjælkens Overside, og da Fligene eller Forskudet bør staa lodret, maa saadanne Gavlankere have en anden Form, være fordrejede, d. e. omvredne 90° i Enden. Undertiden forlænger man Gavlankerne eller nogle af dem ind over flere Bjælker. Ankerne bør i Reglen ikke naa længere ud end til $\frac{1}{2}$ Sten fra Murens Yderside; men undertiden ser man dem dog anbragte igennem hele Murtykkelsen, med Forskudet liggende udenpaa Murfladen; de kunne da tjene som en Udsmykning og gives forskellige Former i dette Øjemed.

Fordeling. Inddelingen af et Bjælkelag sker ved Indtegnning paa en Plan af den Etage, over hviiken det skal indlægges. I Almindelighed begynder man med at lægge en Bjælke langs hver Gavl; dog gøres der Undtagelser herfra i visse Tilfælde, som senere skulle omtales. Hvor der er Bindingsværks Tværskillerum, lægges dernæst en Bjælke over hvert af disse, ikke bindig i den ene Side, men midt over. Paa samme Maade lægger man undertiden Bjælker over grundmurede Tværskillerum, som ikke fortsætte sig op i den næste Etage; men bedre er det at lægge en Bjælke

paa hver Side af Muren, og naar denne gaar højere op, maa det altid gøres; af disse to Bjælker gør man undertiden den ene af Halvtømmer og tager da intet Hensyn til den ved den øvrige Inddeling. De andre Bjælker fordeles nu i Mellemrummene med passende Afstande, som efter Sagens Natur i Almindelighed ikke alle kunne blive lige store. Naar et Skillerum, som ikke er helt gennemgaaende, passer slet i Inddelingen, kan man lade det ude af Betragtning, og uafhængigt af den øvrige Fordeling efter Omstændighederne dække det med et kortere Stykke Tømmer eller lægge to saadanne paa Siderne af det.

Hvor en Gavl danner skæve Vinkler med Længdemurene, kan man, hvis Skævheden ikke er stor, fordele den paa de nærmest Gavlen liggende Bjælker. Ved en større Skævhed lægger man alle Bjælkerne med Undtagelse af Gavlbjælken under rette Vinkler med Længdemurene og taper da de Bjælker, som komme til at løbe imod Gavlen, ind i Gavlbjælken, Fig. 87, eller man udelader denne og kæmmer hine paa en Murlægte i Gavlen.

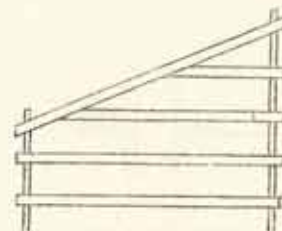


Fig. 87.

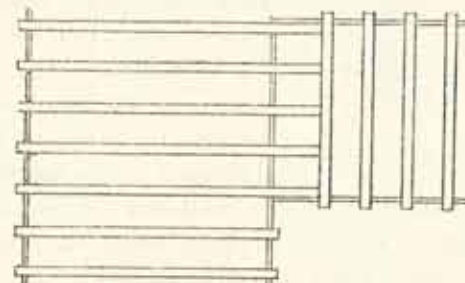


Fig. 88.

Hvor to Fløje af en Bygning støde sammen, gør man vel i at lade Bjælkerne fra den ene strække sig lidt ind i den anden, Fig. 88.

Det øverste Bjælkelag, som staar i Forbindelse med Tagværket, benævnes *Tagbjælkelag*. Hvis Taget skraar ned imod en Gavl, og Tagskæget her ligger i samme Højde som paa de andre Sider, udelades Gavlbjælken og der indlægges korte *Stikbjælker* fra Gavlen, hvor de hvile paa en Murlægte, ind til den nærmeste Bjælke, i hvilken de befæstes med Tap og Spidsklamme, Fig. 89.

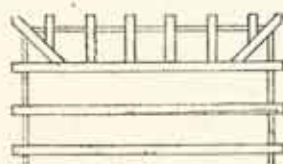


Fig. 89.

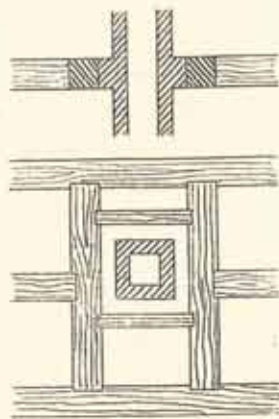


Fig. 90.

Inderside og indtappede i Nabobjælkerne til den udvekslede (afbrudte) Bjælke, hvis to Stykker atter indtappes i disse saakaldte Veksler. Indtapningerne udføres med Brysttap, helst med Spidsklamme over Stødet. Paa de to andre Sider af Skorstenen, parallelt med Bjælkerne, anbringes i samme Afstand Trempler af Halvtømmer eller Planke af Bjælkernes Højde; de indsættes med Bryst i Vekslerne. Skorstenen bliver saaledes paa alle Sider omgivet af en

Ved Skorstene maa Bjælkerne ikke komme disses Inderside nærmere end 1 Sten, og Skorstenenes Vægge udkrages til 1 Stens Tykkelse paa det Stykke, hvor de passere igennem Bjælkelaget. Heldigst er det naar man kan lægge en Bjælke paa hver Side af Skorstenen; men det kan man i de færreste Tilfælde. Skorstenene staa jo nemlig for det meste ved Tværskillerummene, og da der netop skal lægges Bjælker paa eller langs disse, kunne disse Bjælker ikke blive gennemgaaende men maa afbrydes hvor de træffe sammen med Skorstenen. Der foretages da en *Udveksling*, Fig. 90. Paa tværs af Bjælkeretningen indlægges to Stykker Tømmer i 1 Stens Afstand fra Skorstenens

fast Træramme, som slutter til dens udkragede Sider. Saadanne Udvekslinger kunne dog ofte undergaa forskellige Modifikationer, som f. Eks. i Nærheden af Trapperum eller Gavlmure. Man bør saa vidt muligt undgaa at udveksle to eller flere paa hinanden følgende Bjælker, saa at man faar lange og stærkt belastede Veksler, med mindre disse støttes af Mure eller paa anden Maade; thi man har Eksempler paa, at saadanne lange Veksler have spaltet sig efter en Flade igennem Taphullerne, saa at Vægten kun har hvilet paa den nederste Del, som da har givet efter. Udvekslinger foretages ogsaa hvor der af andre Grunde maa ske Afbrydelser i Bjælkelagene, som især ved Trapper. Her kunne lange Veksler ofte ikke undgaa; men de udvekslede Bjælker bæres i de fleste Tilfælde af en Mur i en ikke stor Afstand fra Vekslen, som da ikke faar nogen forholdsvis stor Belastning; dog bør man, fornemlig i særlige Tilfælde, have Opmærksomheden henledt paa, at den fornødne Styrke er tilstede. Endvidere maa der ikke sjældent veksles ud for Vinduer eller andre Muraabninger, som skulle naa helt op til Bjælkerne eller endog højere; det forekommer især hyppigt ved Kælderbjælkelag.

Tildannelse og Afbinding. Naar Bjælkerne ikke ere fir-skaarne, maa de i alle Tilfælde hugges plane paa Oversiden, og skal der under dem anbringes en Beklædning eller Forskalling af Bræder, maa ogsaa Undersiden hugges plan, og Hugningen maa udføres saaledes, at Bjælkernes Højde bliver ens. Naar Bjælkerne blive synlige franeden og man lægger Vægt paa Udseendet, blive de høvlede; Tømmeret maa i saa Fald ikke være for bomkantet; men hvis det har en mindre Bomkant, kan det maaske tillades at danne en *Fas* eller Skraaning paa Kanterne og derved undgaa at hugge saa meget Træ bort, som man vilde være nødt til for at faa skarpe Kanter.

Ved Afbindingen af Bjælkelag lægger man Murlægterne paa Klodser og Bjælkerne ovenpaa. De Maal paa Murværket, hvorefter Bjælkelagene skulle passe, maa helst tages paa selve Bygningen naar Murene ere anlagte, eller overføres

fra Murernes Maalelægter paa andre Lægter, som Tømmerne kunne benytte. Der maa helst kunne raades over saa stor Afbindingsplads, at hele Bjælkelaget kan lægges ud paa een Gang; ved meget store Bygninger maa man dog undertiden nøjes med at tage en Fløj eller et Parti for ad Gangen.

Indskud.

Ved Indskud forstaar man et Lag Bræder, sædvanligvis af 1 Tommes Tykkelse, som indskydes imellem Bjælkerne mindst 2 Tommer fra Overkanten; det bruges især i beboede Huse. Paa Indskudet lægges af Murerne eller deres Arbejdsfolk et Lag Ler, Grus, raa eller brændte Mursten; hos os er Ler det almindelige. Hensigten med Indskudet og Fyldningslaget er at formindske Brandfaren og Gennemtrængeligheden for Lyd, Varme og Vand. Indskudet bliver



Fig. 91.

enten anbragt i Not, Fig. 91, eller, hvor Bjælkerne ere smalle (under 7") eller man af anden Grund ikke vil svække

dem, paa Lægter, som fastsømmes paa Siderne af Bjælkerne. Naar Indskudet, som det hyppigst er Tilfældet, bliver skjult nedefra, eller man ikke bryder sig om Udseendet, udføres det af ru Vragbræder, som dog helst maa være firskarne for at slutte nogenlunde tæt sammen; i sjældnere Tilfælde, hvor særlig Tæthed ønskes, bliver det pløjet. Undertiden rører og pudser man paa Indskudet, især i Kælderrum. Skal Indskudet ligge frit og danne Loft, og lægges der Vægt paa Udseendet, bliver Undersiden høvlet, ofte med Høvl paa Kanterne.

Paa nogle Steder bruger man i Stedet for Indskud et Undergulv ovenpaa Bjælkerne og lægger igen ovenpaa dette Plankestykker, hvis Mellemrum udfyldes med et Fyldmateriale, og i hvilke Gulvbræderne befastes; men herved tabes Højde.

Til Fyldningsmateriale bør i Reglen bruges et rent mineralsk Stof, da indblandede organiske Stoffer, især dyriske, kunne blive skadelige for Beboernes Sundhed. Ler maa paalægges i fugtig Tilstand for at kunne klappes tæt sammen; man maa da lade det have Tid til at udtørre inden man lægger Gulv over det.

Dragerværker.

En *Drager* er et Stykke Tømmer, som anbringes paa tværs af Bjælkerne for at understøtte dem. Dragerne ere fordetmeste af sværere Tømmer end Bjælkerne. De kunne lægges under Bjælkerne, over dem eller i Højde med dem. Det sidste forekommer sjældnere; dog har det paa sine Steder, især i tidligere Tider, været Brug i almindelige Bygninger at lægge sværere Bjælker med større Afstande og imellem dem lette Tværbjælker, indsatte med Bryst i de første, der paa denne Maade blive en Art Dragere. Der er næppe Anledning til at bruge en saadan Konstruktion uden hvor det gælder at spare Højde, og hvis det kan ske uden at Hovedbjælkerne blive for svære.

Det naturligste er at lægge Dragerne under Bjælkerne, som da almindeligvis blive nedkæmmede i den. Naar en saadan Drager har en større Længde, maa den understøttes i passende Afstande, hvilket kan ske ved *Stolper*, som tappes op i Drageren. I de fleste Tilfælde anbringes der paaskraa imellem Stolpe og Drager to korte og lettere Stykker Tømmer, *Vinkelbaand* (eller *Kopbaand*), Fig. 92, som indsættes med

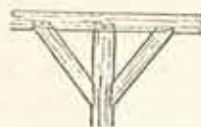


Fig. 92.

Forsatser; de tjene til at gøre Vinkelen uforanderlig og derved give Styr i Dragerens Længderetning, og tillige til at optage noget af Lasten og derved formindske Trykket paa Fladeenheden i Sammenføjningerne.

Man maa imidlertid vogte sig for at betragte Dragerne som fuldt understøttet i de Punkter, hvor Vinkelbaandene støde til den; thi ved en ensidig Belastning vil Trykket da komme til at virke som et Sidetryk

paa Stolpen. Ofte fordeles Bjælkerne og Stolperne saaledes, at der kommer en Bjælke over hver Stolpe, og der bliver da hyppigst sat Vinkelbaand ogsaa i Bjælken. Stolpen faar paa den Maade Vinkelbaand paa alle fire Sider, og for at den ikke skal svækkes for meget derved, bør Dragerens og Bjælkens Baand sættes ind i den i forskellig Højde; da Drageren ligger lavere end Bjælken, er det ogsaa naturligt, at dens Baand komme til at naa længere ned paa Stolpen. I tidligere Tid have fortandede Dragere været brugte en Del; nu foretrækker man i Almindelighed Jærndragere. Undertiden bruges en *Fordobling* paa et kortere Stykke over Stolpe og Baand, med eller uden Fortanding, Fig. 93; hvor Trykket er stort, kan det være til Nytte at gøre Fordoblingen af Egetræ.

Forneden tappes Dragerstolperne i en Egetræs *Fod* eller en *Stolpesten*, Fig. 94, eller sættes i en *Sko* af Støbe-

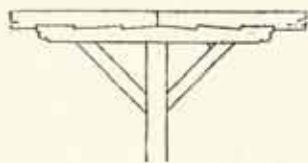


Fig. 93.



Fig. 94.

jærn; i de fleste Tilfælde maa Stolpen helst være hævet noget over Gulvet, især hvis dette er udsat for at blive vaadt.

Naar der skal anbringes Dragerværker med Stolper i flere Etager over hverandre, bør Stolperne i de øvre Etager ikke stilles ovenpaa den underliggende Drager, da denne saa vil lade sig trykke sammen; men Stolperne bør være gennemgaaende. Dette kan opnaas ved, at man gør Stolpen dobbelt og klinker halvt ud i hvert Stykke for Drageren, saa at denne kan gaa igennem Stolpen med sin fulde Tykkelse, Fig. 95; undertiden fortandes Stolpen. Er den saa lang, at Tømmeret ikke kan skaffes i een Længde,

stødes de to Stykker paa forskellige Steder, og der indlægges Blyplader i Stødene. Bjælkerne fordeles saaledes, at der ikke kommer en Bjælke over Stolpen; ofte lægges en paa hver Side tæt op til denne, som Figuren viser. Denne Konstruktion ser noget klodset ud. En anden Maade er at gøre Stolpen enkelt og Drageren dobbelt; de to Dragere blive da indskrammede i Stolpen og boltede til den; men de faa ikke

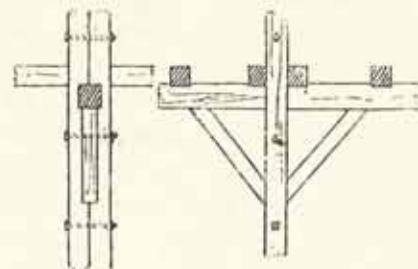


Fig. 95.

noget ret sikkert Leje paa denne Maade. For at hjælpe herpaa kan man under Dragerne anbringe Klamper af Egetræ, som sættes med Forsats i Stolpen og boltes igennem den. Et bedre Leje kan man skaffe Dragerne naar man i Stedet for Stolper benytter Jærnsøjler, hvorom nærmere under Jærnforbindelser. I Almindelighed lader man da Vinkelbaandene bortfalde; men da Styret imod Sidebevægelser herved tabes, søger man at opnaa det paa anden Maade, idet man i Forbindelse med Bjælkelaget indlægger Jærnskiner i hinanden krydsende skraa Retninger, Fig. 96. Som oftest lægges Skinnerne i Oversiden af Bjælkelaget, skaarne ned i Bjælkerne med deres Tykkelse og fastspigrede i dem; man kan ogsaa lægge Skinnerne ovenpaa Bjælkerne, hvorved det undgaas at svække disse; men der maa da paafodres med Lister til Skinnernes Overkant.



Fig. 96.

Er en Drager saa lang, at den ikke kan skaffes i eet Stykke, maa den samles over en Stolpe med Hagekam eller lige Stød og Jærnskiner. Hvor to Dragere ligge

jevnsides, lægges ofte Stødene paa forskellige Steder; men da de to Dragere herved komme til at bære under ulige Vilkaar, er det principmæssigt rigtigere at lægge Samlingerne paa samme Sted.

Naar Dragere lægges ovenpaa Bjælkerne, hvilket især forekommer ved Tagbjælkelag, maa Bjælkerne ophænges i Dragere ved Hjælp af Bolte. I Stedet for at understøtte en saadan Drager franedet med Stolper, bruger man ofte at ophænge den i et **Hængeværk**. I sin simpleste Form bestaar et saadant, Fig. 97, af en *Hængestolpe* midt over Dragere og to *Stræbere* eller Sprængbaand, som i skraa

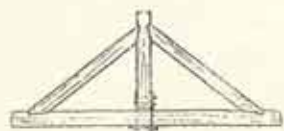


Fig. 97.

Stilling føre fra Hængestolpens Top ud til Enderne af Dragere; bægge Steder indsættes de med Forsats. Dragere fastgøres til Stolpen ved et Jærneslag, som i Almindelighed bestaar af to *Hængejærn*, flade Skinner, som

lægges paa modstaaende Sider af Hængestolpen og boltes igennem den, hyppigst med 2 Bolte; sædvanlig have de øverst et Bryst, hvor under indslaaes en Krampe; i den nedre Ende ere de smedede runde og skrueskaarne. Undertiden lægges de paa Siderne af Dragere; men bedre er det at bore dem igennem denne, i hvilket Tilfælde de maa være runde paa et længere Stykke. Under Dragere lægges da en flad Jærnskinne med to Huller for Hængejærnenes Skruer, og under denne Skinne anbringes Møtriker. Imellem Hængestolpen og Dragere lades et Spillerum, for at man ved at skrue Møtrikerne til kan spænde

Dragere op, naar den bliver krum ved at Forbindelsen sætter sig. Ofte krydse en Drager og en Bjælke hinanden under Hængestolpen; man kan da lade Hængejærnene ligge paa Siderne af det øverste af disse to

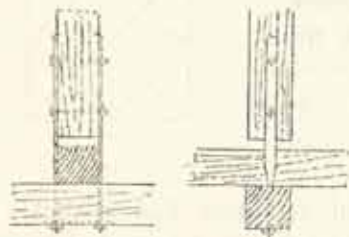


Fig. 98.

Stykker Tømmer og bore det igennem det nederste, Fig. 98. Ved lettere Hængeværker kan man nøjes med en enkelt Bolt i Stedet for Hængejærn; man stemmer da et firkantet Hul tværs igennem Hængestolpen, et godt Stykke fra dens nederste Ende, og borer fra denne et lodret Hul igennem Midten op til Udstemningen samt et tilsvarende igennem Dragere (og Bjælken). Bolten stikkes nu op franedet og indskrues i en firkantet Møtrik, anbragt i det udstemmede Hul.

Ofte bruges Hængeværker med 2 Hængestolper, imellem hvilke der da i Højde med Stræbernes øverste Ende indsættes et vandret Stykke Tømmer, en *Spændrigel*; i sjældnere Tilfælde har man ogsaa brugt Hængeværker med 3 eller flere Hængestolper. Paa saadanne Forbindelser skal der længere hen blive givet Eksempler.

Undertiden forstærkes Dragere ved en *Armering* af Jærn i Form af et omvendt Hængeværk, som ofte gøres saa fladt, at det kun har Tømmerets Højde og da enten anbringes paa Siderne af dette eller imellem to Stykker, lagte jevnsides. En saadan Konstruktion er noget kunstig og bør helst undgaas.

Gitterdragere kunne bruges paa store frie Længder hvor der er Plads dertil i Højden; de dannes af en Overbjælke og en Underbjælke med et Mellemrum, hvori anbringes Forbindelsesstykker enten zigzagformigt (enkelt Gitter) eller som en Række Kryds (dobbel Gitter). De Forbindelsesstykker, som paavirkes af Tryk, indsættes med Forsats i Hoved og Fod; de andre, som paavirkes af Træk, kunne passende være Jærnbolte. Gittere, som ikke skulle bære nogen stor Vægt, kunne udføres af Planker og Bræder ved Sømmening; Trækstængerne gøres da dobbelte, som Tænger. Da Gitterdragere kun have ringe Stabilitet mod Kæntning eller Vridning til Siden, maa man sørge for at afstive dem mod saadanne Sidebevægelser.

Hvor Dragere hvile paa Mure, kan Trykket ofte være betydeligt, og for at fordele det og beskytte Muren mod Stød ved Oplægningen, indlægger man da under Dragere

et Stykke Egeplanke, en tilhuggen Sten, en Jærnplade eller et Stykke Jærnbjælke.

Vægge.

Blokvægge sammensættes af Tømmerstokke, som lægges vandret den ene oven paa den anden og sammendrykles. Forbindelsen i Hjørnerne sker i Reglen ved Overskræmning, idet Tømmeret i den ene Væg med Enderne rager lidt udenfor den anden. Denne Byggemaade bruges kun i skovrige Egne.

Bindingsværk er en Tømmerafbinding, som tjener til at danne Skelet i en Væg, være sig en Ydervæg eller et Skillerum; Tømmerne forstaa ved en Bindingsværksvæg kun selve Tømmerforbindelsen. Bindingsværk bliver i Reglen enten udmuret imellem Tømmeret eller beklædt med Bræder paa den ene eller begge Sider; i første Tilfælde er Tømmerets Tykkelse i Almindelighed afpasset efter Murstenenes Brede, saa at Væggen faar $\frac{1}{2}$ Stens Tykkelse, og Tømmeret fordeles saaledes, at Mellemmrummene ikke blive større end omtrent 2 Alen paa bægge Leder. Tømmeret kan enten være let Heltømmer eller Krydstømmer af sværere Tømmer. Nederst anbringes et *Fodstykke*, øverst et *Hovedstykke* (Remstykke), og imellem dem indtappes lodrette *Stolper* og desuden til Styr mindst to *Skraabaand*

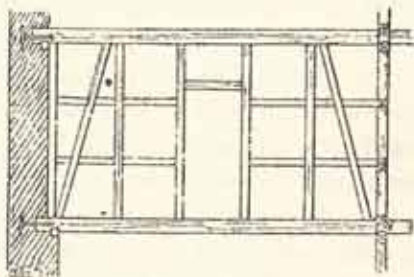


Fig. 99.

i hver Væg, hældende i modsatte Retninger. Naar en Bindingsværksvæg staar i Bjælkernes Retning, bortfalder dog

Fod- og Hovedstykket og erstattes af Bjælker, Fig. 99; kun i den nederste Etage bibeholdes Fodstykket. Ligge Bjælkerne tværs over Bindingsværksvæggen, blive de nedkæmmede i Hovedstykket og den næste Etages Fodstykke kæmmede paa Bjælkerne. Imellem Stolperne indtappes vandrette *Løsholter*; hvor de støde paa Skraabaandene, skæres de stumpt imod disse og fæstes med Søm. Over Dør- og Vinduesaabninger, hvor Løsholterne skulle bære det overliggende Murværk uden at være understøttede franeden, indsættes de med Forsats, Fig. 100. De øvrige Løsholter gøres i den nyere Tid ofte af Bræder, fordi man derved vil formindske de med Indsvindingen forbundne Ulemper.

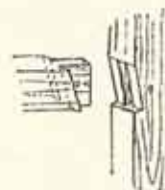


Fig. 100.

Naar et Bindingsværks Skillerum skal anbringes paa et Bjælkelag uden at understøttes nedefra, bliver det for det meste *sprængt*, d. v. s. man anbringer et Hængeværk i Væggen; dette er især nødvendigt naar Bindingsværket skal udmures. Skal der i Væggen være en Døraabning, maa den sættes i Midten; Hængeværket faar da to Hængesøjler, en paa hver Side af Aabningen, Fig. 101, og Dørløsholtet tjener som Spændrigel. Det kan ofte være ønskeligt at gøre Tømmeret i Hængeværket sværere end det øvrige Bindingsværkstømmer; men naar Væggen skal være bindig i bægge Sider, maa man nøjes med at forøge den ene Tværdimension og bruger da Halvtømmer. I Stedet for saadanne Spræng bruges ogsaa Hængestænger af Jærn, som fra Enderne af Hovedstykket gaa skraat ned til Fodstykkets midterste Del; det er i Almindelighed flade Skinner, som lægges paa bægge Sider og indlades i Træet.

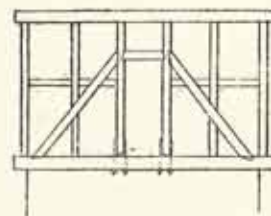


Fig. 101.

Naar Bindingsværk skal udmures, bliver der i de Sider af Tømmeret, som vende imod Tavlene, indhugget en Rille, som Kalken kan gaa ind i. Hvor Kakkelovne skulle stilles op til Væggene, udelader man Træværket paa et Stykke, Fig. 102.

I udmurede Ydervægge bliver den synlige Side af Tømmeret ofte høvlet; undertiden gør man Tømmeret lidt tykkere end Tavlene og lader det springe frem for disse paa Ydersiden, hvor da Kanterne affases.

Naar Bindingsværk skal *beklædes*, blive Bræderne i Reglen anbragte vandret. Bindingsværks Skure blive ofte



Fig. 102.



Fig. 103.

paa Ydersiden beklædte paa Klink, som Fig. 103 viser, hvorved Vandets Indtrængen hindres. Paa Vægge, som skulle pudses, anbringes en *Forskalling* eller Beklædning af tynde ($\frac{3}{4}$ til 1") ru Bræder; en saadan Forskalling bruges undertiden ogsaa paa udmuret Bindingsværk for at Pudsen ikke skal revne ved Tømmerets Svinding.

Bræde-, Planke- og Lægtevægge kunne kun tjene til at danne Adskillelse men ikke til at bære, i alt Fald ikke nogen større Vægt.

Enkelte Brædevægge kunne være ru eller høvlede. Bræderne stilles lodret og forbindes ved Pløjning eller ved at sømmes eet paa to, d. v. s. at de med Kanterne ligge lidt over hinanden, skiftevis til den ene og den anden Side, saa at hvert andet Brædt ligger i Flugt.

Dobbelte Brædevægge bruges til Skillerum, som skulle røres og pudses. Det ene Lag stilles lodret, imellem en

underliggende og en overliggende Bjælke eller imellem Indskudet og Loftsforskallingen, og fastsømmes med Enderne, hvorpaa det andet Lag paasømmes vandret eller paaskraa. Undertiden danner man en Art sprængt Skillerum ved at anbringe det andet Lag i to modsatte skraa Retninger imod en Midtlinje, Fig. 104. Til det lodrette Lag bruges i Reglen $\frac{3}{4}$ " Bræder; til det andet Lag bruges ofte $\frac{3}{4}$ " Bræder, naar Fladerne ikke ere for store. Til større Vægflader bruges to Lag $\frac{3}{4}$ " Bræder, og i meget store Flader, hvor der ikke kan opnaas tilstrækkelig Stivhed paa denne Maade, kan man bruge to Lag $1\frac{1}{2}$ " Bræder eller maaske bedre tre Lag, hvoraf det midterste er $1\frac{1}{2}$ " og de to yderste $\frac{3}{4}$ ".



Fig. 104.

Plankevægge bruges kun i sjældnere Tilfælde, hvor der fordres en stor Styrke og Stivhed. De bestaa i Reglen af et enkelt Lag sammenpløjede Planker. Undertiden bruges Planker i Forbindelse med Bræder, idet man opstiller en Række lodrette Planker, sædvanligen ikke tæt sammen men med større Mellemrum, og slaar Bræder paa Siderne (forskaller).

Lægtevægge bruges hvor man ønsker, at der skal være Passage for Lys eller Luft; de forekomme især i Kældere og Loftsrums.

Beklædning af Vægflader med høvlede og pløjede Bræder bruges undertiden til Beskyttelse mod Stød o. s. v. Hertil bruges i Reglen tynde gennemskaarne Bræder, som oftest med Høvl paa Kanten. Foroven og forneden afsluttes med en vandret Liste. Ofte er Beklædningen kun et *Panel*, som dækker den nederste Del af Væggen.

Lofter.

Loftsforskalling er et Lag Bræder, som befastes under Bjælkerne og altsaa skjuler disse nedefra. I Almindelighed bliver Forskallingen røret og pudset paa Undersiden, saa

at der dannes et jævnt og tæt Loft, adskilt fra Indskudet ved indelukkede Luftrum imellem Bjælkerne, hvorved Forplantelsen af Varme og Lyd yderligere formindskes; Kalkpudsen tjener tillige til at forringe Brandfaren. Naar Loftet skal pudses, udføres Forskallingen af ru Vragbræder; en Tykkelse af $\frac{3}{4}$ Tomme er passende. Hvis Bjælkernes Undersider ikke ganske ligge i et vandret Plan, bliver der, inden Forskallingen paaslaas, anbragt en *Paafodring* af Lister, hvis Undersider ligge i et saadant Plan. For at der ikke ved Svinding og Kastning af Bræderne skal foregaa større Bevægelser, som kunne foranledige Ujevnheder og Revner i Loftet, blive de spaltede med Øksen inden de anbringes i Loftet. Hvor Bræderne støde sammen med Enderne, maa Stødene træffe paa en Bjælke, men ikke gerne saaledes, at de blive gennemgaaende over hele Loftet, da der saa let vil fremkomme en Revne paa dette Sted; man afpasser det da saaledes, at Stødene kun paa et kortere Stykke følge en Bjælke og derpaa veksle. Naar Loftet ikke skal pudses, bliver Forskallingen høvlet og Bræderne sammenføjede enten ved Pløjning eller ved Lister, som dække Fugerne.

I tidligere Tid har det været brugt at fæste Forskallingen til et særligt Bjælkelag, hvis Bjælker lagdes i Mellemrummene imellem Gulvbjælkerne og lidt lavere end disse. Denne Konstruktion har den Fordel, at Gulvbjælkernes

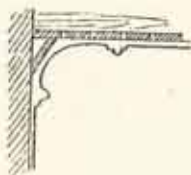


Fig. 105.

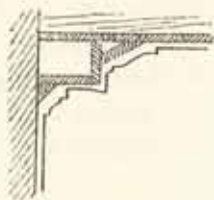


Fig. 106.

Bevægelser ikke forplante sig til Loftet; men den er selvfølgelig kostbar og tager mere Plads i Højden, især hvis der skal være Indskud imellem Gulvbjælkerne.

Gesimsforskalling tjener som Underlag for Trækning af Loftsgesimser. Den kan bestaa af et enkelt Brædt eller en Liste imellem Væg og Loft, Fig. 105, eller, hvis Gesimsens Form kræver det, danne en større Sæmmentning af Bræder og Lister, Fig. 106.

Beklædning af Lofter med høvlede og pløjede Bræder i Lighed med de foran omtalte Vægbeklædninger kan udføres paa Indskudet eller paa en Forskalling, med eller uden Kalkpuds imellem de to Brædelag. Naar Indskudet beklædes og Bjælkerne altsaa komme tilsynne i Loftet, blive de enten høvlede eller ligeledes beklædte.

Gulve.

Brædegulve. Almindelige Brædegulve lægges af pløjede Bræder, hyppigst $\frac{5}{4}$ ", men undertiden ogsaa $1\frac{1}{2}$ ", især hvor større Belastning eller stærkere Slid kan ventes. I Reglen ere Gulvbræderne høvlede paa Oversiden; ru Gulve bruges mest i simple Loftsrums; men selv i saadanne anvendes dog nu ofte høvlede Bræder, da de ere renligere og Maskinhøvlingen ikke koster meget.

Naar et Gulv skal lægges *paa Bjælker*, og disse ligge hult eller ikke ganske i Væge eller ikke alle i samme Plan, maa der paafodres med Lister for at Gulvet kan komme til at danne et vandret Plan. Ved Lægningen begynder man fra en Væg, og naar nogle Bræder ere lagte, drives de sammen ved Kiler, som inddrives imellem det sidst lagte Brædt og to stærke Jærnkammer, som slaas eller skrues i Bjælkerne; bedst er det naar de ere indrettede til at skrue fast, da Rystelserne ved en Indslaaning kunne være til Skade for Loftet nedenunder. Bræderne blive derefter fastsømmede med *Dykker*, d. e. Søm, der kun have et lidet Hoved, saa at de ved Hjælp af en Dyknagle, en Staalstift, lade sig drive et Stykke ned under Brædtets Overflade, hvorved opnaas, at Sømhovederne ikke komme til at staa frem naar Træet slides. Bræderne sømmedes med to Dykker i hver Bjælke; hvor der er Stød, maa de træffe over en Bjælke, og der kommer da 2 Søm paa hver Side af

Stødet. Hvis man ikke ønsker at se Sømhullerne i Gulvet, slaar man Sømmene paaskraa ind igennem Tappen inden det næste Brædt lægges, hvilket kaldes at nagle *skjult* (fordækt); der kommer da kun eet Søm i hver Bjælke.

Naar et Gulv skal lægges i den nederste Etage, hvor ingen Bjælker findes, lægges det *paa Underlag* af let Tømmer eller Halvtømmer, der enten ere understøttede paa hele Længden eller med saa smaa Mellemrum, at fornøden Stivhed opnaas. Da saadanne Underlag i Reglen ere mer eller mindre udsatte for Fugtighed, er det af Vigtighed, at Træet, som bruges dertil, er sundt og kærnefuldt; Kalmar-tømmer benyttes ofte til dette Brug. At lægge Underlagene umiddelbart paa Jorden kan i Almindelighed ikke anbefales; bedre er det naar de ligge paa et Undergulv af Beton; helst maa de dog ligge frit med Undersiden, kun støttede paa enkelte Punkter, hvilket man opnaar ved at lægge dem paa smaa murede Piller, i hvilke man, hvis der er Anledning dertil, kan indlægge et Isoleringsslag, f. Eks. en Skifersten. Hvor der er Undergulv af Beton, kunne Pillerne ofte indskrænkes til en enkelt Mursten, eller to over hinanden med Isolering imellem. Højere Piller gøres i Sten i Kvadrat; hvis der ingen Undergulv er, lader man dem gaa lidt ned i Jorden, og hvis denne er blød, giver man dem et lidt bredere Fundament.

Hvor Grunden er fugtig, indsætter man ofte Riste i Ydermurene ind til Rummet under Gulvet, saa at der bliver Gennemtræk; men i beboede Huse giver dette megen Fodkulde, selv om man imellem Underlagene anbringer Indskud med Lerlag. Bedre er det hvis Mellemrummet kan ventileres ved at man tilvejebringer en svag Udsugning, f. Eks. ved Hjælp af et muret Rør, som ligger op til Køkkenskorstenen; den udsugede Luft vil da for en Del erstattes af Luft fra Værelserne, som suges ned igennem Utætheder i Gulvet og imellem Gulvet og Murene. Dette forudsætter naturligvis, at Huset stadigt er beboet, og kan altsaa f. Eks. ikke nytte i Huse, der kun tjene til Sommerbolig; men i saadanne vil Lufttræk under Gulvet jo heller ikke være til saa stor Ulempe.

For at gøre Gulve, som ligge ved Jorden eller over en kold Kælder, tættere og lunere, bruger man undertiden at indlægge umiddelbart under Gulvet et Lag Gulvpap eller maaske bedre Tjærepap.

Gulvbræder kunne faas i Længder af indtil 11 til 12 Alen. Har et Gulv en større Udstrækning i Brædernes Retning, maa de stødes; mangler der kun lidt, hjælper man sig dog undertiden ved for Enderne at lægge en *Frise*, som dannes af et enkelt eller nogle faa Bræder, lagte paa den anden Led; et enkelt Frisebrædt kan maaske befæstes i Væg bjælken; er der flere, maa der imellem Bjælkerne indsættes Trempler, hvori de kunne sømmes. Da gennemgaaende Stød ikke se godt ud, lægger man ofte Bræderne med *forlobne Stød*, hvorved man afvekslende lader Stødene falde paa forskellige Bjælker, saa at kun hvert andet Stød kommer i samme Linje.

Undergulve. Det er foran omtalt, at man paa nogle Steder lægger et ru Undergulv ovenpaa Bjælkerne i Stedet for Indskud imellem disse. Saadanne ru Gulve bruges ogsaa som Underlag for Parketgulve; men de maa da være pløjede; det er kun Undergulvet, som lægges af Tømmerne, medens Parketgulvet lægges af Snedkere. Ogsaa naar man vil lægge et Stengulv paa et Træbjælkelag, bruges Brædegulve som Underlag; man bør hertil bruge smalle Bræder og lægge et Lag Sand imellem Undergulvet og Stengulvet, for at dette ikke skal faa Brud eller Ujevnheder hvis Træet kaster sig.

Plankegulve bruges mest i Porte, hvor der skal kunne køres paa dem. De blive i Reglen ikke pløjede, men enten sammenfjerede eller sammendyvlede, fordi der derved spares Materiale.

Tagværker.

Tagformer. Et Tag kan have een eller flere Tagflader; disse maa være hældende for Vandafløbets Skyld; men Hældningen kan være meget forskellig efter Tækkematerialet m. m. Tagfladerne ere i Almindelighed plane, men

kunne ogsaa være krumme; af krumme Flader forekomme saaledes cylindriske, koniske, sfæriske, forskellige Omdrejningsflader og vindskæve Flader. Følgende ere de vigtigste Grundformer.

Sadeltaget, Fig. 107, dannes af to Tagflader, som foroven skære hinanden i en Tagryg; ere de to Tagskæg ikke parallele, gør man den ene Tagflade plan, den anden vindskæv.



Fig. 107.



Fig. 108.



Fig. 109.

Valmtaget, Fig. 108, har ogsaa Tagflader for Enderne; Tagryggen bliver derved kortere, og der fremkommer skraa Skæringslinjer, *Grater*. Undertiden, især naar Grundfladen er et Kvadrat eller en anden regelmæssig Mangekant, bortfalder Tagryggen, og Taget bliver et *Pyramidetag* eller *Telttag*. *Halve Valme* fremkomme naar Valmenes Tagskæg ligge højere end de andre Tagfladers, Fig. 109.

Manzardtaget har brudte Tagflader, saaledes at den øverste Del af Taget er fladere end den nederste.

Et Tag, som kun har Fald til den ene Side, kaldes et *Halvtag*;

det kan for øvrigt enten dannes af en enkelt Tagflade eller være et Manzardtag; det kan have opgaaende Gavle eller være afvalmet.

Ofte forekomme mere sammensatte Tagformer, især naar Bygningen har flere Fløje eller en uregelmæssig Grundform. Der fremkommer da hyppigt ved Tagfladernes Skæring indadgaaende Vinkler eller *Skotrender*, især hvor Bygningen har indadgaaende Hjørner.

Spærværk. Tagværket i en Bygning tjener til at bære Taget; da dette er udsat for Vindtryk og Belastning med Sne, maa Tagværket kunne modstaa disse Paavirkninger. I de fleste Tilfælde anbringes Taget paa vandret liggende Lægter eller Bræder, og til disses umiddelbare Understøttelse

tjene da *Spærene*, som ligge i Tagets Hældningsretning; de udføres af let Tømmer, som idetmindste maa hugges paa Oversiden, for at Tagfladen kan blive jevn. I et Sadeltag anbringes Spærene i de to Tagflader parvis imod hinanden, saa at de foroven danne en *Kippe*, hvor de samles med en Tap. To modstaaende Spær danne tilsammen et *Spærfag*; et saadant sættes i Reglen over hver Bjælke. I sin simpleste Form bestaar et Spærfag kun af de to Spær, forneden tappede i Bjælken; men denne Form egner sig kun for Tage over meget smalle Bygninger. Ved større Brede eller Dybde af Huset indtapper man imellem Spærene en *Hanebjælke*, Fig. 110; den anbringes bedst omtrent midtvejs paa Spærene, men sættes dog undertiden lidt højere for at give Plads paa Loftet og for at den ikke skal blive for lang til at kunne bære sig. Et Spærfag med Hanebjælke og øvrige mulige Forbindelsesdele imellem Spærene kaldes et *Bindt*. I store Tagværker har man undertiden to Hanebjælker over hinanden; den nederste maa da i Reglen have en særlig Understøttelse.

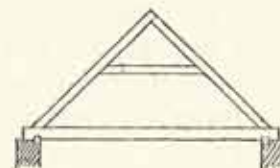


Fig. 110.

Ved Manzardtage tappes de nederste Spær op i Hanebjælken og de øverste Spær ned i den; er den øverste Del af Taget meget flad, kunne Spærene udelades og Hældningen tilvejebringes ved en Paafodring.

Udvekslinger i Spær og Hanebjælker udføres paa lignende Maade som i Bjælkelag.

De hyppigst brugte Tværdimensioner i Spærværk ere 5"×5" og 5"×6"; sjældnere bruges 6"×6" eller sværere Dimensioner. Tømmeret er i Almindelighed enten nordlandsk eller sydsvensk; paa Landet bruges undertiden til simple Afbindinger indenlandsk Gran eller finsk Tømmer.

Afstanden imellem Fagene fra Midte til Midte maa helst ikke overstige 3 Fod ved Tegltage, 3½ Fod ved Skifertage, 4 Fod ved Metal- og Paptage og 4½ Fod ved Spaan- og Straatage.

I store og især høje Tagværker maa der sørges for

Længdestyr. Naar Taget er afvalmet, bidrage Valmene til at give Styr; men er det et Sadeltag med høje Gavle, kunne disse ikke tjene til at støtte Taget, men ville snarere selv trænge til Støtte, hvorfor de ogsaa ved Murankere forbindes med Tagværket paa samme Maade som med Bjælkelagene. En simpel Maade at opnaa Længdestyr paa er ved Hjælp af *Skraalægter* (eller Svertlægter), som sømmes paa Spærenes Undersider i parallelle skraa Retninger og saaledes, at Retningen er modsat i de to Tagflader.

Ved *fremspringende Tage*, d. e. Tage, som rage et Stykke udenfor Muren, blive i Reglen de udvendigt synlige Ender af Spærene høvlede og udsvejfede paa en eller anden Maade. Er Taget et Sadeltag, vil man i Almindelighed ogsaa lade det springe et Stykke udenfor Gavlene; der lægges da som oftest et Spærfag eller et Bindt med Hanebjælke yderst under Fremspringet, baaret af Knægte, som rage ud af Gavlmurene. Det maa herved have for Øje, at der ved Vindens Stød imod Muren vil fremkomme et opadgaende Vindtryk imod Tagfremspringet; det er derfor nødvendigt, at Tagtømmeret forbindes solidt og at Knægtene fastgøres til de to nærmeste Spærfag indenfor Gavlen, hvis de ikke paa anden Maade støttes i deres Stilling.

Stole eller Stolvægge ere lette Dragerværker, som tjene til at støtte et Tagværk; i Reglen er det Hanebjælkerne, som man støtter paa denne Maade, naar de ere for lange til at bære sig frit eller udsatte for større Belastninger. I

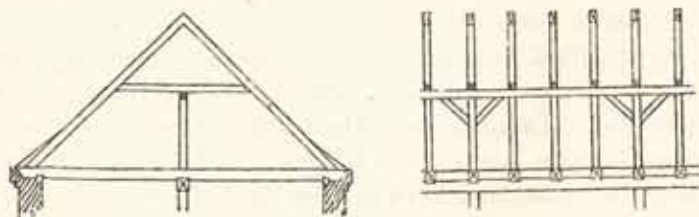


Fig. 111.

Fig. 111 ses en saadan Stol; undertiden haves to parallelle. I Almindelighed sættes en Stolstolpe paa hver tredje eller fjerde Bjælke. Vinkelbaandene bidrage til at give Taget

Længdestyr. Stolene maa selvfølgelig helst anbringes saaledes, at de ere understøttede franeden.

Til Stole kan man ogsaa henregne de saakaldte *Bagvægge* eller Højvægge, som i Halvtagshuse stilles opad Bag gavlen for at understøtte Spærenes øverste Ende, Fig. 112. For at Hanebjælkerne ikke ved Tagets Vægt og Belastning skulle faa et Tryk indefter, maa der anbringes en Afstivning, hvorved Trykket optages og føres ned paa Bjælkerne; dette kan ske ved en skraa Stol, som Figuren viser.

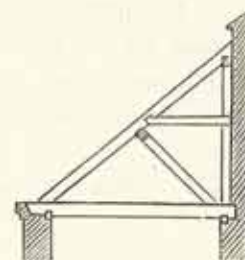


Fig. 112.

Skorstensstole have vi alt omtalt under Skorstene.

Afskiftning. Herved forstaas den særegne Tildannelse, som maa gives et Tagværk paa Steder, hvor Tagflader skære hinanden efter skraa Linjer og danne Grater eller Skotrender. De Spær, som løbe fra Tagskæget op imod Graten eller fra Kippen ned imod Skotrenden, og som derfor maa afskæres kortere, kaldes *Skifter*. Under en Grat anbringes et *Gratspær*, som foroven tilhugges med en Ryg, saa at Tværsnittet bliver en Femkant, hvis to øverste Sider ere parallelle med hver sin af de to Tagflader. I Bjælkelaget indlægges under Gratspæret en skraa Gratsstikbjælke (Fig. 89, Side 130). Spærene skæres skraat imod Gratspærets Sider og sømmes fast i det. Fig. 113 giver et vandret Billede af en Del af et Valmtag med to sammenstødende Gratspær. For at Skifterne kunne løbe imod Gratspærets Sider uden at komme til at rage nedenfor det, maa det udføres af Tømmer med en noget større Højdedimension end det, der bruges til Spærene, dels fordi der hugges noget af Højden ved Tildannelsen foroven, og dels fordi det kommer

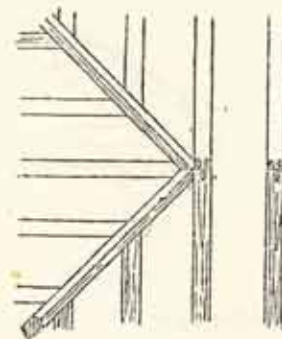


Fig. 113.

til at ligge under en mindre Vinkel med Horizonten end Skifterne; ofte gøres det af Halvtømmer. Ligesom man i Bjælkelaget under en Valm indsætter Stikbjælker, saaledes maa man ogsaa i Hanebjælkelaget indsætte *Stikhanebjælker*, som indtappes i de af Valmens Skifter, som naa højt nok op dertil, og i Gratspærerne.

Under en Skotrende indlægges et *Skotspær* eller *Kelspær*, som maa være forholdsvis svært, da Skifterne skulle hvile paa det med deres nederste Ender. Ofte sættes de imod Siderne og blive blot sømmede fast ligesom ved Gradspær; men solidere er det naar de sættes over Kanten med en Klo, Fig. 114. Ligesom man under et Gradspær indlægger en

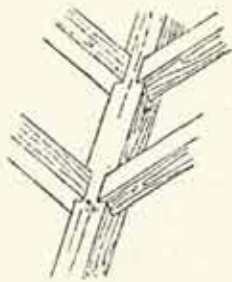


Fig. 114.

Gradstikbjælke, indlægger man ogsaa under et Skotspær en skraa Stikbjælke, som indtappes i en Bjælke.

Forbindelse imellem Bjælke og Spær sker simplest ved at Spæret sættes direkte i Bjælken med en Tap. Herved er at iagttage, at der i Bjælkeenden maa være saa meget Træ udenfor Tappen, at man ikke kan befrygte en Udrivning ved Spærets Bestræbelse til at skyde ud, som er desto større jo fladere Taget er. I

tidligere Tid var det Regel at sætte Spæret noget tilbage og anbringe en *Opskalk*, en Art Paafodring af Planke eller



Fig. 115.

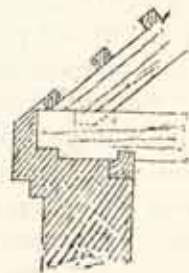


Fig. 116.

Spærtømmer, Fig. 115; herved fremkommer der i Tagfladen et Knæk, som kan taales i et Tegltag eller Straatag,

men ikke godt i et Skifertag. Naar Spærets Sidetryk ikke er for stort, kan man straffe Tappen, Fig. 116. En bedre Forbindelse kan opnaas ved hen over Bjælkehovederne at kæmme et Fodstykke, hvorpaa Spærerne sadles, samt igennem Spær, Fod og Bjælke anbringe en Bolt og imellem Bjælke og Spær et lille Skraabaand, Fig. 117. Denne Konstruktion kan ogsaa bruges naar Spærerne skulle rage udenfor Muren; i dette Tilfælde kan man dog ogsaa bruge direkte Forbindelse ved Hjælp af Svalehaleblad, Fig. 118; men Tagskæget kommer da lidt lavere i Forhold til Bjælken.

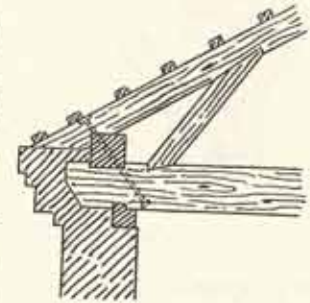


Fig. 117.

Trempelvægstage. Ofte ønsker man at hæve Taget et Stykke op over Bjælkelaget for at faa mere Plads i Loftsrummet og et bedre Udseende i det ydre. Man tapper

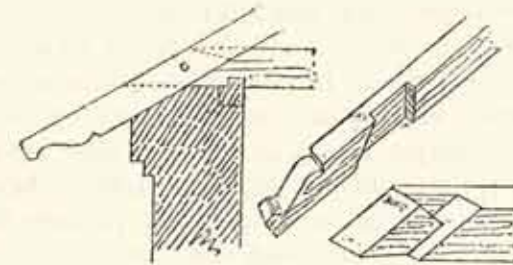


Fig. 118.

da i Bjælkerne smaa Stolper, Trempelstolper, som gaa op i Spærerne. I Almindelighed sætter man kun en Trempelstolpe paa hver tredje Bjælke, og paa Trempelstolperne tappes da et Hovedstykke, hvorpaa Spærerne sadles og sømmede med et langt Søm; imellem Trempelstolperne og Hovedstykket anbringes Vinkelbaand, dog ikke altid. Paa denne Maade dannes der en *Trempelvæg*, Fig. 119, som jo er en Art Stolpvæg. Trempelvæggen kan imidlertid kun optage det lodrette Tryk fra Spærerne, men ikke modstaa Ud-

skydningen; der maa derfor anbringes et *Skraabaand* imellem Spæret og Bjælkeenden for at føre Sidetrykket ned

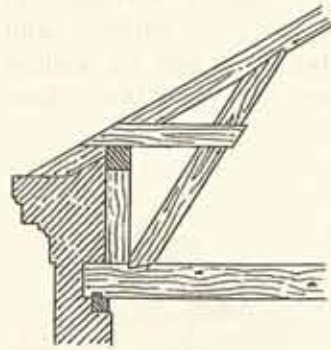


Fig. 119.

paa denne; det indsættes bægge Steder med Forsats. Undertiden bruges det at sætte Skraabaandet ind i Trempelstolpen et lille Stykke over dens nederste Ende; men hele Sidetrykket føres da ned paa Trempelstolpens Tap, som ofte staar temmelig yderligt i Bjælkeenden; ved at sætte Baandet i Bjælken faar man mere Træ til at modstaa Trykket. For at styrke Forbindelsen anbringes endelig

fra Spæret ind til Skraabaandet en vandret *Tang*; den gøres ofte enkelt, men bør rettere være dobbelt, altsaa bestaa af et Stykke paa hver Side. Den anbringes bedst umiddelbart under Hovedstykket og kan da tillige befæstes paa Trempelstolpen; men ofte lader det sig ikke gøre fordi den da vilde komme til at stikke udenfor Muren, og man lægger den da ovenpaa Hovedstykket. Tangen kan være af Halvtømmer eller Planke, kæmmes paa og boltes fast; men da Kæmningen for at gøre Nytte maa udføres tæt-sluttende, og dette ikke er let at kontrollere, foretrækker man ofte, især ved lettere Tagværker, at gøre Tængerne af $1\frac{1}{2}$ " Bræder og sømme dem fast.

Undertiden sætter man Trempelstolper og Skraabaand i alle Fag. Trempelstolperne tappes da direkte i Spærene, hvorved Hovedstykket bortfalder og Tængerne kunne undværes; Taget kaldes da *Styltetag*. Konstruktionen er solidere end den foregaaende, men bruges sjældnere da den koster mere Arbejde. Det er ofte rigtigt at forbinde Trempelstolperne med Hovedstykket eller ved Styltetage med Spæret ved Hjælp af Spidsklammer, og enten ligeledes forbinde dem med Bjælkerne paa samme Maade eller forankre dem i Murværket, for at hindre Taget i at løfte sig, hvilket der

især kan være Fare for hvis det springer udenfor Muren, paa Grund af det før omtalte opadgaaende Vindtryk.

Aasetage. Spærene kæmmes her paa vandret liggende Stykker Tømmer, de saakaldte *Aase* (eller *Fetter*), der atter bæres af sværere *Hovedbindter*, som anbringes i større indbyrdes Afstande, hyppigst 5 til 6 Alen; disse maa selvfølgelig være solidt understøttede og bør derfor ikke anbringes over Muraabningerne men over Mellemrummene imellem dem. Aasene danne altsaa en Art Dragere for Spærene, og Hovedbindterne atter for Aasene. Naar Aasene lægges tilstrækkelig tæt, kunne Spærene være ganske lette; de gøres da ofte af Halvtømmer. Spærene kunne fordeles uafhængigt af Hovedbindterne; i de fleste Tilfælde lægger man dog et Spærfag over hvert af disse. Naar der paa Taget skal anbringes en Brædebeklædning, udelader man undertiden Yderspærene, lægger Aasene tættere og sømmer Beklædningen paa dem. Paa stejlere Tage have Aasene Tilbøjelighed til at kæntre; dette forhindres ved Træklamper, som fastsømmes paa Hovedspærene.

Aasekonstruktioner bruges især til store Tagværker eller hvor Bjælkelaget og Taget alene skal hvile paa Ydermurene, eller hvor der ikke skal være nogen Adskillelse imellem Tagrummet og det nedenunder værende Rum. For Tagværkets Skyld behøves der nemlig her kun Bjælker under Hovedbindterne, og disse kunne være Hængeværker, som bære Bjælken op. Hvor Tagværket saaledes er synligt nedefra, bliver det ofte høvlet. Skal der indlægges et helt Bjælkelag, kan dette enten anbringes saaledes, at der imellem Bindtbjælkerne lægges andre Bjælker, som kunne bæres af Dragere, ophængte i Hængeværkerne, eller man kan lade Bindtbjælkerne være Dragere og lægge Bjælkerne paalangs. Fig. 120 viser et Aasetag med enkelt Hængestolpe i Hovedbindtet; fra denne gaar der til hver Side et Skraabaand ud under Hovedspærene eller Stræberne og støtter dem midtvejs; fra disse Knudepunkter kan der igen anbringes Bolte ned igennem Bjælken, hvis man vil have den baaren op paa flere Punkter. Det er heldigst naar Aasene, saaledes som her, kunne lægges over Knudepunkter, saa at Hovedspærene

ikke paavirkes til Bøjning. Hovedet paa Hængestolpen kan gaa helt op til Overkanten af Yderspærene; hvis et Fag af disse træffer sammen med Hængestolpen, tappes de

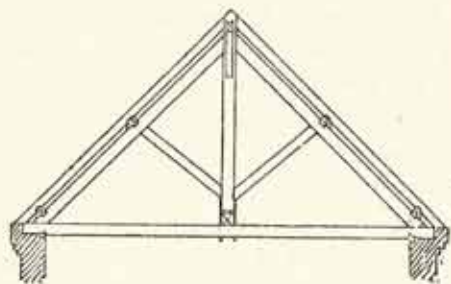


Fig. 120.

ind i den. Rygaasen tappes i Hængestolperne, og under den anbringes Vinkelbaand til Længdestyr. Nogle Steder bruges det at lægge Rygaasen saa højt, at den naar op til Kippen eller endog over denne; Spærene ligge da an paa dens Sider og sømmes fast i den. I Fig. 121 er der to

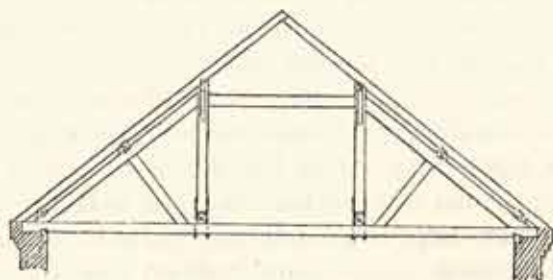


Fig. 121.

Hængestolper; det er her vanskeligt at faa tilstrækkeligt Hoved paa disse, især hvis der skal ligge Spær lige over dem; man hjælper sig da med Jærnbslag. Undertiden erstattes Hængestolperne af Jærnbolte, som da foroven kunne gaa igennem en Støbejærns Sko, som Stræberne og Spændrigelen slutte til eller gaa ind i med Enderne. Jærnsko anbringes ogsaa undertiden paa Bjælkeenderne for at optage

Stræberne, hvis en almindelig Forsats ikke kan anses for stærk nok. Man kan ogsaa gøre Bindtbjælken dobbelt, sammenboltet af to Stykker Tømmer, lagte ved Siden af hinanden og boltede sammen, og da nedstemme en dyb (dobbelt) Forsats heri, f. Eks. som i Fig. 122.

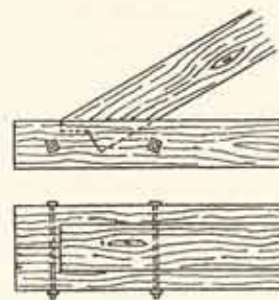


Fig. 122.

I Fig. 123 ses endelig et Tagværk med 3 Hængestolper i Hængeværket, som i Grunden er sammensat af to Hængeværker, det ene med een og det andet med to Hængestolper; Spændriglen gaar igennem den midterste Hængestolpe, som derfor er dobbelt. Stræberne staa her i en Egeplanke, som er fortandet ovenpaa Bjælken, der er tænkt saa lang, at den har maattet sammensættes af to Tømmerlængder,

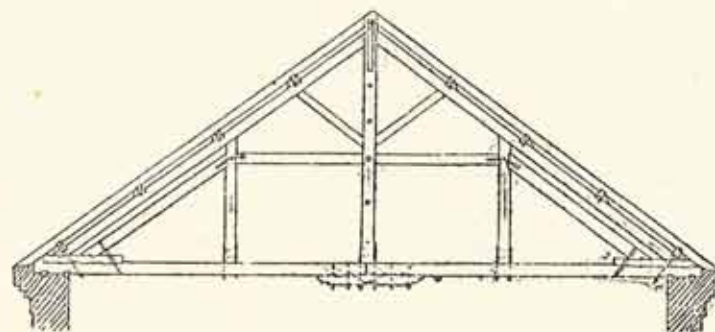


Fig. 123.

forbundne i Midten ved en fortandet Fordobling. Saadanne store Træforbindelser som den sidst omtalte ere imidlertid i Reglen ikke heldige; de blive svære og kostbare og sætte sig let ved Træets Sammentrykning og Svinding; i vor Tid vil man derfor som Regel ikke bruge dem, men foretrække Jærnforbindelser.

I Aasetage kan man ofte ikke faa tilstrækkeligt Længdestyr paa anden Maade end ved at anbringe Skraaforbindelser under Tagfladerne; det sker da i Form af Kors af Træ, indsatte imellem Aasene fra Hovedspær til Hovedspær, eller man anbringer under Spærene flade Jærnskiner i krydsende Retninger.

Buetage. Ved de hidtil omtalte Tagværker have vi forudsat, at der under Tagværket fandtes et Tagbjælkelag eller dog enkelte Bjælker, som kunne tjene til at holde det sammen. Men undertiden ønsker man, at Tagrummet i Forbindelse med det nedenunder værende Rum imellem Murene skal danne en sammenhængende aaben Hal uden nogen saadan Tværforbindelse, og Tagværket maa da sammensættes efter Bueprincippet, saaledes at det udad virkende Tryk føres ned til et lavere Punkt, hvor det kan optages.

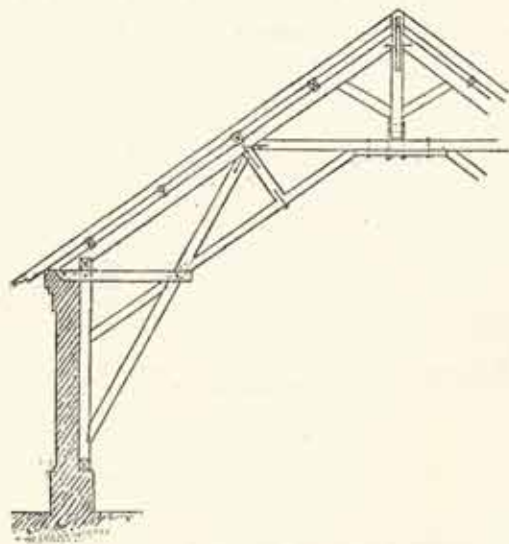


Fig. 124.

Det maa herved iagttages, [at Forbindelsen ikke blot er stærk nok til at bære en vis lodret virkende Belastning, men ogsaa stiv nok til at modstaa Sidebevægelser ved

Vindtryk og ensidig Snebelastning. Buetaage kunne enten sammensættes som leddede Systemer af lige Stykker Tømmer, som den i Fig. 124 eksempelvis fremstillede Forbindelse, eller Hovedelementet i dem kan være en virkelig Bue, sammensat af korte Stykker af Planker eller Bræder i flere Lag med vekslende Stød, forbundne med Bolte eller, ved lettere Konstruktioner, med Søm; Fig. 125 giver et Eksempel paa et saadant Buetaag. Buetaage maa være ikke

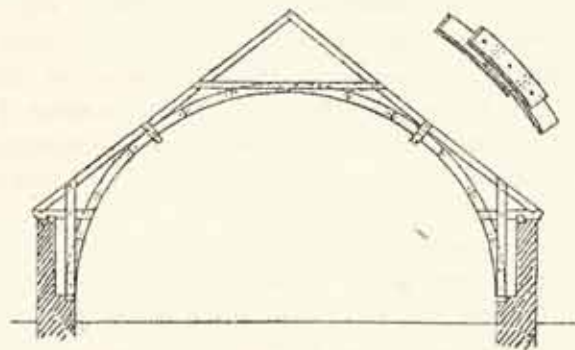


Fig. 125.

blot rigtigt konstruerede men ogsaa omhyggeligt udførte, for at de ikke skulle sætte sig mere end tilladeligt og der- ved maaske tillige skyde paa Murene.

Gittertage. Bindter eller Hovedbindter kunne sammensættes som Gitterdragere, hvis Form er afpasset efter Tagformen; de maa helst ikke være for høje, for at Gitterstængerne, især de, som blive udsatte for Tryk, ikke skulle blive for lange, og de egne sig derfor bedst for fladere Tage. Gitterforbindelser kunne ogsaa anvendes paa Buetaage, idet to koncentriske Buer forbindes gitterformigt; der dannes paa denne Maade altsaa ikke Dragere, men kun en Afstivning af Buerne mod Sidebevægelser.

Trapper.

Efter Løbenes Antal og Form inddeler man Trapper i *Ligeløbstrapper*, som bestaa af et enkelt Løb i hver Etage.

brudte Trapper, som i hver Etage har flere Løb og efter disses Antal benævnes toløbede, treløbede o. s. v., *Vindeltrapper*, hvis Trin alle ere skæve, d. e. smallere i den ene Ende end i den anden, og *blandede Trapper*, som have baade lige og skæve Trin. Trapper, som ikke ere Lige-løbstrapper, have i Almindelighed i Midten et aabent Rum, *Gennemsigten*, som de løbe udenom.

Trinene i Trætrapper kunne ligesom i Stentrapper enten være massive Bloktrin eller dannes ved Sammensætning af mindre svære Dele. Bloktrinstrapper af Træ bruges dog næsten aldrig; det almindelige er, at Trinene bestaa af en vandret liggende *Trinplanke* og under den et lodret staaende *Stødbrædt*, stillet noget tilbage, i Reglen omtrent 2 Tommer, fra Forkanten, saa at der dannes et Fremspring, som kan gives forskellig Form. Tidligere var det almindeligt at gøre Trinplankerne af 3" Planke og note Stødbræderne op i dem; nu bruger man sjældent mere end 2" Planke til middelstore Trapper, og i Stedet for Notningen foretrækker man at lime en lille Liste under Fremspringet, som Stødbrættet lægges an imod, Fig. 126, hvorpaa det fæstes

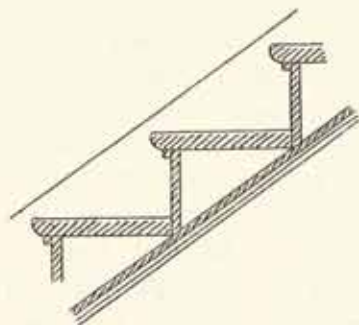


Fig. 126.

i Trinplanken med Stik-søm bagfra. Listen kan være firkantet men bliver ogsaa ofte kelet for Ud-seendets Skyld. Vil man tillige note Stødbrættet op i Planken eller somme en lille Liste bagved det, er det saa meget bedre; men almindeligt er det ikke. Forneden befæstes Stødbrættet, der gerne gøres af 1" Træ, ved at sømmes i Bagkanten af den foran værende Trinplanke. Det nederste Trin i et Løb, *Optrinet*, slutter med sit Stødbrædt til Gulvet; i det øverste, *Udtrinet*, danner Trinplanken en Del af Gulvet. I smalle Trapper, som ikke ere udsatte for meget Slid, kan man bruge 1½" Trinplanker.

Paa stærkt befærdede Trapper bruger man undertiden at anbringe *Slidtrin*, en tyndere Belægning, i Reglen af 1" Træ, som skrues ovenpaa Trinplanken og altsaa let kan fornyes naar den er slidt; hertil kan man da bruge Egetræ eller særlig stærkt Fyrretræ og nøjes med et ringere Materiale til Plankerne; da disse ikke slides, kan det være tilstrækkeligt at gøre dem af 1½" Træ i middelbrede Trapper. Simplere Trapper i Pakhuse og lignende Steder udføres ofte uden Stødbræder, hvorved der altsaa bliver et aabent Rum imellem Trinene.

Trinene i en Trappe bæres af *Vanger*, som ere Planker, stillede paa Højkant; i Almindelighed ligger Trappen med den ene Vange op ad en Væg, medens den anden ligger fri; denne kaldes da *Forvangen*, hin *Bagvangen*. Hvor en Repose vender en Side imod det aabne Trapperum, begrænses den af en vandret eller *liggende Vange*. Bredden af Trappeløbene i almindelige Beboelseshuses Hovedtrapper er sædvanligvis fra 1 Al. 9 Tom. til 2 Al. imellem Vangerne; i Køkkentrapper nøjes man som oftest med 1 Al. 3 Tom. Stigningsforholdet er i Reglen henholdsvis 9 à 10" Grund til 6½ à 7" Stigning og 8 à 8½" Grund til 7½ à 8" Stigning. Efter den Maade, hvorpaa Trinene ere understøttede af Vangerne, kan en Trappe være enten indstemt eller opsadlet.

Indstemte Trapper. Enderne af Trinplanker og Stødbræder gaa ind i tilsvarende Forbybninger, som ere stemte ind i Vangerne, hvis Overkant naar lidt op over Trinenes Forkanter (Fig. 126). I Almindelighed blive Trappeløbene forskallede og pudsede paa Undersiden; Forvangen maa da med Underkanten mindst naa ned til Pudsladen og helst lidt under den, hvorimod Bagvangen gøres saa meget smallere, at Forskallingen kan løbe ind under den. Bredden af Forvangen bliver paa denne Maade i Almindelighed 11 til 12 Tommer, og hvad Tykkelsen angaar, bruger man efter Trappens Størrelse i Reglen enten 2", 2½" eller 3" Planke; paa Kanterne sættes ofte en Høvl, og undertiden dannes paa Ydersiden en Art Fyldinger ved Hjælp af paalimede

tynde Lister, *Rabatter*. Bagvungen, som kan fastgøres i Væggen, gøres for det meste $\frac{1}{2}$ " tyndere end Forvungen.

Hvor et Løb ender og et andet begynder, indsættes der imellem de to Forvanger et som oftest krumt Mellemled, som kaldes en *Mægler*, Fig. 127 og 128; undertiden

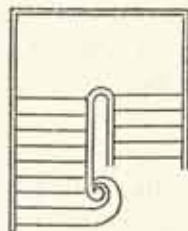


Fig. 127.

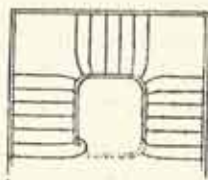


Fig. 128.

gaa Mæglerne helt op i Rækværkets Højde og kaldes da opgaaende Mægler; have de kun Vangernes Højde, kaldes de Hovedstykker. Mæglerne gøres næmmost i eet Stykke ved Udhøvling af Tømmer, men dannes bedre ved Sammenlimning af Plankestykker, hvorved Formforandringen ved Indsvinding bliver mindre; de ere fordetmeste enten halvcyklindriske (Fig. 127) eller kvartcyklindriske (Fig. 128), eftersom Vangerne i vandret Projektion ligge parallelt eller danne en ret Vinkel; skæve Vinkler kunne dog selvfølgelig ogsaa forekomme. Over- og Undersiden danne Vindelflader, ofte dog noget tillempede for at give jevne Overgange imellem Vangerne. Disse indtappes i Mæglerne, og igennem Samlingen anbringes en tynd Bolt, hvis Hoved og Møttrik indlades i Træet og skjules med Propper. Lignende Mægler anbringes imellem skraa og liggende Vanger. Mæglerne fastgøres til Reposerne.

Nederst, hvor Trappen begynder, slutter Forvungen sig til en Mægler af en anden Form, som for øvrigt kan være forskellig. Den kan f. Eks. være en rund eller ottekantet Klods for Enden af Vangen; hyppigere svinger den ud til Siden med eller uden Afslutning af en tykkere Klods. Den gøres fast ovenpaa Gulvet eller paa det nederste Trin, som i saa Fald maa være et *Klodstrin*, d. v. s. at den yderste

Ende, som Mægleren staar paa, er massiv, idet Trinplanken hviler paa en Klods, som danner Fortsættelse af Stødbærdet. Paa de fleste Trapper løber det nederste Trin eller de to nederste Trin spiralformigt udenom Mægleren.

Opsadlede Trapper. Trinplankerne hvile her ovenpaa Vangerne og fæstes i dem med Skruer; Vangerne maa derfor være trappeformigt udskaarne foroven; forneden ere de i Reglen kelede. Mæglerne gøres ikke buede men prismatiske eller cyklindriske, anbringes lige ud for Vangerne og skrammes ind over Reposebjælken, Fig. 129. Saadanne Mægler kunne for øvrigt ogsaa anbringes paa indstemte Trapper. Man bruger ogsaa ved toløbende opsadlede Trapper at lade Vangerne løbe lige imod Reposens Tømmer, og saa midt imellem de to Vanger anbringe en enkelt Mægler som Bærer for en Rækværksejle. Trinenes Fremspring lader man

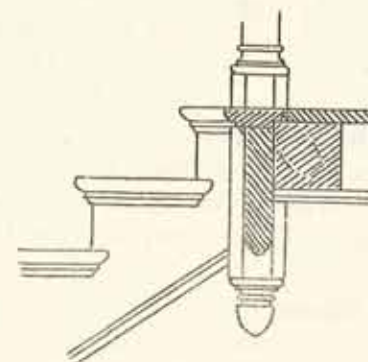


Fig. 129.

løbe om paa den frie Ende, udenfor Forvungen. Stødbærdene kunne falses ind i Vangen eller samles med den paa Gæring, d. e. efter Vinklens Halveringslinje.

Trapper med skæve Trin. Vindeltrapper kunne have en kredsformig Gennemsgit og en fortløbende skrueformig Forvange; den ydre Begrænsning kan ogsaa være rund, men er ofte dannet efter en Firkant eller anden Mangelkant, hvorved de krumme Bagvanger undgaas; undertiden gøres ogsaa Gennemsgigten firkantet med Afrunding i Vinklerne, eller atlang med Rundning for Enderne, og Forvangerne blive da lige i Planen og forbundne med Mæglerne. Undertiden indstemmes Trinene med den smalle Ende i en rund Stolpe eller *Spindel*. Ved Inddelingen af skæve Trin afsætter man i Planen Grundene paa en *Ganglinje*, som følger Forvangeren eller Rækværket i en Afstand af omtrent 12 Tommer.

Fig. 130 viser en blandet Trappe med Ganglinjen punkteret; naar Gennemsigten, som her, er snever, blive de skæve Trin ikke rettede imod Mæglerens Centrum, hvorved de vilde blive altfor spidse, men gøres lidt bredere ved Mægleren, hvilket kan ske ved at man ogsaa



Fig. 130.

lader nogle af de Trin, der løbe imod Vangene være skæve. Saadanne blandede Trapper ere hverken smukke eller bekvemme og bruges kun hvor man maa spare meget paa Pladsen. Naar de Trin, som løbe imod en Vange, ikke have ligestore Grundbreder, hvor de skæres af Vangens Plan, bliver Vangen krum i lodret Retning.

Rækværkerne paa Trapper udføres i Reglen af Snedkere; dog forfærdige Tømmerne ofte til simple Trapper Rækværker af Lægter eller af runde Stokke eller Sprosser, borede i Vangen forned og i en Fyrretræs Haandliste foroven.

Reposer. De faste Reposer, som ligge i Højde med Etagerne, udføres i Sammenhæng med disses Bjælkelag. Mellempreposer kunne i toløbede Trapper med jevnside liggende Løb være *gennemgaaende* fra Væg til Væg (Fig. 127). Nærmest Løbene lægges da en *Reposebjælke*, svarende til Vekselen i de faste Reposer, og i den indsættes Trempler, som med den anden Ende gaa ind i Muren, og paa hvilke Gulvbræderne kunne befæstes parallelt med Trinene. Hvis Reosen gaar tværs over en Vinduesaabning, saa at Tremplerne ikke kunne faa Støtte i Muren, maa der veksles ud for Aabningen. I Trapper, hvor Løbene støde saaledes sammen, at det enes Retning er tværs paa det andets, fremkommer *Hjørnereposer* (Fig. 128). I disse maa man indlægge et Stykke Tømmer efter Diagonalen, indtappet i Mægleren, og deri atter indtappe andre Stykker, hvori Gulvbræderne kunne befæstes; da Reosen her ved kommer til at hænge i Mægleren, ville saadanne Trapper let sætte sig, og i ældre Huse, hvor de ofte ses, ere de derfor ogsaa fordetmeste mer eller mindre skæve. For

at undgaa denne Ulempe bruger man ofte nu at lægge et Stykke Tømmer ogsaa efter den anden Diagonal, med Enderne i Murene, og skramme de to diagonale Stykker over hinanden; men da de svækkes meget herved, maa man passe at tage tilstrækkelig svært Tømmer dertil.

Breden af Reposerne bør i Reglen ikke være mindre end Løbenes Brede, men kan uden Skade være større. Hvor to Løb, som gaa i modsatte Retninger, støde til en Repose, plejer man at anbringe dem saaledes i Forhold til hinanden, at det ene Løbs Forkanter ligge i de samme lodrette Planer som Forsiderne af det andet Løbs Stødbræder; herved opnaar man, at det nederste Løbs øverste Forkant, som danner Begrænsning for Reosen, kommer i Flugt med den Linje, hvorefter det andet Løb støder til den med sit Stødbrædt.

Langs Væggene anbringe Tømmerne i Reglen paa Mellempreposerne en lav Fodliste i Fortsættelse af Bagvangerne og af samme Tykkelse som disse. Paa opsadlode Trapper maa der ogsaa anbringes Lister eller Fodpaneler paa Væggene over Løbene.

Udførelse. Trapper udføres i Værkstedet, hvor den vandrette Projektion opridses paa et Brædegulv. Naar Trin og Vanger ikke kunne gøres af een Plankebrede, sammenføjes de med Lim. De Flader, som blive synlige, høvles hvis ingen Forskalling eller Beklædning anbringes under Løbene, blive altsaa ogsaa Trinenes Undersider og Stødbrædernes Bagsider høvlede. Ved Høvling paa 1 Side formindskes Trætykkelsen med omtrent $\frac{1}{8}$ Tomme og ved Høvling paa bægge Sider altsaa med omtrent $\frac{1}{4}$ Tomme. Længere Planker som de, der bruges til Vanger, ere ofte lidt vindskæve og blive da yderligere formindskede i Tykkelsen ved Afretningen. Naar der forskalles under Løbene, kan hertil bruges tynde gennemskaarne Bræder, da de komme til at ligge an paa alle Trinene. I Stedet for Forskalling bruges undertiden en høvlet Brædebeklædning eller en Panelbeklædning, hvilket især bruges ved opsadlode Trapper. Beklædningen kan selvfølgelig ogsaa anbringes under en forskallet og pudset Flade, hvorved Brandfaren

formindskes. Ogsaa Trapper uden Stødbræder blive ofte beklædte paa Undersiden, til Aflukning for Rummet under dem.

Trapperne opsættes først naar Bygningen er under Tag og i Reglen tillige først efter at Trapperummets Vægge ere pudsede, da de ellers let ville lide for meget ved dette Arbejdes Udførelse. Trapper, som, efter at være opstillede, skulle tjene til Passage for Arbejdere, der gaa med svært Fodtøj, beskyttes ved tynde Bræder, som sømmes paa Trinenes Overside, fortrinsvis langs Forkanten.

Hegn.

Fælles for Hegn af Træ er en Række Stolper, som nedgraves i Jorden. Da den Del af Træet, som kommer i Jorden, er meget udsat for at raadne, have saadanne Hegn i Reglen ikke nogen lang Varighed. Bedst er det, naar Stolperne kunne gøres af Egetræ; men paa Grund af Bekostningen benyttes det ikke meget. For at beskytte Fyrretræs Stolper noget mod at angribes, bruger man meget almindeligt at svide den nedre Ende, saa at Træet bliver forkullet paa Overfladen. Stolperne bør gaa ned til frostfri Dybde og afstives i Jorden mod Sidebevægelser, hvilket sker ved to Skraastivere, som undertiden tillige med Stolpen sættes i et Fodstykke, lagt paatværs af Hegnet. Ved Portstolper er en særlig solid Afstivning nødvendig, naar de skulle kunne bære en Portfløj i de forskellige Stillinger, den kan indtage. Foroven tilskræres Stolperne skraat eller afrundes, for at Vandet kan løbe af.

Lægtehegn dannes ved, at der paa den ene Side af Stolperne befæstes een eller flere Lægter vandret; de kunne enten blot sømmes paa eller lades ind i Stolperne.

Stakiter. Til Stolperne befæstes to eller tre vandrette Løsholter, som enten kunne anbringes paa Siden, uden paa Stolperne eller indladte i dem, eller tappes imellem Stolperne: de ere afskraaede paa Oversiden for Vandafløbets Skyld. Ovenpaa Stolperne sømmes undertiden en skraa Plade for at beskytte Endetræet mod Vand. Ved *Lægtestakiter* bliver der paa den ene Side af Løsholterne sømmet lodrette Lægter,

tilspidsede opefter. Ved *Rundstokkestakiter* træde Rundstokke i Stedet for Lægterne; de anbringes igennem borede Huller i Løsholterne, hvis Overside er skraa fra Midten til bægge Sider. Nederst ved Jorden anbringes i Reglen et Fodbrædt under Lægterne eller Rundstokkene.

Plankeværker kunne have vandret eller lodret Beklædning. *Vandret Beklædning* anbringes umiddelbart paa Stolperne, som stilles i indbyrdes Afstande af 3 til 3½ Alen, der forøvrigt afpasses efter de Længder af Bræder man kan raade over. Undertiden gør man Afstanden noget større, indtil 6 Alen, og sømmer i hvert Mellemrum et lodret Brædt paa de vandrette Bræder. Beklædningen kan udføres af firskaarne Bræder uden indbyrdes Forbindelse; men der fremkommer da Mellemrum ved Indsvindingen. En tættere og stivere Beklædning faar man ved at nagle Bræderne paa Klink eller pløje dem sammen, hvilket sidste giver et bedre Udseende og bruges mest til permanente Hegn. I pløjede Beklædninger bør Noterne vende nedad og Tapperne opad, og det er hensigtsmæssigt at afskraa Kanterne (Kvaderhøvl), for at Vandet ikke skal blive staaende i Fugerne. I Almindelighed sømmes Bræderne paa Siderne af Stolperne; men de kunne ogsaa sættes med Enderne ind i Noter i disse ved at skydes ned fraoven.

Lodret Beklædning befæstes paa Løsholter. Bræderne kunne være uden Forbindelse eller nagles eet paa to eller pløjes; endelig kan man nagle Lister over Fugerne. Naar Bræderne naa ned til Jorden, ere de meget udsatte for at raadne i Enderne; man bruger derfor ofte nederst at anbringe eet eller to vandrette Bræder; hvis disse raadne, kunne de da let fornyes, uden at man behøver at røre den øvrige Beklædning.

Stolperne i Plankeværker blive ligesom Stakitstolper ofte dækkede med en Træplade, eller man anbringer hen over dem et gennemgaaende skraat Dækbrædt, som da tillige bidrager til Stivheden; undertiden bruges en Planke.

Jærnforbindelser.

Materiale.

Støbejærn egner sig bedst til saadanne Bygningsdele, som hovedsagelig udsættes for Tryk, hvorimod man, paa Grund af dets forholdsvis ringe Modstand mod Sønderrivning og dets Skørhed, maa være varsom med at anvende det hvor det vil blive udsat for strækkende eller bøjende Kræfter eller for Stød eller Rystelser. Man bør helst undgaa meget massive Stykker, da der let i disses Indre kan findes Luftblærer, Slaggede eller Formsand. Man bør endvidere stræbe hen til at give de støbte Stykker nogenlunde ens Jærntykkelse overalt; ti ellers ville de tyndeste Steder ved Støbningen størkne tidligere end de tykkere, og der kan da paa Grund af Sammentrækningen ved Størkningen opstaa Spændinger i Jærnet, som forringe dets Styrke.

Støbejærn staar sig temmelig godt i Ild, saalænge Heden ikke naar op til dets Smeltepunkt, hvilket meget sjældent er hændet ved Ildebrande; ved at besprøjtes i hed Tilstand kan det dog ske, at det springer eller slaar Revner.

Smedejærn udmærker sig ved sin Sejhed, sin store Modstandsevne, ikke blot mod Tryk, men ogsaa mod Strækning og Bøjning, og den Lethed, hvormed det lader sig tildanne i allehaande Former. Det har derfor en vigtig Betydning i Bygningskunsten, idet disse Egenskaber gøre det skikket til at bruges som Hovedmateriale, særlig i store vidtspændte eller stærkt belastede Konstruktioner, og tillige gøre det tjenligt til mange Anvendelser i det mindre, som Forbindelsesled imellem forskellige Bygningsdele; vi have alt i det foregaaende haft Lejlighed til at omtale nogle af disse Anvendelser. Dets svage Side er, at det bliver blødt i stærk Ild, hvorved dets Anvendelighed i Bygninger, der kunne blive udsatte for en saadan, væsenlig forringes.

Smedejærnet gaar i Handelen som Plader, Stænger,

trukne Rør og Traad. Af Jærn i Stangform haves Stangjærn af rundt, kvadratisk, rektangulært og segmentformigt Tværnsnit, Sprossejærn til Vinduessprosser, Vinkeljærn med lige og ulige brede Flige, T-Jærn, dobbelt T-Jærn eller Bjælkejærn, Fig. 131, U-Jærn, Fig. 132, o. fl.

I videre forarbejdet Tilstand forekommer det som Søm, Skruer m. m. Det bedste Smedejærn kommer fra Sverig og fra Rhinegnene.

Staal bruges kun sjældnere i Husbygningen til større Konstruktionsdele; derimod har det sine Anvendelser til forskellige Smaadele, som Fjere i Laase, Tapper osv.



Fig. 131.



Fig. 132.

Bjælker og Dragere.

Inden de valsede Smedejærnsbjælker bleve almindelige, var der en Periode, hvor man ikke blot jevnligt brugte Støbejærn til Dragere, men ogsaa undertiden udførte hele Bjælkelag deraf. Dette vil man ikke let komme til nu, da Smedejærnet yder samme Styrke med mindre Vægt og dertil er et paalideligere Materiale, idet det ikke vil bryde uden først at bøje sig synligt, medens Støbejærnet kan brydes pludseligt ved Overbelastning eller Stød. Støbejærn bruges dog endnu af og til som Materiale til Dragere, især over Muraabninger, naar de skulle have en stor Brede eller særegne Former og ikke blive meget stærkt belastede. I de fleste Tilfælde have de Form af en Plade med en eller to Ribber paa Oversiden, Fig. 133.

Bjælkelag af valsede Jærnbjælker bruges hvor man tilsigter en vis Grad af Brandsikkerhed, hvor man vil spare Højde, og hvor Træværk vilde være udsat for hurtigt at raadne. Jærnbjælkelag inddeles omtrent som Træbjælkelag; men ved Skorstene behøver der kun at være $\frac{1}{2}$ Sten imellem Jærnet og Rørets Lysning. Fabrikkerne, der levere Jærnbjælkerne, pleje at have to Rækker Profiler, den ene med smalle og den anden med brede Flanger. De

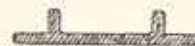


Fig. 133.

sidste give større Stabilitet og maa foretrækkes hvor det gælder at spare Højde, eller hvor den større Brede kan være til Nytte. Hvor Bjælkerne skulle understøttes af Murene, kunne de simpelthen hvile paa disse med deres nederste Flange, forudsat at den bærende Flade bliver stor nok i Forhold til Vægten; ellers lægger man enten et Stykke valset Jærnplade under hver Bjælke eller indlægger en lille bred-flanget Jærnbjælke som Murlægte. Bjælkerne forankres i Murene som Træbjælker, idet Ankerne befæstes paa Siden ved Bolte. Jærnbjælker kunne i Reglen ikke faas længere end 30 Fod; hvor større Længder behøves, maa man da støde Bjælkerne over en Understøttelse. Ved Stødene kan man opnaa en solid Forbindelse mod Træk ved Hjælp af *Laske*, som ere Skinner, der lægges paa en eller bægge Sider af Bjælkerne og boltes igennem dem. Ved Udvekslinger eller paa andre Steder, hvor en Bjælke skal støde med Enden imod Siden af en anden og bæres af denne, sammenføjes de med *Vinkellaske*, Fig. 134.

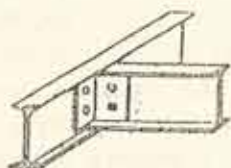


Fig. 134.

Naar der hvælves imellem Jærnbjælkerne, ville Hvælvingernes Side-tryk ophæve hinanden undtagen ved de yderste Bjælker. Rigtignok kan den ene af to sammenstødende Hvælvinger blive stærkere belastet end den anden; men naar Kapperne ere saa flade, at Hvælvfladens Top ligger avere end Tryklejets højeste Punkt, eller hvis der over dem er udliget med Beton, vil den mindre belastede Kappes massive Modstand i Almindelighed kunne opveje den stærkere belastedes aktive Tryk. Kun de yderste Bjælker ville da modtage et ensidigt Tryk, som vil kunne bøje dem til Siden. Hvis de da ikke ligge langs en Mur, som er stærk nok til at optage Sidetrykket, kan det være nødvendigt at tilvejebringe en Forbindelse tværs paa Bjælkerretningen ved en eller flere Jærnstænger eller Bolte, som gaa igennem borede Huller i Bjælkerne, midtvejs paa Højden, og for Enderne forsynes med Møttriker eller Kiler. Hvis man ogsaa vil støtte Mellembjælkerne mod Sidebevægelser, kan man i

Mellemrummene indsætte Stykker af trukne Jærnrør af saadan Størrelse, at de passe udenom Bolten. Ofte vil det være tilstrækkeligt paa denne Maade at sammenbinde de to yderste Jærnbjælker, som da i Forening med den mellem-liggende Hvælving ville danne en Art vandret liggende Drager, der frembyder en betydelig Modstand mod Sidebøjning.

Skal der lægges Brædegulv oven paa Jærnbjælkerne, maa man lægge det paa Underlag; disse kunne enten lægges paalangs oven paa Bjælkerne, og behøve da kun at være 2" tykke, eller man kan lægge dem tværs over Bjælkerne, hvorved man opnaar en bedre Fordeling af Trykket; de maa da selvfølgelig være saa svære, at de kunne bære over Mellemrummene. Skal der forskalles under Bjælkerne, maa man imellem dem indspænde Træstykker, som dog ikke bør gaa helt op igennem Hvælvingerne.

Vil man ikke hvælve imellem Jærnbjælkerne, men indlægge Indskud, maa det enten lægges paa de nederste Flanger eller paa indspændte Træstykker. Man har vel Jærnbjælker med Længderibber midtvejs paa Højden til at lægge Indskud paa; men da herved Vægten forøges, uden at Bæreevnen bliver større, bruges de ikke meget. For at spare Højde sømmer man undertiden Gulvet i en Lægte eller et Plankestykke, som ligger ved Siden af Bjælken og hviler paa Indskudet, og der kan da ovenpaa Bjælkerne henlægges en tynd Paafodring, som Gulvet kan ligge an paa.

I Stedet for murede Hvælvinger har man undertiden imellem Jærnbjælker indsat tynde buede Jærnplader og oven paa dem støbt et Lag Beton.

Man kan ogsaa danne Etageadskillelser med *Bølgeblik*, d. e. bølgeformigt bøjede Jærnplader som bærende Bestanddel; disse haves dels med meget høje og dels med fladere Bølger; det er den første Art, som benyttes til dette Brug,

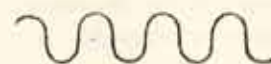


Fig. 135.

Fig. 135. Paa Oversiden udfyldes Bølgerne med Ler eller Beton, hvori kan nedlægges Lister til at sømme Gulvbræderne i, hvis der skal være

Brædegulv. Vil man have plant Loft, kan det pudses paa et udspændt Traadnet.

Til **Dragere** bruges i de fleste Tilfælde ogsaa valsede Bjælker, der haves saa svære, at de ere stærkere end det sværeste Tømmer, som kan skaffes, og hvis een ikke er stærk nok, kunne to eller flere lægges ved Siden af hverandre. Ogsaa hvor man for Styrkens Skyld vilde kunne hjælpe sig med en enkelt Drager, foretrækker man ofte at lægge to eller flere lettere jævnsides for at spare Højde eller for at faa en bredere Flade at anbringe Belastningen paa, som hvor der skal opføres en tykkere Mur ovenpaa Drageren. Der anbringes da i Reglen Bolte igennem de sammenlagte Bjælker, og skulle disse ikke ligge tæt sammen, kan der paa Boltene indskydes Rør, som bestemme Afstanden. For at de enkelte Bjælker skulle bære ligeligt, indsætter man undertiden imellem dem Stykker af Støbejern eller Smedejærn, som passe ind i Mellemrummene; undertiden bruger man ogsaa at udmure Mellemrummet, hvor Bjælkerne ikke ligge tættere sammen, end at dette lader sig gøre.

Kun i sjældnere Tilfælde forefalder det i Husbygningen, at man har Dragere paa saa stort Fritliggende, at man ikke kan hjælpe sig med valsede Bjælker, men maa tage sin Tilflugt til sammennittede Pladejernsdragere, bestaaende af en lodret Stammeplade og 4 Vinkeljærn, som danne Hoved og Fod, og maaske endvidere en Hovedplade og en Fodplade nittede over og under Vinkeljærnene, Fig. 136. Vil man ikke anbringe



Fig. 136.

Bjælkelaget ovenpaa Drageren, men lavere, kan man yderligere langs Siderne nitte to Vinkeljærn (punkterede i Figuren), som Bjælkerne kunne hvile paa; herved forøges tillige Dragerens Stabilitet. Pladejærnet, som bruges til saadanne Dragere, har i Reglen en Tykkelse af $\frac{1}{4}$ eller $\frac{3}{8}$ Tomme. Det forekommer ogsaa, at man bruger Gitterdragere, som have en lignende Tværsnitsform, men hvor Stammen

ikke er en massiv Plade, men sammensat af Stænger, der krydse hverandre.

U-Jærn bruges mest til at bolte paa Siderne af Træbjælker eller Trædragere for at forstærke dem, hvilket især forefalder ved Forandringer i ældre Bygninger, hvor man

ønsker at fjerne Bygningsdele, der tjene til Understøttelse for andre, som man vil bibeholde.

Hvor Jærndragere hvile paa Murværk, maa de i Reglen lægges paa Underlagsplader, som ofte gøres af Støbejern; ved Beregningen af disses Størrelse maa det ikke overses, at Murværkets Bæreevne kan være formindsket ved den øvrige Belastning, som muligvis kommer til at hvile paa det.

Det er foran berørt, at Smedejærnet bliver blødt i stærkere Ild, og som Følge heraf er det langt fra, at det kan betragtes som et for alle Tilfælde brandsikkert Materiale til Bjælkelag og Dragere. Naar en Bygning ikke indeholder større Mængder af brændbare Genstande, der kunne nære og forplante en udbrudt Ild, kan det selvfølgelig være af Betydning, at selve Bygningen i det væsentlige er udført af uforbrændelige Materialier; ti en større Ildsvaade er da utænkelig. Ganske anderledes forholder det sig, naar der i en Bygning opbevares store Mængder af brændbare Stoffer; Spørgsmaalet er da ikke blot om Bygningen kan brænde, men ogsaa om den kan taale Paavirkningen af den store Hede, som kan udvikles ved en Brand i dens Indhold, og her stiller Svaret sig ikke gunstigt for Smedejærnet. Efter at de valsede Bjælker i de sidste Decennier ere blevne almindelige, har man bl. a. ved Opførelsen af mange større Fabriks- og Magasinbygninger, hvor brændbare Stoffer ophobes, troet at konstruere brandsikkert ved at benytte dem til Dragere og Bjælker og slaa Hvælvinger imellem disse; men adskillige større Ildebrande i saadanne Bygninger have medført deres totale Ødelæggelse. Det har vist sig, at Bjælker og Dragere i den stærke Hede kunne blive saa bløde, at de komme til at hænge i Bugter som Tove; Hvælvingerne falde da ned, og ved Afkølingen beholder Jærnet sin Form og trækker Mure og Søjler ud af deres Stilling, medens ved en Brand i en Bygning med Træbjælker Murene pleje at staa sig temmelig godt naar de ellers ere solide.

Det er især farligt naar Ilden kan virke paa Jærnet franeden, da Hedens Forplantelse altid vil være stærkere opefter end nedefter. Desuden kan man let beskytte Jærnet fra oven ved at dække det mod direkte Paavirkning, f. Eks.

med et Betonlag. Man har ogsaa paa forskellige Maader søgt at sikre Jærnbjælker mod Ildens Paavirkning fra neden ved at omgive eller dække dem med mere ildbestandige Materialier; men de fleste Maader, som ere bragte i Forslag, ere mer eller mindre kunstige og kostbare. Den bedste Maade er maaske at indstøbe Jærnbjælkerne i Cement eller Beton, da, som vi vide, Cementen binder stærkt til Jærn og tillige staar sig godt i Ild. Paa denne Maade kan man altsaa danne Bjælker, som ere sammensatte af Jærn og Beton, hvorved bægge disse Materialiers Styrke kan komme til Nytte; det vil da være rationelt at have Jærnet fortrinsvis i den nedre Del, som udsættes for Træk, men dog omgivet af Cement ogsaa paa Undersiden for at beskyttes mod Ild, og Cementen fortrinsvis i den øvre Del, som sammentrykkes, og der er da ingen særlig Grund til at bruge Jærn med Bjælkeprofil, men man kan f. Eks. bruge T-Jærn eller Stangjærn. Denne Tanke har atter ført til, at man nu ogsaa udfører Etageadskillelser som en sammenhængende Betonplade, hvori er indstøbt Jærnstænger, enten alle parallelle eller lagte i to hinanden krydsende Retninger. Jærnet maa naturligvis ikke være malet naar Cementen skal kunne binde til det.

Søjler.

Runde Søjler af Smedejærn bruges kun undtagelsesvis, hvor det gælder at indskrænke Diametren til det mindst mulige. Undertiden bruges Bjælkejærn eller U-Jærn som Søjler hvor de kunne forankres i Murværk, eller som Stolper i Bindingsværk, der kan sammensættes paa lignende Maade som Træbindingsværk og som dette enten udmures eller beklædes; til Beklædning af Jærnbindingværk bruges mest Bølgeblik.

I de allerfleste Tilfælde udføres Jærnsøjler af Støbejærn. Den almindeligste Form er den hule cylindriske; ved at gøre Søjlerne hule undgaar man den store Jærntykkelse og opnaar samme Styrke med mindre Materiale. Saadanne Søjler kunne støbes med Kapitæl, Basis og andre Forsiringer,

som Ringe, Kammelurer (Riller paalangs) o. lign.; men finere Ornamentter blive i Reglen ikke smukke i Støbejærn, og ifølge hvad vi tidligere have bemærket, bør man undgaalige Jærntykkelser og mere sammensatte Former, og det er derfor heldigst at afvige saa lidt som muligt fra den simple Rørform; større Kapitæler og andre mere fremspringende Forsiringer kunne da udføres af det Materiale, som findes mest skikket dertil (Gibs, Cement, Træ, Zink) og bagefter anbringes udenpaa. Foroven og forneden kan det dog være nødvendigt at give en Jærnsøjle en særlig Til-dannelse for at faa den fornødne Tilslutning til de Bygningsdele, som den skal danne et Led imellem.

Naar en Søjle skal staa paa et Fundament eller en Mur, afslutter man den i Reglen forneden med en løs Fodplade af fornøden Størrelse til at fordele Trykket paa en tilstrækkelig stor Flade; for at den kan være stærk nok uden at blive for massiv, udfører man den med Ribber; mindre Plader giver man 4 saadanne efter Diagonalerne, paa større bruges 8, Fig. 137. Til Styling har Fodpladen en Rand, som gaar op indeni eller udenom Søjlen eller, som her i Figuren, en korsformig Tap. Søjls Endeflade og Fodpladens ringformige Overflade, som den skal hvile paa, bør afdrejes plant for at slutte nøjagtigt sammen. Naar stærkt belastede Søjler skulle staa paa almindeligt Murstensmurværk, kan der behøves meget store Fodplader; for at undgaadette, kan man udføre Murværket af stærkere Bestanddele eller sætte Fodpladen paa en Granitsten af Form som en afkortet Pyramide; ved den sidste Maade kan man undgaat komme med Jærnet til et fugtigt Gulv. Undertiden fastgøres Fodpladen til Murværket ved Ankerbolte, men i de fleste Tilfælde er det ganske unødvendigt.

Foroven maa en Søjle, som skal bære en Drager eller en Murpille, have et Hoved, som den baarne Genstand kan

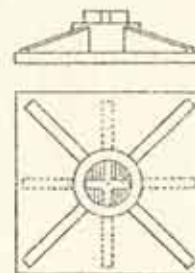


Fig. 137.

hvile paa, og hvis der er Mulighed for skæv Belastning, bør dette Hoved ikke som Fodpladen være løst, men i fast Forbindelse med Søjlen. I mange Tilfælde kan det være en Plade, støbt i eet med Søjlen og understøttet af Ribber; Hulheden i Søjlen lader man fortsætte sig igennem Pladen.

Naar Jærnsøjler skulle staa over hverandre igennem flere Etager, stilles i Reglen den ene umiddelbart ovenpaa den anden; ved Stødet har den ene en Styrekant indeni eller udenom den anden, Fig. 138, og Stødflanderne afdrejes.

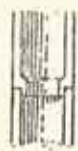


Fig. 138.

Undertiden bruger man at indsætte en længere løs Styretap, som gaar halvt ned i den ene og halvt op i den anden Søjle, eller at lægge en stærk Muffe udenom Stødet; men man opnaar dog ikke at samle to Søjler saaledes, at de kunne modstaa Bøjning som et sammenhængende Legeme eller betragtes som sikkert indspændte, og man maa da hellere lade være at lægge an paa en Forstærkning paa denne Maade. Skulle saadanne gennemgaaende Søjler bære Trædragere, gør man i Reglen

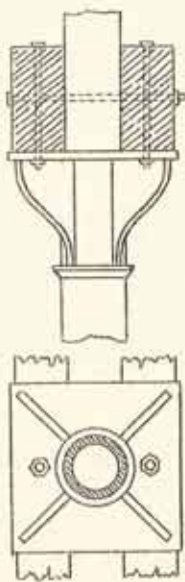


Fig. 139.

disse af to Stykker Halvtømmer, lagte paa Siderne af Søjlen, hvor de kunne faa en god Understøttelse paa en paastøbt Hovedplade som Fig. 139 viser; de kunne bekvemt boltes til denne Plade. Naar Jærndragere gøres dobbelte, kunne de anbringes paa samme Maade. En enkelt Jærndrager kan gøres afbrudt og Stykkerne lægges med Enderne paa Konsoler, anbragte paa Søjlen Sider, Fig. 140, og fastboltes til dem. Større Konsoler støbes for sig og paaboltes. Vil man have Drageren gennemgaaende, lader man den gaa igennem et

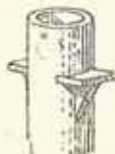


Fig. 140.

løst Forbindelsesstykke, som indsættes imellem de to Søjler.

Jærntykkelsen i hule Søjler er almindeligvis fra $\frac{1}{2}$ til 1 Tomme. Under $\frac{1}{2}$ Tomme bør den i Reglen ikke være, og ofte kan det være rigtigt, især ved længere Søjler, om ogsaa denne Tykkelse efter Beregningen skulde være tilstrækkelig, at forøge den til $\frac{5}{8}$ Tomme; thi ved Udførelsen kan Støbekærnen, som damper den indre Form i Søjlen Hulhed, forskyde eller bøje sig, saa at Jærntykkelsen ikke bliver ens overalt, og Søjlen faar da ikke den tilsigtede Styrke. Længden af saadanne Søjler kan være indtil 30 til 40 Gange den ydre Diameter.

Hvor Forholdene gøre det ønskeligt, kan man selvfølgelig ogsaa støbe Søjler med andre Tværsnitsformer end den ringformige. Undertiden bruges et Tværnit omtrent som ved valsede Bjælker med brede Flanger, især hvor Søjlerne kunne støttes mod Sidebevægelse i den Retning, hvori Modstanden mod Bøjning er svagest; i store Søjler af denne Art bruger man at gøre Midtestammen gennembrudt af en Række aflange Huller med opstaaende Rande omkring paa bægge Sider, hvorved et lettere Udseende opnaas. Saadanne Former have det Fortrin for de hule, at man faar Jærnet at se paa bægge Sider, saa at der ikke let kan være skjulte Fejl.

Hvis man vil anbringe Vinkelbaand paa støbte Søjler, kan man sætte dem i paastøbte Sko og bolte dem til.

Hvor Buer eller Hvælvinger skulle hvile paa støbte Søjler, kan man let give disse et Hoved, som er tildannet som Trykleje.

Tagværker.

Tagværker af Jærn bruges især ved store Spændvidder eller hvor man vil undgaa at bruge Træ for Brandfarens Skyld. De ere i Reglen Aasetage med Aase af Træ eller Jærn. Materialet er for det meste Smedejærn; undertiden bruges dog Støbejærn til saadanne Dele, som ikke paa-

virkes af strækkende eller bøjende Kræfter, men nu ikke saa meget som tidligere.

Parallele Bindter. Disse kunne i deres simpleste Form bestaa af et Par Spær, sammenholdte af en Trækstang imellem Fodpunkterne, saa at det hele danner en ligebenet Trekant; bliver Trækstangen lang, ophænges den i en Bærestang, som gaar fra dens Midte op til Kippen, altsaa efter Trekantens Højde. En saadan Form anvendes dog kun sjældent; i Almindelighed vil man understøtte Spærerne paa eet eller flere Mellempunkter, og man faar da et System af Stænger, hvoraf nogle gøre Tjeneste som Trækstænger, andre som Stivere. Til Spærerne bruges i Reglen T-Jærn eller Bjælkejærn, eller man sammensætter dem af to Vinkeljærn eller U-Jærn, som Forbindelsesstængerne gaa ind imellem. I svære Tagværker med store Afstande imellem Støttepunkterne bruges undertiden Plade- eller Gitterdragere som Spær. Til Trækstænger bruges mest fladt Jærn, enkelt eller dobbelt, eller rundt Jærn, men ogsaa andre Former; det retter sig efter Inddelingen og Sammenføningernes Beskaffenhed hvad der er hensigtsmæssigst. Til Stivere bruges Vinkeljærn, T-Jærn, U-Jærn eller Bjælkejærn, eller de udføres af Støbejærn og gives da ofte et korsformigt Tværnsnit, hvis Dimensioner aftage fra Midten mod Enderne. For at Stiverne ikke skulle behøve forholdsvis store Tværdimensioner, søger man at indskrænke deres Længde saa meget som muligt; Trækstængerne kunne derimod uden Skade have betydelige Længder. Undertiden kan en Forbindelsesstang blive udsat snart for Træk og snart for Tryk; den bør da konstrueres som Stiver, men kun ikke gøres af Støbejærn. Naar Spærerne ere støttede saaledes, at der er et Knudepunkt under hver Aas, og de altsaa ikke paavirkes af bøjende men kun af sammentrykkende Kræfter, blive de undertiden udførte af Støbejærn. Med Hensyn til Sammensætningen af Bindterne i deres Hovedformer kan man følge to forskellige Principer.

Bindter med armerede Hovedspær. I Fig. 141 er der midt under hvert Hovedspær en Stiver, forbunden med to Trækbaand til Spærets Ender, og de to saaledes armerede

Spær ere sammenholdte ved en Trækstang i Midten. I Fig. 142 ere Spærerne støttede paa tre Mellempunkter, hvorved der paa hver Side bliver to Stivere og to Trækbaand flere. De nederste Trækbaand ligge her i en ret Linje imellem Spærernes Fodpunkter, hvorved de midterste Stivere blive forholdsvis lange; vil man undgaa dette, kan man hæve det midterste Trækbaand og gøre Armeringerne fladere,

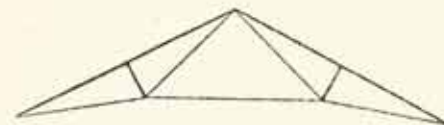


Fig. 141.

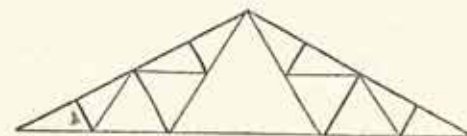


Fig. 142.

ligesom i Fig. 141; men Kræfterne, der virke i Trækstængerne, blive da større. Hvad der er det rette, vil væsenlig afhænge af Tagets Hældning.

Undertiden konstrueres Bindter af Træ og Jærn i Forening, idet Jærnet da fortrinsvis benyttes til Træk-

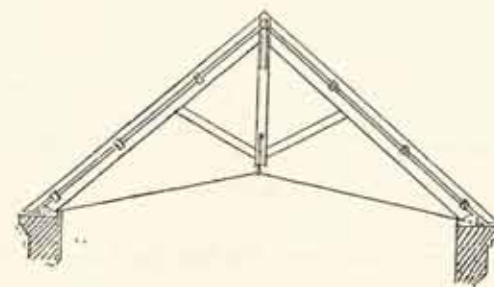


Fig. 143.

stænger. Fig. 143 og 144 give et Par Eksempler paa saadanne Konstruktioner. Den første viser et Hængesværkstag, hvor Bjælken er erstattet af en Trækstang, hvis

Ender gaa igennem Støbejerns Sko, hvori Hovedspærene staa; i Stedet for de to Skraabaand bruges ogsaa en Hanebjælke i Form af en paaboltet dobbelt Tang. I Fig. 144

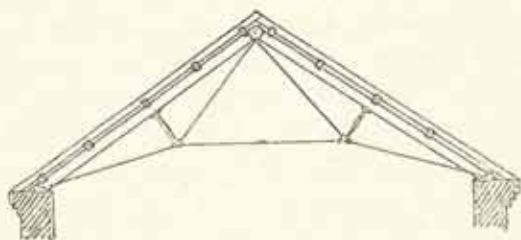


Fig. 144.

ere kun Hovedspærene af Træ; Trækbaandene ere af Smedejærn og Stiverne af Støbejern.

Gitterformige Bindter. De 2 Spær i Forening betragtes her som Hoved i en Gitterdrager; en Trækstang imellem deres Fodpunkter danner Gitterets Fod, og ved et System af Forbindelsesstænger imellem den og Spærene dannes der et enkelt eller dobbelt Gitter. Fig. 145 og 146

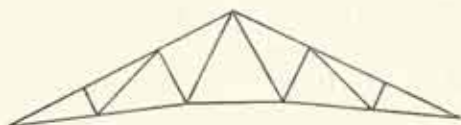


Fig. 145.

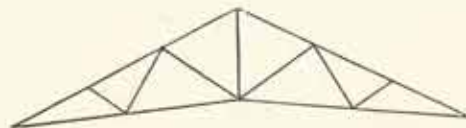


Fig. 146.

give Eksempler paa saadanne Bindter med Spærene støttede i to Mellempunkter.

Buetage kunne lettere udføres i Jærn end i Træ, da Jærnet kan bøjes eller støbes krumt. Tænker man sig en Bue belastet med en Vægt, som er jævnt fordelt over dens vandrette Projektion, vil Buen være i Ligevægt naar den

har Form af en Parabelbue med lodret Akse. Men er Buen bøjelig, vil Ligevægten være ustadig, og Belastningen paa et Tag kan jo virke i forskellige Retninger og være ulige fordelt, hvorfor en Bue, der skal kunne optage den, enten maa afstives i sin Stilling ved et Gittersystem eller i sig selv være i Besiddelse af en vis Stivhed. Da Parabelbuer ere ubekvemme at udføre, plejer man at bruge Cirkelbuer i Stedet; herved forøges Buens Tilbøjelighed til at forandre sin Form, men i mindre Grad jo fladere den er. Gitterformige Bindter i Buetaage sammensættes paa lignende Maade som i Sadeltage; Fig. 147 viser et Eksempel. For ikke at faa Stiverne for lange, kan man ogsaa her hæve Foden i Midten, saa at Bindtet bliver halvmaaneformigt. En anden Maade at undgaa lange Stivere paa er at sammensætte Bindtet af to gitterformige Spær, forbundne ved en Trækstang, Fig. 148. Gøres Buen stiv nok til i sig

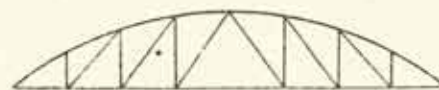


Fig. 147.

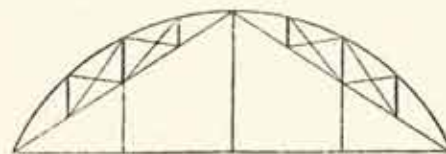


Fig. 148.

selv at være stabil, behøves der kun en Trækstang til at forene Fodpunkterne, eller Buen kan gaa ned mod Jorden og staa paa et Fundament. Saadanne Jærnbuer kunne udføres af bøjede Jærnbjelker, eller ved sværere Konstruktioner have Form af krumme Plade- eller Gitterdragere. Da de bøjende Kræfter her spille en mindre Rolle end de sammentrykkende, har man ogsaa udført Buerne af Støbejern, som oftest gennembrudte paa forskellig Maade. Undertiden bruger man, ligesom ved Træforbindelser, at sætte Buen i

Forbindelse med et Par lige Spær, saa at selve Taget ikke bliver buet, men faar Form af et Sadeltag.

Aasene kunne enten være Jærnbjælker eller udføres af Træ; de kunne anbringes ovenpaa Hovedspærene eller lægges ned imellem dem.

Længdestyr i Tagværker med parallelle Bindter tilvejebringes sædvanligen ved Kors af Jærnstænger, anbragte efter Diagonalerne i de Firkanter, som dannes af Hovedspærene og Aasene; det er dog ikke nødvendigt, at der er saadanne Kors i alle disse Firkanter. Undertiden bruges ogsaa til Længdestyr staaende Kors imellem lodrette Stænger, hvor Bindternes Form tillader det.

Naar der i Forbindelse med et Jærntag skal indlægges et *Tagbjælkelag*, kan dette let ophænges i Bindterne.

Samlingerne af Stængerne i Knudepunkterne kunne enten være stive eller bevægelige. I første Tilfælde blive Stængerne sammennittede eller sammenboltede enten direkte eller med Laskeplader som Forbindelsesled; i sidste Tilfælde ende Stængerne med et Øje og samles hængsselformigt om en Bolt. Ved den stive Forbindelsesmaade kan en Stang blive strammet mere end en anden ved Udførelsen, og naar Bindtet rejses, sker der en Sætning ved Vægten; Spændingerne i Jærnet kunne som Følge heraf blive noget forskellige fra de beregnede. Det er for at bøde herpaa, at man ofte foretrækker de bevægelige Samlinger, idet man da tillige paa Trækstængerne eller de vigtigste af dem anbringer Dobbeltmøttriker, ved hvis Hjælp man kan forkorte eller forlænge dem efter Opstillingen og paa denne Maade regulere Spændingerne; herved forandres Vinklerne i de Trekkanter, som Stængerne danne, og for at dette skal kunne ske uden at disse bøje sig, er den hængsselformige Forbindelse nødvendig. Hvor flere Stænger støde sammen i et Knudepunkt, kunne de ikke alle gribe om den samme Bolt; man anbringer da to Pladestykker, imellem hvilke Stængerne gaa ind med deres Øjer, og igennem hvilke Boltene anbringes, Fig. 148.

Afstivningskorsene samles ofte i en Ring i Midten;

Stængerne gaa da ind igennem Ringen og fastholdes af Møttriker paa dens Inderside.

Ved Enderne af Bindterne, hvor de hvile paa Murene, anbringes ofte Sko af Støbejærn, i hvilke Stængerne samles stift eller bevægeligt, og som have en tilstrækkelig stor Underflade til at fordele Trykket. For at Bindterne kunne udvide og sammentrække sig ved Temperaturforandringer uden at dette medfører Forskydning af Murene eller væsenlige Forandringer i Spændingerne, fastgør man dem ofte kun paa den ene Side til Murværket og lader paa den anden Side Skoen hvile paa Ruller, der atter hvile paa en fast Underlagsplade.

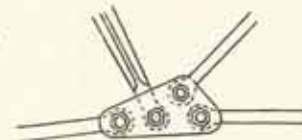


Fig. 149.

Bølgebliktag bestaa af Bølgeblik med høje Bølger, bøjet efter disses Længderetning til en fortsat fladbuet Hvælving; Bølgeblikket gør her Tjeneste baade som Tagværk og som Tækkemateriale. Langs de vandrette Sider befastes det til Jærnbjælker, som danne en Art Murlægter, og som hvile i støbte Sko, imellem hvilke der tværs over anbringes vandrette Trækstænger med passende Mellemrum og ophængte i Bærestænger.

Kuppeltage sammensættes af Spær efter Meridianer og ringformige Aase; da disse afstive Spærene og optage Sidetrykkene, behøves der ingen indvendige Tværforbindelser. Saadanne Kuppeltage udføres ofte i Form af en Kuglekalot, undertiden ogsaa i Form af en Kegel med stor Topvinkel.

Efter samme Princip kan man udføre Pyramidetage med en regelmæssig Mangelkant som Grundflade.

Trapper.

Jærn bruges ikke meget som udelukkende Materiale undtagen til uøvede Trapper, til Trapper i Maskinrum o. lign. og til mindre Vindeltrapper. Trinene er hyppigst af Støbejærn, riflede eller gennembrudte. Naar der kun er faa Trin, behøves der ingen Vanger, men det ene kan

hvile paa det andet naar de forbindes. Undertiden sammenføjer man Trinene paa den i Fig. 150 angivne Maade, ved Hjælp af Bolte, der tillige danne Rækværkstænger. Denne Maade bruges især ved Vindeltrapper; indadtil ende disses Trin i hule Cylindre, som tilsammen danne en Søjle eller Spindel, sammenholdt ved en gennemgaaende Bolt.

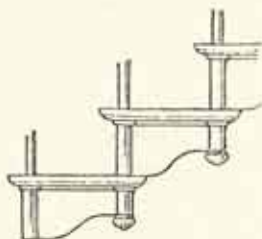


Fig. 150.

Vanger af Støbejern bør helst konstrueres som Buer; de gøres da buformige i Undersiden og lige i Oversiden, og de mellemliggende Dele udføres gennembrudte. Smedejærns Vanger kunne gøres af valsedede Bjælker eller U-Jærn og Trinene enten indsættes imellem dem eller hvile ovenpaa dem som paa opsadrede Trapper. Fig. 151 fremstiller en Trappe med Trinplanker af Træ, der ere anbragte paa Støbejerns Trekanter, befæstede ovenpaa Vangerne. Rækværkstængerne ere fastgjorte til Trekanternes Yderside. Skal der være Stødplader af Jærn, kunne disse have den i Fig. 152 viste Form, saa at de støtte

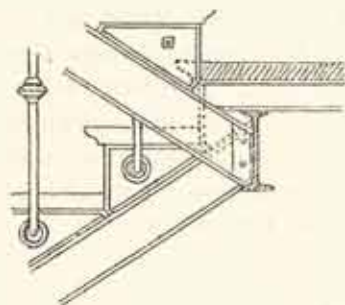


Fig. 151.

Trinplanken baade i Forkanten og i Bagkanten. Samme Konstruktion kan bruges naar man i Stedet for Trinplanker af Træ vil bruge Stenplader.

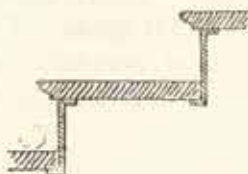


Fig. 152.

Vinduer.

Jærnvinduer udføres baade af Støbejern og af Smedejærn. De støbte Vinduer ere de billigste, men mindre stærke paa Grund af Materialets Skørhed, og vanskelige at reparere. Smedejærns Vinduer sammensættes af Sprossejærn. Naar Vinduesfladerne have en betydelig Størrelse, maa man afstive dem mod Vindens Tryk m. m. ved stærkere Stænger af Vinkeljærn eller T-Jærn. Store Støbejærnsvinduer sammensættes af flere Partier, der forbindes ved smaa Skruebolte.

Naar Jærnvinduer skulle være til at aabne, er der den Mangel ved dem, at de ikke lukke tæt. I de færreste Tilfælde er det nødvendigt at kunne aabne hele Vinduet, og man nøjes derfor som oftest med at have een eller flere Trækruder eller en enkelt bevægelig Ramme, der f. Eks. kan indtage den øverste Del af Vinduet og være drejelig om en vandret Akse.

Undertiden forsynes Vinduer med *Skodder* af Jærn; de udføres af Plader, som nittes fast til Rammer af fladt Jærn.

Døre.

Døre af Jærn bruges til Beskyttelse dels mod Ild og dels mod Indbrud. De hænges i en Karm af Jærn, som forankres i Murværket, og som har en Fals, hvori Døren slaar an.

Jærndøre, som kun skulle hindre eller vanskeliggøre Forplantelsen af Ild fra et Lokale til et andet, bestaa af en Ramme af fladt Jærn, hvortil der paa den ene Side er nittet en Plade; denne er i Reglen ikke meget tyk, og for at stive paa den, forsyner man derfor som oftest Rammen med Tvær- eller Krydsstænger, som inndele Døren i mindre Felter. Tofløjede Døre forsynes med Slaglister, d. e. Jærnskiner langs Kanten, som staa et Stykke udenfor den og danne en Fals, og som anbringes modsat paa de to Dørfløje. Da Dørene let ville kaste sig naar de blive varme og derved komme til at slutte mindre tæt, bør man sørge for, at de sammenholdes solidt naar de ere lukkede. Sikkerheden

forøges betydeligt naar der anbringes en Dør i hver Side af Muren.

Naar en Jærndør skal lukke for et Rum, hvori der skal opbevares Værdigenstande, er det ikke nok, at Ilden ikke kan forplante sig til Rummet; men Temperaturen i dette maa heller ikke kunne blive saa høj, at de deri gemte Genstande ødelægges derved. Saadanne Døre gøres da af dobbelte Plader, en tykkere udvendig og en tyndere indvendig, med et Mellemrum paa nogle Tommer, som udfyldes med Aske eller en anden slet Varmeleder. En saadan Dør bør helst ikke være for stor og ikke gerne toflojet, da det forringer Sikkerheden. Bedst er det naar der inden for den med et Mellemrum anbringes en anden Jærndør, som kan være let, af enkelt Plade.

Skal Døren tillige beskytte mod Tyvehaand, gøres den ydre Plade svær; undertiden udføres den af haardt Staal, for at der ikke skal kunne bores i den. Laasen forsynes med flere Rigler, der holde Døren til Karmen paa flere Steder i Forkanten og ofte ogsaa foroven og forneden, og i Bagkanten anbringes Nakker eller Knaster, som ligeledes gribe ind i Karmen, saa at Døren fastholdes selv om det lykkes at faa Hængslerne mejslede af. I saadanne Døre anbringes der en tynd Mellemlade, som deler det indre i to Rum; i det forreste af disse faar Lukkemekanismen Plads, og i det bageste anbringes Fodringen. Der sættes en Karm paa hver Side af Muren, og de to Karne forbindes ved Tværstykker.

Hegn.

Jærngittre kunne udføres af Støbejern eller af Smedejærn. Støbejærnet har det Fortrin, at det tillader Anvendelsen af mere sammensatte Former uden forholdsvis stor Bekostning; men Smedejærnet kan man gøre lettere og give finere Former, og det er jo dertil langt stærkere.

Partierne eller Fagene i et Jærngitter fastgøres enten til Piller af Sten eller Murværk eller til Søjler eller Opstandere af Jærn, som have en Fod i Jorden til frostfri

Dybde eller faststøbes i en Stensokkel. Ofte bruges Støbejerns Søjler, ogsaa til Smedejærns Gitre. Port søjler kunne have en Fod, som befæstes til et Betonfundament med indstøbte Boltankere.

Lettere Hegn kunne udføres saaledes, at Partierne ende med et lodret Stykke fladt Jærn paa bægge Sider og sammenføjes med smaa Skruebolte herigennem, saa at to sammenstødende Fladjærn i Forening komme til at danne en Søjle; denne sættes da ned i en Støbejerns Fod, og foroven kan den for Udseendets Skyld gaa op i en støbt Knop, som fastgøres med en Bolt paatværs.

Hegn, som kun skulle anbringes midlertidigt eller let skulle kunne flyttes, kunne bestaa af et galvaniseret Traadnet, befæstet til Opstandere af Vinkeljærn el. lign., der sættes saa langt ned i Jorden, at de staa tilstrækkelig stift.

Tage.

Tegltage.

Vore almindelige Tagsten ere som bekendt rendeformige og have paa den ene Side en ombøjet Kant, som lægges over Nabostenens opstaaende Kant, hvorved Vandet hindres i at trænge ned imellem Stenene. Længden af disse er omtrent 13 Tommer og Bredden omtrent 9 Tommer. De anbringes paa Lægter, idet der øverst paa Bagsiden er en Knast, Nakken, som støtter imod Lægtens Overkant og hindrer Nedglidning. Lægterne, som maa være skaarne, gøres sædvanligvis $2\frac{1}{2}'' \times 1\frac{1}{2}''$ og fastsømmes med et 4'' Søm i hvert Spær; ved Stødene kommer der to Søm, eet paa hver Side af Stødet. Afstanden fra Overkant til Overkant kan være noget forskellig efter Tagfladens Hældning; i Almindelighed er den omtrent 10'', højst 11''; den maa nøjere bestemmes ved Inddeling imellem den øverste og den

nederste Lægte, hvis Plads er given. Stenrækkerne komme altsaa til at overdække hinanden 2 til 3 Tommer.

Naar Lægningen er udført, lægger man Tagstenene op paa det løse og lader dem ligge saaledes indtil man har opført Gavle og Skorstene, hvorpaa Taget bliver *indhugget*, d. e. Stenene lagte nøjere tilrette og sammenpassede. Hvor Rækkernes Overdækning krydses af Sideoverdækningerne og altsaa 4 Sten mødes, komme de to af dem, nemlig den, som ligger øverst i den nederste Række, og den, som ligger underst i den øverste Række, til at støde sammen med Hjørnerne, og disse maa da tilhugges med Murhammeren for at passe sammen. Rygninger og Grater dækkes med Sten, som lægges i Kalk; det er sædvanligvis særegne der-til formede Sten; men man kan ogsaa hjælpe sig med almindelige Tagsten, som den ombøjede Kant hugges af, og som lægges omvendt. Paa Grater fastsømmes Stenene eller nogle af dem.

Da Tagstenenes Form ikke kan være saa nøjagtig, at de komme til at slutte ganske tæt sammen, ville Fugerne paa sine Steder blive mere eller mindre aabne, og Taget maa derfor tættes ved en *Understrygning* eller Forskælning, som bestaar i, at man fra Undersiden stryger Kalk langs Fugerne ved Hjælp af en Skælske, en lille smal Murske. Kalken, som bruges hertil, maa ikke være nylæsket, og Sandet bør være skarpt; man har ogsaa brugt at blande Fæhaar, Svineborster el. lign. i Kalken for at gøre den mere sammenhængende. Understrygningen er nemlig ikke meget holdbar paa Grund af de Rystelser og Slingringer i Tagværket, som Vinden foraarsager, og den maa derfor i Reglen delvis fornyes hvert Aar. Dette Arbejde udføres bedst om Efteraaret, for at Taget kan være tæt naar Vinteren indtræder med Snefog, idet Fygesneen trænger ind igennem de fineste Aabninger. Hvor man ikke kan komme til at understryge, som hvor Tagstenene hvile paa Murværk, eller langs Rygninger og Grater, maa man forskælle udvendig fra. De gentagne Understrygninger ere Tegltagenes svage Side, da de ikke blot medføre en aarlig Udgift, men ogsaa ofte forringe den Nytte, man kan have af Tagrummet. En anden

Ulempe ved Tegltagene er, at der let løsrives Sten i Storm; det bruges derfor ogsaa paa udsatte Steder at fastgøre Stenene til Lægterne ved Hager eller Søm.

Hældningen af et Tag angives ofte efter Forholdet imellem Højden og Bredden af et Sadeltag; vi ville her som naturligere foretrække at angive den med Hensyn paa det af den enkelte Tagflade dannede Skraaplan. Hældningen af Tegltage bør da ikke gerne være under 1:1 og helst lidt større. Altfor stejle Tage ere dog ikke heldige paa Grund af Vindens store Paavirkning, og fordi Stenenes Vægt her i mindre Grad virker til at holde dem i Leje.

Tagsten kunne have de samme forskellige Farver som Mursten; foruden de almindelige røde Teglsten har man saaledes ogsaa gule og graa. Glaserede Tagsten ere vandtætte og give et smukt Tag, men ere kostbare og skulle understryges lige saa vel som de uglaserede, hvorfor man i vor Tid i Reglen foretrækker de mere hensigtsmæssige Skifertage. Foruden brændt Ler har man ogsaa brugt Cement som Materiale til Tagsten. Undertiden bruges Glastagsten for at faa Lys til Tagrummet.

I andre Lande ere *plane Tagsten* almindelige; de ere aflange Plader, hvis nederste Kant sædvanligvis er afrundet, Fig. 153, og have ligesom vore Tagsten en Nakke.

Da de ingen Sideoverdækning have, maa de lægges dobbelt, med vekslende Stødfuger og saaledes, at af tre paa hinanden følgende Rækker den øverste dækker et Stykke ned over den nederste; dette kan opnaas paa to Maader:



Fig. 153.

1. Paa hver Lægte hænges to Rækker, idet den øverste med sine Nakker hænger paa Overkanten af Stenene i den nederste; Afstanden imellem Lægternes Overkanter maa da være noget mindre end en Stenlængde. 2. Paa hver Lægte hænges kun een Række, og Lægteafstanden gøres lidt mindre end en halv Stenlængde; denne Fordeling er den samme, som almindeligvis bruges ved Skifertage.

I Middelalderen brugtes de halvkoniske *Munketagsten*, lagte i to Lag, som Underliggere og Overliggere; de første ligge paa den konvekse Side med den brede Ende opad,

som Fig. 154 viser, og Overliggerne ligge omvendt over Fugerne med den brede Ende nedad. Disse Sten give et tungt Tag.

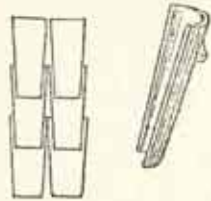


Fig. 154.

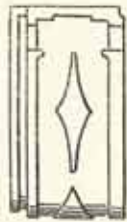


Fig. 155.

Det italienske Tag har en lignende Konstruktion; men Underliggerne ere her trapezformige Plader med opstaaende Siderande og have en større Brede. Taget lægges paa et Underlag af store flade Teglsten, som hvile umiddelbart paa Spærerne, der lægges tæt sammen. Underlagets

Fuger fyldes med Mørtel, og undertiden lægges hele Taget i Kalk. Hældningen kan være imellem 1: 2 og 1: 3.

I den nyere Tid har man søgt at tilvejebringe tættere Tegltage ved Hjælp af *Fals-tagsten*, hvis Kanter paa bægge Sider gribe over hinanden med False eller Noter. De fabrikeres i forskellige Former; Fig. 155 viser et Eksempel.

Skifertage.

De Tagskifere, som bruges almindeligt hos os, ere rektangulære Plader, hvis Størrelse hyppigst er 14" x 24" engelsk, men undertiden enten større eller mindre. Stenene lægges paa skaarne Lægter med en indbyrdes Afstand imellem Overkanterne, som er noget mindre end Stenenes halve Længde, saa at der overalt bliver dobbelt Lag, og yderligere en Overdækning paa 3 til 4 Tommer, Fig. 156. Hver Sten

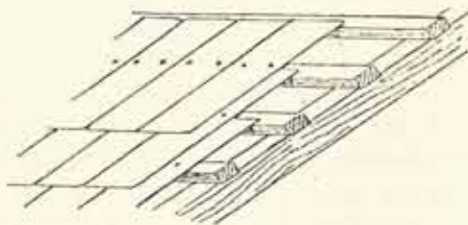


Fig. 156.

fastholdes til den Lægte, som omtrent ligger under dens Midte, ved 2 Som igennem Huller, der slaas i Stenen med en særegen spids Hammer eller en Maskine. Sommene ere galvaniserede, 1 1/4" til 1 1/2" lange, og have brede Hoveder. Man har forsøgt med Kobbersøm; men de holde ikke godt i Træet. Undertiden bruger man for Udseendets Skyld Skifersten, hvis Underkanter ere tilspidsede eller afrundede. Ogsaa bruges det af og til at lægge et Skifertag i et Mønster, dannet af Sten i to Farver. Til det nederste Skifte, som er det første der lægges, bruges kortere Sten, eller Stenene vendes med Længden efter Tagskæget; det sidste er dog ikke heldigt, fordi Stenene lettere spalte paalangs end paatværs. Nederst ved Tagskæget hvile Stenene paa Gesimsen eller, ved fremspringende Tage, paa en Lægte, som er en Stentykkelse tykkere end de andre, fordi der her kun er to Lag. Foroven ved Tagryggen maa man ogsaa slutte af med kortere Sten.

I Stedet for Lægter har man til Tage, som ses indvendig fra, brugt en pløjet Brædebeklædning, høvlet paa Undersiden; men Stenene ere udsatte for at løsne sig naar Bræderne kaste sig, og disse raadne hurtigt hvis opvarmet Luft kan stige op under Taget og sætte Dug paa Skiferne; det bruges derfor kun sjældent undtagen ved fremspringende Tage paa de Dele, som ere udenfor Murene, hvor Beklædningen tillige har den Betydning at skærme Skifertaget mod opad virkende Vindtryk. I dette Øjemed kan man ogsaa, i Stedet for en sammenhængende Beklædning, bruge almindelig Lægtuing, men i hvert Mellemrum imellem Lægterne indlægge et Brædt, som helst maa være lidt tyndere end Lægterne for ikke, hvis det kaster sig, at komme til at spænde imod Skiferne.

I Tyskland, hvor Skiferbrudene ikke levere saa store og regelmæssige Plader som de engelske, bruges ofte en egen Tækkemaade. Stenene ligge ikke i dobbelt Lag; men de, som ligge i samme Skifte, overdække hinanden med Sidekanterne, og for da at lede Vandet fra Fugerne, lægger man ikke Skiferne parallelt med Tagryggen, men under en spids Vinkel med denne; Stenenes

synlige Spidser ere afrundede. Saadanne Tage maa lægges paa en Brædeforskalling.

Paa store og især stejle Tage er det hensigtsmæssigt at indlægge stærke Jærnkroge, hvorpaa man kan hage Stiger ved forefaldende Reparationer paa Tag og Skorstene.

Rygninger og *Grater* kunne dækkes paa den Maade, at man lader Skiferstenene paa Vejsiden rage lidt op over den anden Tagflade og udfylder den udvendige Vinkel med Kit eller Cement; denne Maade, der er billig, men ikke meget fuldkommen, bruges især ved den tyske Tækning, hvor man da har Sten af særegen Form til at lægge langs Rygningen. En særdeles god Dækning kan opnaas ved to Pladestrimler af tykkere Skifer, hvoraf den ene øverst ender i en Vulst med en Fals, som griber over Kanten af den

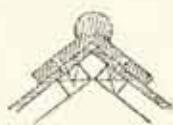


Fig. 157.



Fig. 158.



Fig. 159.

anden, Fig. 157; de fastgøres med Skruer til de øverste Lægter. Man har ogsaa Skiferrygninger, som bestaa af en Vulst alene, der skrues ned i en Liste, indlagt imellem de to øverste Lægter, Fig. 158. Almindelig hos os er Dækning med Zink paa et Underlag af to Bræder, Fig. 159; hvis man ønsker det, kan man tildanne Zinken saaledes, at den danner en Vulst foroven. I Stedet for Zink kan man ogsaa bruge galvaniseret Jærn, og Brædeunderlaget kan da tilnød undværes. Man har ogsaa forsøgt at bruge Bly; men det lader sig bøje op i Kanterne af Vinden, naar det ikke er temmelig svært. Endelig har man Rygningssten af brændt Ler, der gribe sadelformigt over Ryggen og langs Midten have en opstaaende Kant, som kan

være udtunget eller paa anden Maade forsiret; de lægges i Mørtel.

Hvor en Tagflade støder med Siden imod en opstaaende Mur, Kam eller Skorsten, anbringer man *Indskud*, d. e. Strimler af Zinkplade med en i ret Vinkel opstaaende Kant i den ene Side og med en Længde, som er lidt over Halvdelen af Skiferstenenes; et saadant indlægges under hver

Sten med den opstaaende Kant opad Muren, og det Vand, som trænger ned imellem denne Kant og Skiferstenen, vil da løbe ned ad Indskudet, til det kommer ud paa Oversiden af den nedenfor liggende Sten. For at faa tæt imellem Indskudet og Muren, lader man almindeligvis Taget med Indskudene gaa ind i en Rille i Muren (ved Skorstene ind under den udkragede Fod) og udfylder denne Rille ovenover Taget med Mørtel. Man kan ogsaa lade Indskudene støde op til Murens Flade og da paa denne anbringe en nogle Tommer bred Zinkstrimmel, hvis nederste Kant dækker ned over Indskudenes Kanter, og hvis øverste Kant er bøjet ind i en Rille i Muren, hvor den fastholdes med Trækiler eller smaa galvaniserede Hager.

Hvor Skifertaget dækker ud over en Gavlmur, kan man ikke lade Lægterne gaa helt ud til dennes Yderside, men maa holde dem et lille Stykke indenfor; sædvanlig skæres de skraat til i Enderne for med Oversiden at kunne komme saa langt ud som muligt. Stenene maa derimod gaa helt ud til Murens Yderkant; da hveranden af de yderst liggende Sten bliver en halv, bortfalder det ene af de to Søm, som skulde holde den til den midterste Lægte; men man kan da fastgøre den ogsaa til den øverste Lægte med et Søm i Overkanten. Springer Taget ud over Gavlen, lader man Lægterne gaa helt ud til Yderkanten af det yderste Spær og dækker Enderne med et *Vindbrædt* (Vindskede), som kan være et bredere eller smallere Brædt, eller blot med en smal *Vindliste*, som kun rækker lidt ned paa Spæret. Man kan da enten lade Skiferstenene gaa ud til Ydersiden af Vindbrædtet (eller Vindlisten), eller man kan lade dette staa op over Taget med en Kant; i saa Fald lægger man Indskud opad Kanten og dækker den over med Zink.

Ved Skifertage bruges ligesom ved Tegltage *Understrygning*; men denne er her langt mere holdbar, fordi Fugerne ere mindre og Stenene ligge fastere og ere mere elastiske. Kalken stryges langs Stødfugerne og langs Lægternes Overkanter. Ganske tæt for Fygesne faar man vel ikke Taget paa denne Maade; men i Tidens Løb lukkes de smaa Utætheder af Støv. I Stedet for Kalk bruges og-

saa Cement til Understrygningen, og til Stødfugerne undertiden Kit; men det er maaske et Spørgsmaal, om det er bedre end Kalk. Hvor Taget er meget udsat for Storme, eller hvor det kun har en forholdsvis ringe Hældning, eller man lægger særlig Vægt paa at faa det tæt, f. Eks. hvis der skal være Beboelse i Tagrummet, bliver det *lagt i Kit*. Der bruges hertil Linoljekit, som stryges i en Strimmel langs Overkanten af hver Sten og ned ad dens Midte, saa langt som det næste Skifte kommer til at naa. Paa denne Maade kan Taget blive fuldstændig tæt, og Understrygningen bliver overflødig.

Hældningen af et Skifertag bør ikke være under 1:2 og helst lidt større, med mindre det er lagt i Kit, i hvilket Tilfælde den kan være 1:3. Meget stejle Tage tækkes bedst med smaa Sten, da der herved kommer flere Søm i Taget, og Stenene saaledes mindre let løsrives af Vinden.

Metaltage.

Kobber er det mest holdbare Materiale, hvormed man kan tække, og det kan bruges baade paa meget stejle og paa temmelig flade Tage. Paa Grund af dets Kostbarhed bruges det dog ikke meget. Pladerne have forskellig Størrelse; Bredden kan være 1 til $1\frac{1}{2}$ Alen, Længden 2 til 5 Alen; den almindelige Størrelse er 1 Al. 9" \times 1 Al. 15". Vægten er i Almindelighed 5 til 6 Pd. pr. \square Alen. Taget lægges paa en Forskalling af mindst $1\frac{1}{4}$ " tykke smalle Bræder, som lægges med et lille Melleinrum. Pladerne blive



Fig. 160.

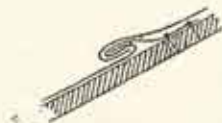


Fig. 161.

paa bægge Leder samlede med *False*, d. e. bukkede i hinanden med Kanterne. Til de Sammenføjninger, som gaa fra Tagryg til Tagskæg, bruges staaende False, Fig. 160; det Stykke Tag, som ligger imellem to saadanne False, kaldes en *Bane*. De vandrette Tværfalse maa bankes ned for ikke at dæmme for Vandet, Fig. 161. Til at fastholde Pladerne til Forskallingen bruges *Hæfteblik* eller Strimler af Plade, som med den

ene Ende bukket ind i Falsen og med den anden sømmes fast til Forskallingen. Saadanne Hæfteblik anbringes baade i Banefalsene og i Tværfalsene; ved stejle Tage bøjer man dem ind imellem Forskallingsbræderne og sømmer dem fast paa Bagsiden. Langs Tagryggen samles de med en staaende Fals. Ved Tagskæget lader man Pladerne løbe ud og danne en Vandnæse, og bøjer dem derpaa tilbage og sømmer i Kanten af Forskallingen, Fig. 162.



Fig. 162.

Flade Tage maa have saa stor Hældning, at Vandet kan løbe over Tværfalsene (1:12).

Da det stive Metal ikke slutter tæt til Forskallingen, men ligger i Buler, egner det sig ikke til at gaa paa, med mindre man ovenpaa Taget lægger et Tremmegulv.

Bly giver ogsaa et varigt Tag, men dog ikke i samme Grad som Kobber. Pladerne maa være tykkere, og paa Grund heraf og Metallets store Vægtfylde bliver Taget tungt. Ved Ildebrande smelter det ned, hvorved Ildens Udbredelse lettes og Slukningsarbejdet vanskeliggøres. Til Tækning paa meget stejle Tage gør dets Vægt i Forbindelse med dets Blødhed det uskikket; derimod kan det bruges paa meget flade Tage, hvor det dog undertiden kan have Tilbøjelighed til at revne. Ligesom Kobberet bruges det heller ikke i stor Udstrækning paa Grund af Bekostningen. Dets Fortrin er den Lethed, hvormed det bøjes og loddes, og det er derfor særlig skikket til at danne mere sammensatte Former. Blypladerne have i Almindelighed en Brede af imellem 1 og $1\frac{1}{2}$ Alen (hyppigst 28") og en Længde af 4 til 5 Alen, men kunne faas indtil 15 Alen lange. Vægten kan være fra 15 til 30 Pd. pr. \square Alen; de tykkeste Plader bruges til Altantage. Paa Grund af den store Vægt bør man ved almindelig Afstand imellem Spærerne udføre Forskallingen af $1\frac{1}{2}$ " Bræder. Paa stejle Tage blive Pladerne langs Overkanten sømmede tæt med store bredhovede Søm, og Underkanten lægges 6 til 8 Tommer over den underliggende Plade uden videre Forbindelse, da Blyet ved sin Vægt og Blødhed vil slutte sig tæt sammen. BANNERNE forenes ved staaende False ligesom Kobber. Paa

fladere Tage udføres Tværsammenføjningerne med nedbankede False, hvori indlægges Hæfteblik af Kobber; paa meget flade Tage bruges Lodning, og den underliggende Plade sømmes bagved Lodningen. Skal der gaas paa Taget, nedbankes Banefalsene, og Tværsammenføjninger undgaas om muligt ved, at man bruger lange Plader.

Jærn giver et stærkt Tag men angribes hurtigt af Rust. Pladerne ere derfor i Reglen beskyttede ved et Overtræk af Tin eller Zink. Fortinning beskytter ikke Jærnet i Længden, men tjener til at holde det frit for Rust indtil Taget er lagt, hvorefter det bliver mønjemalet; naar Malingen holdes vedlige ved en Overstrygning hvert tredje Aar, kan Taget være meget holdbart. Galvanisering beskytter Jærnet godt; kun hvor Zinkovertrækket beskadiges, hvilket kan ske under Tækningen ved Nitning, Falsning o. s. v., ruster Jærnet hurtigt op, saa at der kommer Huller i det; hvor slige Samlinger forekomme, er det derfor af Vigtighed, at Blikket er af sejt Jærn, som ikke ved at bøjes sammen viser en begyndende Bristning.

Glat Tækning udføres med Falsning som Kobbertag, af Blikplader, som kunne have forskellig Størrelse. Flade Tage kan der uden Skade gaas paa, afset fra Sliddet paa Malingen eller Forzinkningen; for at forebygge dette kan man lægge Tremmegulv paa Taget.

Bølgeblik er i Almindelighed galvaniseret. Vi have under Jærnforbindelser omtalt, at Bølgeblik af tilstrækkelig Styrke kan tjene baade som Tagværk og som Tækning; naar det bruges alene som Tækkemateriale, kan det selvfølgelig være lettere, af tyndere Blik og med mindre dybe Bølger, og dog have saa stor Stivhed, at det kan bære paa en vis Længde, uden Forskalling eller andet Underlag; det anbringes derfor paa Aase eller paa tykke Lægter med større Mellemrum. Hvor Pladerne støde sammen med Kanterne, blive de undertiden forbundne ved Nitning, men i Almindelighed kun lagte over hinanden som Fig. 163 viser. Efter Tagets Hældningsretning lægges Pladerne 5 til 6 Tommer over hinanden. Befæstelsen til Træaase sker ved paanittede Blikstykker paa Undersiden, der skydes ned

over Jærnhager, som ere fastsømmede til Aasen (Fig. 163). Til Jærnaase sker Befæstelsen ved paanittede Hager, som gribe om Aasens Kant, Fig. 164. Rygningsdækning kan

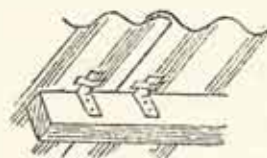


Fig. 163.



Fig. 164.

udføres af Bly; men bedre er det naar man kan undgaa Rygningen ved at gøre Taget som Halvtag eller bueformigt.

Kannelerede Plader ere en Art Bølgeblik; de have halvcylindriske Udbøjninger, som alle gaa til samme Side og ere adskilte ved plane Strimler.

Tagstensformige Plader udføres baade af Blik ved Presning og af Støbejærn; de ere i Reglen tildannede som en Art Falstagsten og leveres malede eller emaljerede.

Zink er paa Grund af sin Billighed det Metal, som i vor Tid bruges mest til Tækning. Det udmærker sig fremfor Jærn ved, at det angribes mindre af Luften og Vandet, fordi dets Ilte danner en fast beskyttende Skorpe for Metallet, medens Jærnets Rust efterhaanden gaar i Dybden, hvorfor man jo ogsaa bruger Zink som Overtræk paa Jærn. Paa den anden Side har Zinken flere mindre gode Egenskaber; det er letsmelteligt, skørt og paavirkes stærkt af Temperaturforandringer. De to sidste Egenskaber i Forening gøre, at det let brister naar det ikke har Plads til frit at udvide sig, hvorfor man ved Zinktækning saa vidt muligt bør undgaa større sammenhængende og ubevægeligt fastgjorte Flader, og stræbe hen til at givde enkelte Dele et vist Spillerum til at bevæge sig. Zinken leveres i Plader med en Brede af 25" ($\frac{2}{3}$ m) eller 38" (1 m) og en Længde af lidt over 3 Alen (2 m). Tykkelsen angives efter Numre; til Tækning bruges mest Nr. 11 og Nr. 12, sjældnere Nr. 13 og Nr. 14; Vægten er

henholdsvis omtrent 3,25 Pund, 3,70 Pund, 4,15 Pund og 4,60 Pund pr. □ Alen.

Listetækning bruges mest hos os. Pladerne lægges i Baner med opstaaende Rande langs Trælistor af trapezformigt Tværnsnit, som ere skruede i Forskallingen, Fig. 165. Denne maa helst være pløjet og have borede Huller, hvorigennem Luften kan faa Adgang til Brædernes Overside, hvor der jet samler sig Fugtighed ved Dugning paa Metallets Underside. Under Listerne er paatværs indlagt Hæfteblik, hvis Ender bøjes op langs Listens Sider og derpaa ned over Pladernes Rande. Naar Taget ikke er meget fladt, samles



Fig. 165.



Fig. 166.

de enkelte Plader i Banerne med Fals med indlagte Hæfteblik (Fig. 161). Er Taget for fladt til at Falsning kan bruges, fastholdes Pladernes Bagkant til Forskallingen ved to paaloddede Hæfteblik, og den overdækkende Plades Forkant loddes til den underliggende Plade foran Hæfteblikkene, Fig. 166. Listerne dækkes af *Skydere* af Pladestrimler, 1 Alen lange, med ombøjede Rande, der gribe om Enderne af de under Listerne indlagte Hæfteblik. Den nederste



Fig. 167.

Skyder, der forneden ender kileformigt og griber om Tagskæget, Fig. 167, skydes paa fransiden; de andre skydes paa fraoven, saa at de komme til at overdække hinanden 2 Tommer, og fæstes med 2 Søm i Overkanten.

Hældningen af Listetage kan være 1 : 4 naar de have Tværfals. Bruges Lodning, kan man gaa ned til 1 : 8; ofte gøres Hældningen mindre; men det er ikke heldigt, fordi Pladerne altid danne Buler, som da kunne hindre

Vandets Afløb. Hvor flade Tage anvendes under saadanne Forhold, at de kunne samle større Snemasser, som det kan blive nødvendigt at skovle ned, ere de meget udsatte for ved dette Arbejde at beskadiges og blive utætte.

Rudetækning udføres af smaa Plader i Form af et Kvadrat paa Spidsen, Fig. 168. De gribe i hverandre med ombøjede Rande, idet de to øverste Rande ere bøjede opad og sammenloddede i Spidsen og de to nederste bøjede nedad. Hver Rude fastgøres ved Hjælp af 3 Hæfteblik, af hvilke det ene er fastloddet i den øverste Spids og de to andre gribe som Hager om Siderandene.

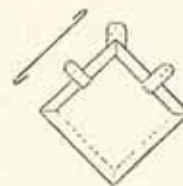


Fig. 168.

Ved Tagfladens Begrænsningslinjer sluttes af med Trekanter; langs Tagryggen anbringes Skydere og langs Tagskæget en Strimmel af Zink, som foroven har en ombøjet Kant, hvori de trekantede Ruder gribe ind, Fig.

169. Hvor Taget støder op til en Mur, giver man Ruderne opstaaende Kanter og dækker ned over dem med en Pladestrimmel, der med Overkanten gaar ind i Muren. Rude-tage kunne ikke godt have mindre Hældning end 1 : 2.

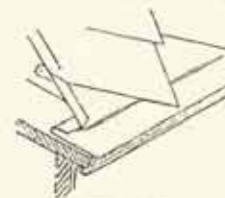


Fig. 169.

Bølgeblik af Zink lægges paa samme Maade som Bølgeblik af Jærn. Hvor Taget har en Rygning, kan man dække den med Skydere, som gribe over bøjede Pladestrimler, der ere loddede for Enderne af Bølgepladerne, Fig. 170; men bedre er det ogsaa her naar Rygninger kunne undgaas.



Fig. 170.

Pap- og Filtage.

Paptage. Tagpap bestaar af Papirmasse, gennemtrængt af Stenkulstjære og paa Siderne bestroet med fint Sand eller Stenkulsaske, for at det ikke skal klæbe; det leveres i Ruller paa $1\frac{1}{3}$ til $1\frac{1}{2}$ Alens Brede og indtil 25 Alens

Længde. Det maa helst lagres et Par Maaneder før Brugen, hvorved det bliver fastere. Godt Tagpap skal være sejt, saa at det ikke let brister naar det bøjes frem og tilbage; naar man skærer i det, skal der fremkomme en blank og ensartet Snitflade; Tykkelsen bør være omtrent $\frac{1}{8}$ Tomme. Ofte bruges Paptækning paa midlertidige Bygninger, og Fordringerne kunne da muligen sættes lavere.

Paptag lægges paa en Brædebeklædning, som i Reglen udføres af 1" pløjede eller sammendryvlede Bræder, og der kan da være indtil 2 Alen imellem Midterne af Spærene eller Aasene, som Beklædningen lægges paa; hvis den ikke pløjes, maa man bruge tykkere Bræder, for at ikke de enkelte Bræder skulle fjere sig for meget naar der gaas paa Taget, hvorved Pappet let brister; Bræderne bør heller ikke være for brede, for ikke, naar de kaste sig, at bevirke større Ujevnheder i Tagfladen. Pappet kan enten lægges parallelt med Tagryggen eller tværs over denne. Ved de vandrette Sammenføjninger lægges Stykkerne med $1\frac{1}{2}$ " til $2\frac{1}{2}$ " Overdækning og fastsømmes med en Række bredhovedede Søm igennem begge Lag langs det øverste Stykkes Forkant; Afstanden imellem Sømmene er $1\frac{1}{2}$ ". Ligge Papstykkerne paalangs af Taget, bliver der kun faa (eller maaske ingen) Sammenføjninger paa den anden Led; saadanne udføres paa samme Maade, med Fugen vendende fra Vejrside; bedst er det naar Stykkerne, hvor de overdække hinanden, kittes sammen med en Blanding af Beg og Tjære. Naar man tækker i Baner ned ad Tagskraaningen, anbringer man ofte, hvor Kanterne støde sammen, trekantede Trælister og lægger Kanterne op paa disse, enten saaledes, at de dække over hinanden, eller med en smal Strimmel Pap dækkende over begge Kanter; langs Sammenføjningerne slaas Søm. Man kan ogsaa blot lægge Kanterne over hinanden, med Fugen vendt fra Vejrside, og slaa Trælisterne ovenpaa. Ogsaa ved Tækning paalangs ad Taget bruger man ikke sjældent at sømme Lister i Hældningsretningen, f. Eks. en over hvert Spær; herved opnaas en solidere Befæstelse, idet Taget paa denne Maade ved de vandrette Sømrækker og Listerne bliver inddelt i Firkanter, der fastholdes i alle Siderne. En saadan solid

Befæstelse er især af Betydning paa Tage over Bygninger, der have aabne Sider eller store Porte, saa at Vindtrykket kan komme til at presse indefra op imod Taget. Listerne forbedre ogsaa Udseendet ved at bryde den ensformige Tagflade. Ved Tagskæget og ved Gavlene bliver Pappet bukket ned og sømnet i Kanten af Forskallingen.

Naar Taget er lagt færdigt, bliver det overstrøget med varm Stenkulstjære, hvori er blandet Cement eller Melkalk, og straks derefter overstrøs det med Sand. Først overstryges Sømhovederne og Samlingerne paa denne Maade, og derefter hele Taget. Der dannes saaledes et sammenhængende Overtræk, som ogsaa dækker over Sømmene og over Trælisterne, hvor saadanne ligge ovenpaa Pappet. Da Tjærens flygtige Bestanddele efterhaanden fordampe, maa Overstrygningen gentages Aaret efter og derpaa hvert 4de eller 5te Aar; hvis det forsømmes, vil Taget blive flosset og efterhaanden utæt og er da vanskeligt at gøre i Stand. Det bruges ofte at hvidte Taget med Kalk, hvorved opnaas, at Pappet opvarmes mindre af Solstraalerne, og det staar sig da bedre.

Hældningen af Paptage gøres mest passende fra 1:5 til 1:3, men kan dog ogsaa være under 1:5, især paa midlertidige Bygninger. Det er ikke heldigt at gøre dem for stejle; thi ved de gentagne Overstrygninger danner der sig efterhaanden en tyk Skorpe, som let revner ved sin Vægt, især naar den bliver blødgjort af Solstraalerne.

Paptage udmærke sig ved Billighed og Lethed, og naar de blive vel vedligeholdte, kunne de ogsaa være varige. De ere tætte og staa sig særdeles godt i Ildebrandstilfælde, da Pappet ikke let antændes og ved at danne en tæt sammenhængende Flade hindrer Ilden i at faa Luft. Paa Grund af Tagets Lethed kan ogsaa Tagværket gøres let; men det er da nødvendigt at sørge for faste Sammenføjninger og en solid Forbindelse med den øvrige Bygning, for at der ikke skal kunne ske nogen Løsriven ved Vinden.

Filtage ligne meget Paptage og udføres paa samme Maade. Forskellen er den, at der til Fabrikationen af Tagfilten i Stedet for Papirmasse bruges Affald fra Hør- og

Hampespinderierne; den er noget løsere i Massen end Tagpappet og maa vistnok anses for et ringere Materiale.

Trætage.

Spaantage. Tagspaan ere smaa Træplader, almindeligvis temmelig langagtige og tykkere i den ene Ende end i den anden. De lægges med den tykke Ende nedad paa lette Lægter, der ligge saa tæt sammen, at der overalt bliver 3 Lag Spaan. Lagene lægges med vekslende Fuger, og hver Spaan fæstes omtrent midt paa Længden med et Søm, som ogsaa gaar igennem det nedenfor liggende Lag, og som sættes lidt til den ene Side for ikke at træffe Fugen i dette og komme under Fugen i det overliggende Lag. Af Hensyn til Udseendet gøres Spaanene undertiden afrundede eller tilspidsede forneden. Materialet, hvoraf de forfærdiges, kan være forskellige Træsarter, og er det en varig Sort, som Egetræ, kunne saadanne Tage staa sig i Aarhundreder; men i de fleste Tilfælde anvendes Spaan kun hvor man vil bygge sparsommeligt, og man bruger da Grantræ, som man søger at give en større Varighed ved at gennemtrække eller „imprægner“ det med Metalsalte eller Kreosot. Skal et saadant Tag være tæt og nogenlunde holdbart, maa man ikke bruge Spaan med Knasthuller eller Spalter, og man maa sørge for, at Spaanene have Plads til at udvide sig naar de blive vaade, hvorfor de maa lægges med smaa Mellemlag, eller blødes ud i Vand forinden de lægges. Disse almindelige Spaan have en Længde af 17 Tommer, en Brede af $3\frac{1}{2}$ til 4" og en Tykkelse af $\frac{3}{8}$ " til $\frac{1}{2}$ " i den nederste Ende og omtrent 2" i den øverste Ende. Rygninger og Grater kunne dækkes med Zink, de første ogsaa med Rygningssten af brændt Ler.

Foruden de almindelige Spaan, som ere savskaarne, bruger man i Sverig (sjældnere hos os) Spaan, som udkløves af Træklodser ved Hjælp af en Baandkniv, hvorved man undgaar, at Træets Fibre blive overskaarne, og endvidere høvlede Spaan, der høvles ud af Træet i en Tykkelse af omtrent 1 Linje. Disse Spaan, der have samme Længde

som de savskaarne, lægges meget tæt over hverandre; denne Art Tage ere nærmest at betragte som et Surrogat for Straatage.

Spaantage lægges sædvanlig med en Hældning af 2:3 til 1:1; udførte af skaarne Spaan ere de mindre brandfarlige end Straatage og, naar de ere vel udførte, tillige varigere.

Brædetage bruges kun paa simple Skure o. lign., hvor man for kortere eller længere Tid vil have et billigt og blot nogenlunde tæt Tag. Bræderne kunne lægges paalangs og nagnes over hinanden paa Klink, eller de kunne lægges i Hældningsretningen, et paa to eller med Lister over Fugerne.

Straa- og Rørtage.

Til Straatage bruges Halm af de forskellige langstraaede Sædarter; Rughalm anses for bedst, derefter Hvedehalm. Taget lægges paa simple Lægter uden skarpe Kanter (Straalægter), der sømmes paa Spærene med omtrent 11 Tommers Afstand imellem Overkanterne. Tækningen begyndes fra Tagskæget, og Straaet lægges med Rodenderne nedad og fastgøres til Lægterne ved *Tækkekeppe*, tynde Kæppe, der lægges tværs over Straaet og bindes ind igennem dette med Garn, Vidier eller Siv. Over hvert Lag Straa kommer to Rækker Tækkekeppe, der overdækkes af det næste Lag. Nogle Steder udelades dog Tækkekeppene, og Straaet sys direkte til Lægterne med en krum Naal med et Øje paa Midten, Fig. 171. Tagfladen jevnes ved Klapping mod Enderne af Straaene med et Klapbrædt og ved Afpudsning ved Slag med en tung Kniv. Foroven bøjes Straaet fra begge Sider over Rygningen, der endvidere dækkes med et Lag Straa paalangs, fastholdt af Kragtræer, som bestaa af to Stykker Træ, bedst Egetræ, forbundne ved en Trænagle. Nogle Steder bruges Tang i Stedet for Straa til Rygning, andre Steder Græstørv, hvorved Kragtræerne bortfalde, eller nogle Rækker Bræder, lagte paa Klink som Brædetækning. Rygningssten af brændt Ler kunne ogsaa bruges. Vil man



Fig. 171.

under Tagskæget have en Tagrende, lægges nederst en Række Tagsten. For Enderne af Taget anbringes Vindbræder.

Tykkelsen af Straatage er fordeltmeste 8 Tommer, men undertiden indtil 12"; efterhaanden synker Straaet sammen til en mindre Tykkelse. Hældningen kan ikke godt gøres under 1:1.

Straatage ere billige og udmærke sig som slette Varmeledere ved deres Evne til at holde Kulden ude om Vinteren og Varmen om Sommeren; men de ere brandfarlige og ikke meget varige, fordi de raadne i Aarenes Løb og Stormen let river Hul paa dem, hvilket især ofte sker hvor flere Længer ere byggede sammen, paa Grund af Vindens Svøb.

Tagvinduer.

Til Belysning af Rummet under et Tag kan enten bruges Vinduer, der ligge i Tagfladen, eller Kviste med lodretstaaende Forside, hvori Vinduet anbringes.

Vinduer i Tagfladen kunne enten være faste eller til at aabne, saa at de ogsaa kunne tjene til at skaffe Luft ind og som Udgang til Taget. Hvor man kun vil have en Udgangsaabning, uden at der behøves at skaffes Lys, kan man bruge en Lem af Metal eller af Træ, beklædt med Metal, og forøvrigt indrettet som et bevægeligt Tagvindue. De almindelige Tagvinduer, der ere indrettede til at aabne, ere af Metal og bestaa af en Karm, som har en opstaaende Kant og udenom denne en Krave i Tagets Plan, og en Ramme, hvori Glasset indsættes, og som paa alle Sider har en nedadgaaende Kant, som gaar udenom Karmens opstaaende Kant, hvortil Rammen er befæstet med Hængsler. De lægges paa Lægterne eller Tagbeklædningen, efter at den nødvendige Aabning er udskaaren, og saaledes, at den nederste Del af Kraven ligger ovenpaa Tækningen og den øverste Del under denne. Paa Tagvinduer til Tegltage maa Kraven have Form efter Tagstenene; ellers gøres den plan. Størrelsen betegnes ofte efter det Antal Sten, hvis Plads Vinduet optager i et Tegltag, idet Benævnelsen fra Tegltage

er overført paa Vinduer af samme Størrelse til andre Tage. De almindelige Størrelser ere 1, 2, 4, 6, 9 og 12 Stens, af hvilke 4 og 6 Stens bruges mest. Glasset lægges i False paa Siderne og foroven; forneden kan der ingen Fals være, da den vilde stoppe for Vandafløbet; men Glasset maa her skyde lidt ud over Rammen. Tværsprosser maa helst undgaas eller være uden Fals og ligge under Glasset, saa at de kun tjene til at støtte det. Saadanne Tagvinduer udføres meget almindeligt af Støbejern, men ofte ogsaa af Zinkplade, eller bedre af galvaniseret Jærn, da det er stivere.

Faste Tagvinduer bruges især hvor man skal have større Glasflader for at faa Lys til Lokaler, der skulle have Overlys; de kunne være saa store, at de optage hele Tagflader og saaledes blive til *Glastage*. Naar de ligge over opvarmede Rum, vil der samle sig Dugvand paa deres Underside, og hvis Glasset har tilstrækkelig stor Hældning, vil dette Vand løbe ned ad Glasfladen og samle sig ved dens nederste Rand, hvorfra det da ikke bør kunne dryppe ned i Lokalet, men enten maa opsamles i en Rende med indvendigt Afløb eller ledes ud paa Taget. Hældningen af Glasfladen bør mindst være 1:2, hellere 2:3. Kit og andre Tættemidler (Filt, Kautschuk m. m.) give ikke altid nogen paalidelig Vandtæthed; det kan være rigtigt at tætte for at lukke for Træk, Støv og Fygesne; men bedst er det, naar Regnvandets Afledning sikres ved Konstruktionen, uden at der gøres Regning paa saadanne Hjælpemidler. Foroven kan Tæthed let opnaas, fordi Vandet her flyder bort fra Glassets Kant; men langs de Kanter, som løbe ned ad Taget, maa man gaa ud fra, at Vinden vil drive Vandet hen til Kanten, og at det vil gaa ned omkring denne; man opfanger det da i smaa Render, som enten dannes ved Formen af Karmen og Sprosserne eller ere udførte af Metallblik og befæstede til Siderne af dem; disse Render, der ikke maa være altfor smaa for ikke at tilstoppes, udmunde over Tagfladen eller forbindes med et indvendigt Afløb. Sprosserne gøres ofte af Zinkplade, med en saadan Form, at de danne baade False og Render, Fig. 172, og hvis de have en større Længde, kunne de gøres stivere ved Indlægning af fladt Jærn paa Højkant, Fig. 173.

Forneden lader man Glasset skyde udenfor Karmen, og hvis Nedglidning kan befrygtes, kan man lade Underkanten

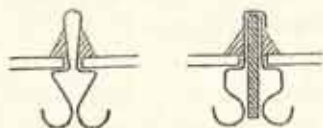


Fig. 172.

støtte imod Hager, som ere fastgjorte til Karmen. Denne, der kan være af Træ eller Jærn, lader man staa et Stykke op over Taget, og skal Dugvandet kunne flyde ud paa Taget, lader man dens nederste Side være

saa lav, at der bliver et lille Mellemrum imellem dens Overkant og Glasset; i dette Mellemrum indsættes da en Metalstrimmel i Zigzagform, med smaa Aabninger i de yderste Vinkler, saa at Vandet ledes ud igennem disse Aabninger. (Lignende Indretninger til Afledning af det udvendig og indvendig fra kommende Vand haves ogsaa paa bevægelige Vinduesrammer, der ere udførte af Plade). Tværsprosser bruges ikke, og kunne Tværfuger ikke undgaas, lægges Glasset med Overdækning; men det paa Undersiden nedløbende Vand vil da, naar Faldet ikke er rigeligt, let standes af Glassets Bagkanter og dryppe ned, medmindre den underste skarpe Kant afslibes. Hvis Karmen er af Træ, dækker man den udenfor Taget med Metal, som, hvor Kanten staa op over Glasset, bøjes lidt ind over dette; Bly er bedst, da det lettest bringes til at slutte tæt.

Ligger Vinduet over en aaben Hal eller et andet Rum, hvor Vinden kan trænge ind og udøve et Lufttryk op imod Glasset, maa man sørge for at holde dette nede, hvilket kan ske ved Lister af Træ eller Metal, lagte over Glassets Sidekanter og skruede ned i Sprosser og Karm; hvis de gøres af Metal, bør de have en saadan Form (buet), at de kunne fjere sig, for at Glasset ikke skal springe. Sprosserne kunne da, i Stedet for en Rende paa hver Side, have en Hulning midt i Oversiden, som bægge Glaskanterne naa ind over med saa stort Mellemrum, at man, naar Listen afskrues, kan komme til at rense Renden.

I Fabrikker, hvor Lyset skal fordeles ligeligt over store Rum og Sol undgaas, overdækker man ofte saadanne Rum med de saakaldte *Shedtage*, som ere dannede ved Sammen-

sætning af en Række Sadeltage, hvis Tagskæg støde sammen, saa at Tværnittet bliver savformigt. Hvert Sadeltag har en stejl og en fladere Tagskraaning; den sidste tækkes paa almindelig Maade, hvorimod den stejle Tagflade, der vendes imod Nordsiden, optages af Vinduer.

Kviste af Træ udføres af Tømmerne; men Snedkerne indsætte Post og Rammer. Forsiden sammensættes af Tømmer, som høvles, og hvori dannes Falsse for Rammen. For at skaffe tilstrækkelig stor Aabning i Taget for Kvisten maa man i Reglen udveksle i Spærene, hvilket gøres saaledes, at Aabningen paa alle Sider omsluttes af Spærtømmer. De trekantede *Flunker*, som paa Siderne lukke imellem Vinduet og Taget, bleve tidligere almindeligvis udførte af udmuret Bindingsværk; men nu bruger man næsten altid en Brædebeklædning, som paa Ydersiden dækkes med Zink eller et andet Metal, hvilket er tættere. Over Kvisten anbringes et lille Tag, som kan have forskellige Former. Indvendig kan man forskalle, røre og pudse paa Flunkerne og under Taget, hvis Kvisten f. Eks. er anbragt i et Rum, som skal bebos.

Undertiden udføres Tagkviste eller blot Flunkerne af Mur, med en Murtykkelse af i Reglen 1 Sten. Hvis saadanne Flunker skulle hvile paa Spær, maa man selvfølgelig sørge for at gøre disse stærke nok i Forhold til Vægten.

Render og Nedløb.

Skotrender kunne ved de fleste Arter af Tækning udføres af samme Materiale som Taget; men for det meste gøres de af Metal, i Reglen Zink eller galvaniseret Jærn. Til Underlag for Skotrenderne anbringes en Forskalling, og naar Taget lægtes, lægges der paa hver Side af Skotrenden i dennes Retning en Lægte, som de andre Lægter støde imod.

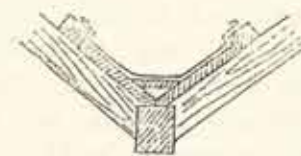


Fig. 174.

Fig. 174 viser et Tværnit af en Skotrende til et Skifertag;

Metallet gaar med en ombøjet Kant op under Stenene. Ved Tegitage maa der være en bredere Kant ind under Tagstenene. Pladerne forbindes ved False.

Tagrender kunne have forskellige Former. De simpleste og til almindeligt Brug de bedste ere *Hængerender*, anbragte frit udenpaa Hovedgesimsen eller Tagfremspringet. Formen er omtrent halvcylindrisk, Dybden dog i Reglen lidt større end den halve Brede. Render til større Tage ere oftest omtrent 6 Tommer brede og $3\frac{1}{2}$ til 4 Tommer dybe. Materialet er i Almindelighed Plader af Zink eller galvaniseret Jærn, sjældnere Kobber, der er bedst, men for kostbart til almindeligt Brug. Galvaniseret Jærn udmærker sig fremfor Zink ved sin Stivhed; men det bliver let utæt paa Grund af Beskadigelse af Zinkovertrækket, især ved Sammenføjningerne. Renderne ere i bægge Kanter ombøjede til en Vulst, som kan ligge enten udenpaa eller indeni Renden; den forreste Vulst ligger i Reglen udenpaa. Zinkrender kunne gøres stivere ved, at man i den forreste Vulst indskyder en tyk ($\frac{1}{4}$ "") galvaniseret Staaltraad. Renderne oplægges i *Rendejærn*, dannede af fladt Jærn, der i den ene Ende er bøjet efter Rendens Form og forsynet med smaa

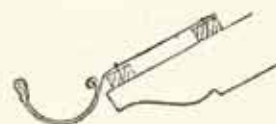


Fig. 175.

paanittede Stykker tyndt Baandjærn, der højes om Rendens Kanter, Fig. 175; den anden Ende hviler paa de to nederste Lægter, som den lades ned i og sømmes fast til. Jærnet, hvoraf Rendejærnene forfærdiges, er i Almindelighed 1" bredt og $\frac{3}{16}$ til $\frac{1}{4}$ " tykt; de maa helst være galvaniserede. Afstanden imellem dem gøres forskellig efter Rendens og Tagets Beskaffenhed; ved galvaniserede Render kan den være indtil $1\frac{1}{2}$ Alen; ved Zinkrender bør den helst ikke være over 1 Alen, hvis Taget er saa stejlt, at Sneen kan skyde ned og trykke paa Renden. For at forhindre dette, forsyner man undertiden Tage, især Skifertage, med *Snestopper*, der bestaa af en Jærnstang (galvaniseret), anbragt i Nærheden af Tagskæget og fastholdt af Bøjler eller Hager,

der gaa op under Taget og ere fastgjorte i Lægterne eller Tagbeklædningen.

Tagrender lægges som oftest med et ringe Fald, for at der ikke skal blive staaende Vand i dem; men absolut nødvendigt er det ikke, naar de blot lægges nøjagtigt i Vage. Zinkrender samles ved at lægges lidt over hinanden og loddes; galvaniserede Render nittes sammen og loddes derpaa paa Undersiden.

Foruden Pladerender har man undertiden brugt Render af Støbejærn, samlede med Skruer og med Mønjekit i Fugerne; de ere tunge og maa derfor lægges i svære Rendejærn, som fastgøres til Spærene eller Bjælkerne.

Gesimsrender eller Karnisrender bruges hvor man ønsker, at Tagrenden skal slutte sig til Hovedgesimsen paa en saadan Maade, at den indgaar i denne som dens øverste arkitektoniske Led. Da Renden gøres af et andet Materiale end Gesimsen, søger man i Reglen at tilvejebringe et ensartet Udseende ved at male Renden, og for at skjule Rendejærnene bruges det at anbringe en Metalbeklædning udenpaa disse, saa at Renden tildels bliver dobbelt; den egentlige Rende, der saaledes bliver skjult for Øjet, kan da, om det ønskes, lægges med Fald, uden at det ses. Der kan imidlertid let ved Utæthed i den indre Rende samle sig Vand og Slam i Mellemrummet og Fugtigheden herfra trække ind i Murværket, inden Utætheden opdages, og naar man paa denne Maade lægger an paa at give Renden en Karakter, som er fremmed for det Materiale, hvoraf den er udført, kommer man ind paa det usande, hvilket helst maa undgaaes. Naar en Gesimsrende skal ligge helt udenpaa Gesimsen, maa den være flad paa Bagsiden; men paa denne Maade vil Renden i Reglen ikke kunne blive tilstrækkelig rummelig, og man plejer da at lade disse Render bagtil runde sig ind i eller over Gesimsen, hvilket dog medfører en Fare for, at Vandet ved opstaaende Utæthed trækker ind i Murværket.

Hvor man for Udseendets Skyld ønsker at undgaa, at Tagrenderne træde frem udover Gesimsen, bruger man ofte *overliggende Render*, som anbringes ovenpaa Gesimsen eller

Tagskraaningen. Fig. 176 viser en Rende af Form som en almindelig Hængerende, der er lagt ovenpaa Gesimsen;



Fig. 176.

denne har en Skraaning, som maa tænkes dækket tæt med Metal eller Stenplader, saa at baade det Vand, som falder direkte derpaa, og det, som kommer fra Renden ved Utæthed eller Overløb, kan flyde af. En paa denne Maade anbragt Rende ser dog ikke godt ud; men Udseendet kan forbedres naar dens Forside gøres lodret eller dækkes for Øjet med en lodret opstaaende Plade. Overliggende Render, som ere brede og fladbundede, saa at man kan gaa i dem, kaldes *Fodrender*. Man ser ofte, især paa ældre Bygninger, saadanne anbragte bagved en Ballustrade eller muret Plint, Fig. 177; men selv om en saadan Rende er af Kobber, kan den dog blive utæt, og det vil da ses, at Vandet vil trække ned i Mur- og Træværket og anrette Ødelæggelser inden det opdages. Bedre er det, naar Plint og Rende udføres af Træ, beklædt med Kobber, og stilles

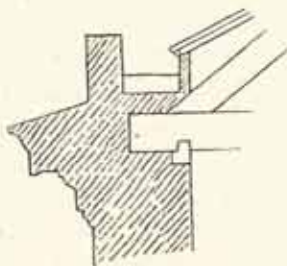


Fig. 177.



Fig. 178.

ovenpaa Gesimsen paa en saadan Maade, at Vandet i Tilfælde af Utæthed kan flyde ud paa dennes Overside, Fig. 178. I Bunden af Fodrender plejer man at lægge et Gangbrædt, hvilende paa Fødder eller Revler af saadan Form, at de ikke hindre Vandets Afløb. Paa Bygninger med fremspringende Tag danner man undertiden Tagrenden ved paa Enden af Spærene at befæste et Brædt („Sternbrædt“), som rækker et Stykke

op over Taget, og ovenpaa Spærenes nederste Del en Forskalling, og i den saaledes dannede Vinkel beklædt med Metal. Paa Paptage over midlertidige Bygninger er det almindeligt at danne en Art Rende ved ovenpaa Pappet at sømme en Lægte langs Tagskæget, men i en skraa Retning lidt opad Taget til Lettelse for Afløbet.

Nedløbsrør udgaa fra Bunden af Tagrenderne og føre Vandet ned til Jorden. Over Nedløbet lægges ofte i Tagrenden en Rist (i Reglen korsformig) for at forhindre, at Røret stoppes af Blade fra Træerne, Papirstykker m. m. Fordetmeste lægges Nedløbsrørene udenpaa Bygningen og udføres af Zink eller sjældnere Kobber; de lægges ikke tæt til Muren, men et lille Stykke fra, da Muren ellers holder sig fugtig bagved Røret, hvorved dette hurtigere fortæres. Rørenes Diameter er hyppigst 3 eller 4 Tommer; de sammensættes af Stykker, der have Pladens Længde, hvilke skydes i hinanden uden at loddes. De fastholdes af *Rørstifter* eller Rendestifter, som bestaa af en Bøjle, der ender i en Spids, som slaas ind i Muren, Fig. 179. Man har ogsaa Rørstifter, der gribe om Røret med en Ring, som er forsynet med et Hængsel, saa at den kan aabnes; man kan da lade Stiften blive siddende i Muren naar Renden skal tages ud for at istandsættes eller fornyes. For at Rørene ikke



Fig. 179.

skulle glide ned, have de paa Forsiden paaloddede *Næser* af Plade, som hvile paa Rendestifternes Overkant, og for at holde dem ud fra Muren, lodder man paa Bagsiden *Afvisere* af smaa Stykker Rør. Skarpe Knæk paa Rørene bør helst undgaaes, da der ved saadanne let sker Tilstopninger. Den øverste Del, som fra Tagrenden skal føres ind til Muren, trækkes i Almindelighed enten skraat ned med to stumpvinklede Knæ, Fig. 180, eller bedre, gives en S-formig Bøjning,

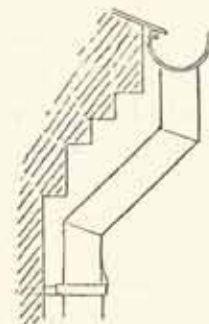


Fig. 180.

som kaldes en *Scanehals*, og som udføres ved Sammenlødning af korte Rørstykker eller Ringe. Undertiden lader man for Udseendets Skyld det øverste Stykke gaa lige ned og ende med en Knop, og Bøjningen udgaar da herfra lidt over Knoppen; dette kaldes et *Druknæ*. Hvor Rørene passere fremspringende Baand, danner man i disse en Ud-huling eller et Hul, som tillader Røret at gaa lige ned uden at berøre Murværket. Forneden ender det i en Tud, som viser ud fra Bygningen, eller slutter sig til et underjordisk Afløb; den nederste Del af Røret, som er udsat for Tryk og Stød, især paa befærdede Steder, gøres undertiden af Støbejærn eller omgives af en Kasse af Træ eller Jærn.

Hvis man ikke ønsker at se Nedløsrørene udenpaa Bygningen, hvor de dog i Almindelighed ikke kunne siges just at være nogen Mispryd, da de sjældent i synderlig Grad tiltrække sig Opmærksomheden, fordi man er vant til at se dem, kan man føre dem ind i Bygningen og lade dem gaa ned langs Murens Inderside. Hvor et Nedløsrør gaar igennem en Mur, maa Hullet udfodres med et Blyrør, da ellers Zinkrøret hurtigt vil fortæres; det samme gælder hvor et Nedløsrør fra en overliggende Rende føres ned igennem Gesimsen (Fig. 176). Ved indvendige Nedløb vil den Støj, som Vandet gør ved at løbe igennem Røret, kunne høres i det Lokale, hvori det ligger, og paa sine Steder kan dette være en Ulempe. Rørene kunne udføres af Zink eller bedre af Støbejærn; de bør enten ligge helt frit indenfor Muren eller i en rummelig Fordybning i denne, som da kan være dækket med en Lem; man maa nemlig let kunne komme til Rørene for mulige Istandsættelsers Skyld. Undertiden lægger man Nedløsrørene indeni hule Støbejærnsøjler, hvilket især bruges ved Shedtage og lignende sammen-satte Tagformer.

Nedløsrør fra Taget sættes ofte i Forbindelse med Afløb for Spildevand fra Køkkenvaske m. m., hvorved opnaas, at disse Afløb udskylles af Regnvandet. Naar saadanne Afløbsrør ligge udvendig og benyttes hyppigt til Afløb for smaa Mængder Vand, ere de meget udsatte for at fryse til; man kan bøde noget herpaa ved at lade Diametren vokse

nedefter, idet Isen da lettere vil synke ned ved sin Vægt. Bedre er det at lægge saadanne Rør indvendig, paa Steder, hvor de ikke kunne fryse.

Snedkerarbejde.

Materiale.

Det meste Bygningssnedkerarbejde udføres af Fyrretræ, der bør være lagret i længere Tid eller kunstig udtørret for ikke at svinde for stærkt ind eller kaste sig. Alt for tørt Træ kan det dog ikke nytte at bruge til Snedkerarbejde, som indsættes i nye Bygninger, naar disse ikke ere særligt vel udtørrede forinden; ti det tørre Træ vil da bulne stærkt ud, saa at det kan blive nødvendigt at tage af det, og naar det da senere svinder ind igen, fremkomme de samme Aabninger og Utætheder som ved Benyttelsen af mindre tørt Træ. Fedt Træ svinder mindre end magert, men har større Tilbøjelighed til at kaste sig. Da det meste Snedkerarbejde bliver malet, have Knaster mindre Betydning, naar de kun ere faste; dog ville de i Reglen kunne ses igennem Malingen, fordi de svinde mindre end det øvrige Træ og derved komme til at staa lidt frem. Snedkerne bruge næsten aldrig Tømmer, men Planker og Bræder; vestervigsk Træ regnes for at være det bedste. Til bedre Snedkerarbejde bruges *marvskaaet* Træ, d. e. Træ, som er skaaret igennem paalangs efter Midten af Bredden, fordi det kaster sig mindre; hvis man ikke derved kan faa Stykker af tilstrækkelig Brede, skaffes den ved Sammenlimning, idet Stykkerne vendes saaledes, at de Sider, som før dannede samme Flade, komme modsat. I det færdige Snedkerarbejde ere Trætykkelserne i Reglen fra $\frac{1}{8}$ til $\frac{3}{8}$ Tomme mindre end den nominelle, paa Grund af Indsvinding og Høvling.

Foruden Fyrretræ bruges ogsaa andre Træsorter, især

Egetræ og Mahognitræ; disse fastere Træsarter ere mindre hygroskopiske end Fyrretræet og smukkere naar man vil lade Træet være udækket; men da de ikke blot ere kostbarere, men ogsaa sværere at forarbejde, kunne de ikke finde nogen mere udstrakt Anvendelse.

Naar Træet skal bruges, opskæres det først i mindre Stykker, afpassede efter dets Bestemmelse; det opskaarne Træ bør helst ligge til Tørre i nogen Tid, inden det videre forarbejdes.

Vinduer.

Et Vindue bestaar i Almindelighed af en *Karm*, som sættes fast i Vinduesaabningen, og een eller flere *Rammer*, hvori Glasset indsættes, og som anbringes fast eller bevægeligt i Karmen. Naar Vinduet ikke skal være til at aabne, kan man ogsaa udelade Rammerne og indsætte Glasset direkte i Karmen.

Vinduer i Ydermure og andet udvendigt Snedkerarbejde, der er udsat for at blive vaadt, maa sammenføjes uden Lim eller dog saaledes, at Limen kun spiller en underordnet Rolle ved Forbindelserne og ikke betinger disses Holdbarhed.

Vindueskarmene indsættes ofte samtidig med Murværkets Opførelse. De komme herved til at slutte tæt i Aabningerne; men paa den anden Side blive de let trykkede ud af deres Form, ere udsatte for Beskadigelse paa Kanterne og indsuge Fugtighed af Murværket. Det maa derfor i Reglen foretrækkes at indsætte Vinduerne efter at Murene ere opførte; man kan da tætte Fugerne ved Indstopning af Blaar, Værk el. lign. Naar Karmene indsættes straks, sømmer man paa Siderne Klodser, som komme til at gribe ind i Murværket; ved Indsætning bagefter sømmer man Karmene fast i forud indmurede Klodser eller i Træpropper, som inddrives i Fugerne; det bør naturligvis gøres solidt.

Udadgaaende Vinduer, med Rammer til at aabne udad, ere jo de almindelige hos os. *Karmen* gøres sædvanlig af $2\frac{1}{2}$ " eller 3" Træ med en Brede af 4 til 5 Tommer, samlet i Hjørnerne med Sinker. I Ydersiden er der til Anslag for

Rammerne en *Fals* af Dybde lig disses Tykkelse og $\frac{1}{2}$ " paa den anden Led; den gøres lidt skraa udefter, for at Rammerne lettere kunne slippe. Understykket i Karmen bør udvendig have en Vandnæse, som kan dannes ved en Rille i Undersiden, men bedre gøres fremstaaende; under denne Vandnæse kommer da Saalbænken eller Dækpladen under Vinduet til at gaa ind. Paa den indvendige Side har Karmen en Høvl paa Kanterne; Understykket faar dog ingen Høvl hvis der i Forlængelsen af dets Overside skal tilsættes et Brædt, som dækker Brystningsmuren indenfor Karmen, hvilket da indsættes med Tap i en Not i Karmen. Fig. 181 viser et lodret Snit igennem Karmens Over- og Understykke.

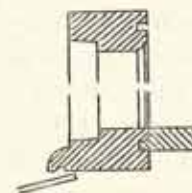


Fig. 181.

Ved Karme, der ere buede foroven, sammensættes den buede Del efter lodrette Planer af 2 eller 3 Lag Træ med Fibrene i forskellige Retninger; undertiden lader man det inderste Lag gaa op til Buens vandrette Tangent som *Vinger*, saa at Karmen faar en firkantet Form indvendig.

Naar en Karm skal have to Rammer i Bredden, deles den som oftest i Midten ved en *Post*, a, Fig. 182, som i Reglen er lidt smallere end Karmen, og som tappes i dennes Over- og Understykke. Undertiden udelades dog Posten, og man lader den ene Ramme med en afrundet Kant gaa ind i den anden, f. Eks. imellem to paasatte Lister, Fig. 183; for Tætheds Skyld sammenpasses Rammerne saaledes, at de spænde imod hinanden naar de trækkes til. Er der tre Rammer i Bredden, bliver der to Poste osv. (Ved Vinduer med et ulige Antal Rammer i Bredden er der den Ulempe, at man ikke kan komme til at polere Glassets Yderside indefra uden at aftage en Ramme). Skal Karmen have to Rammer i Højden,



Fig. 182.



Fig. 183.

deles den ved en *Tværpost*, b, Fig. 182, som tappes i Karmens Sidestykker og skrammes over Posten; den bør udvendig forsynes med en Vandnæse, som leder Vandet fra den underliggende Fals.

Til Vinduer i Bindingsværk kan bruges lettere Karme, af $1\frac{1}{2}$ " Træ. Vinduer i Skillerum kunne ligeledes have lettere Karme og behøve selvfølgelig ingen Vandnæser.

Rammerne, der sædvanligvis gøres 2 Tommer brede, udføres af $1\frac{1}{2}$ " Træ naar de ikke ere meget store eller der skal indsættes Spejlglas i dem, i hvilke Tilfælde man bruger 2" Træ. De samles i Hjørnerne ved Tapper og Træ-nagler. Udvendig have Rammerne en Glasfals og indvendig en Høvl paa Kanten; imellem Glasfalsen og Høvlen gøres de lidt skraa, hvilket er til Fordel for Udseendet og gør, at Dug, som samler sig paa Rudernes Inderside og løber ned ad dem, lettere løber af fra det understø Rammestykke. Rammerne bør have et lidet Spillerum i Falsen, for ikke at klemme saasart de bulne lidt ud eller blive malede; det vigtigste er, at de slutte tæt i Bunden af Falsen, og dette hindres naar de klemme i Siden. Skal der være flere end 1 Rude i en Ramme, deles den ved *Sprosser*, som bedst gøres af Egetræ; undertiden bruges Jærnsprosser, som kunne være tyndere; men de ruste let og komme da til at se mindre godt ud.

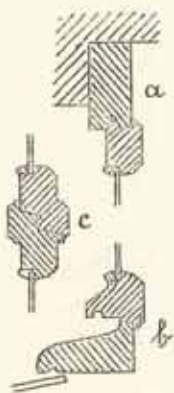


Fig. 184.

Indadgaaende Vinduer bruges meget i andre Lande, men kun sjældnere hos os; de ere vanskelige at faa ganske tætte for Regnvandet, naar Vinden staar paa. Karmen udføres ofte saaledes, at Træet i Sidestykkerne og Overstykket vendes med Breden i Vinduets Plan og bringes til med Forsiden at ligge an imod en dertil dannet Fals i Murværket, som i Fig. 184, hvor der ved a er viist et Snit igennem Siden. Rammerne gribe paa Siderne ind i en i Karmen anbragt rund Not, i hvis Bund er en lille Rille, der tillader Vand, som trænger ind i Noten, at løbe ned langs denne; endvidere ere Rammerne

paa alle Sider falsede over Karmens Inderkant. Forneden staa de med en Vandnæse ud over Karmens Understykke, som paa Oversiden er skraat for Vandafløbets Skyld og indadtil har en opstaaende Kant, Fig. 184, b, der bør være saa smal, at Rillerne i Sidestykkerne komme udenfor den; den dannes derfor undertiden ved et lille paaskruet Vinkeljærn. I Midten slaa Rammerne i Reglen sammen uden Post, enten som viist ved c i Fig. 184 eller som i Fig. 183.

Faste Vinduer bruges baade i Ydermure og i Skille-vægge, hvor der kun skal skaffes Lys, men det ikke er nødvendigt at kunne aabne Vinduet, eller hvor det vilde være ubekvemt at have det indrettet hertil efter dets Plads eller paa Grund af dets Størrelse (Butiksvinduer).

Hvis Vinduet har Rammer, skrues de fast i Karmen, og hvis de udelades, faar Karmen en Glasfals i Kanten.

I faste Vinduer indsættes ofte *Trækruder* i en lille Ramme af let Vinkeljærn, Fig. 185. Udvendige faste Vinduer, som sidde højt over Jorden, kunne vanskeligt poleres paa Ydersiden, med mindre man kan komme til det igennem en eller flere Trækruder. Til at skaffe



Fig. 185.

Luft ind bruger man ogsaa Glasklapper eller „Glaspersienner“, der bestaa af een eller flere Strimler tykt Glas, som for Enderne have et Metalbeslag med en Tap, hvorom de dreje sig.

Forsættevinduer. Naar saadanne anbringes indenfor de ydre Vinduer, saa at der bliver et Mellemrum med indelukket Luft, vil denne i høj Grad tjene til at formindske Afkølingen af den opvarmede Luft indenfor Vinduerne, hvorved tillige opnaas, at disse dugge mindre let. Hvor dobbelte Vinduer ikke findes, afkøles Luften stærkt paa Ruderne og strømmer nedad langs disse, og det, man kalder Træk fra Vinduerne, hidrører ofte for en stor Del fra denne Luftbevægelse; foruden Varmetabet foraarsager Afkølingen ogsaa Fodkulde, da den kolde Luft samler sig nærmest ved Gulvet. Ofte ser man, at der kun er dobbelte Vinduer op til Tværposten, men ikke over denne; men det er indlysende,

at da den varmeste Luft findes højest oppe, vil Afkølingen være stærkest paa de øverste Ruder, og de dobbelte Vinduer ville altsaa netop her gøre størst Nytte. For at man kan anbringe Rullegardiner eller Persienser, uden at de øverste Forsætterrammers Oplukning hindres derved, er det hensigtsmæssigt at lade Muren over Vinduet paa et Stykke danne en Blending i Flugt med Karmens Inderside.

Forsætterrammer af almindelig Størrelse gøres sædvanlig af $1\frac{1}{4}$ " Træ; de kunne enten indsættes i samme Karm som Yderrammerne eller i en særskilt let Karm, anbragt indenfor; det sidste bruges mest ved ældre Vinduer, som ikke ere indrettede til Forsætterrammer. Skulle de ydre og indre Rammer hænge i samme Karm, gør man de sidste overfalsede, saa at de med Falsen gribe over Karmens Kant-høv, Fig. 186. Fornøden kan man da ikke have Brystningsbrædtet i Højde med Karmens Overkant, men maa sætte det lidt lavere ned. Tværposten maa gaa saa langt ind, at Rammerne kunne slaa an paa den; hvis man lader den gaa helt ind til Karmens Inderside, kunne Rammerne



Fig. 186.

falses over den paa samme Maade som paa Karmen. Paa Posten kan man lade dem have et lignende Anslag; men hvis der ingen Post findes, maa de slaa sammen med en Fals.

Beslag. Paa udvendige Vinduesrammer styrkes Hjørnesamlingerne ved paaskruede *Jærnvinkler*, hvoraf de to, som sidde paa den Side, hvor *Hængslerne* skulle være, forbindes med disse. Naar Rammerne aabnes udad, maa Hængslerne sidde paa den udvendige Side og Vinklerne altsaa ogsaa; man kan lade disse ind i Træet med deres Tykkelse; men der trænger da let Vand ind i Fugerne, hvilket er til Skade baade for Træet og Jærnet. Det er derfor bedre at lægge dem udenpaa; Kanterne blive da afrejfedede (skraat affilede). Til Befæstelsen bruges bedst forsænkede Skruer; paa rundhovedede Skruer have Hovederne ofte Tilbøjelighed til at springe af. Hængslet, Fig. 187, kan svejses eller nittes paa Vinklen; det sidste er stærkest. Det hænges paa en Stabel, som er indstemt og fastskruet i Karmen. Det udvendige

Beslag møjemes inden det paasættes, ogsaa paa Vinklernes Bagside; Malingen kan dog bortfalde hvis man bruger galvaniseret Beslag. Paa indadgaaende Rammer, hvor Vinklerne komme paa Indersiden, kunne de uden Skade indlades i Træet. De lettere Forsætterrammer behøve i Reglen ingen Vinkler, da de uden Skade kunne samles med Lim.

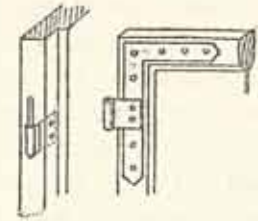


Fig. 187.

Udadgaaende Rammer holdes sædvanlig lukkede ved *Hasper* (eller Anverper), der sættes paa Hager, som ere indslaaede i Posten eller Karmen. Paa Rammens Hængselside anbringes en længere Vindhaspe, som holder Vinduet i den aabne Stilling og tillige tjener til at holde i naar Rammen tages af og hænges paa; naar Vinden rusker i det aabne Vindue, vil imidlertid Vindhaspen, der skal holde igen paa en meget kort Vægtstangsarm, modtage stærke Ryk, og Følgen heraf er, at dens Hage meget ofte rives løs og da vanskeligt gøres fast igen. Man bør derfor i de fleste Tilfælde forsyne Vinduerne med *Stormkroge*, som fastholde den aabne Ramme til Posten eller, hvor denne fattes, til Karmens Understykke. Forsætterrammerne kunne i lukket Stilling holdes til Posten ved *Vridere*, der dreje sig om en Tap, som er fastgjort til Posten.

Hvor Rammerne slaa sammen uden Post, maa de i lukket Stilling fastholdes til Karmens Over- og Understykke og til Tværposten. I Almindelighed anbringes der kun Lukkebeslag paa den ene af to sammenhørende Rammer, idet denne da fastholder den anden ved den Maade, hvorpaa de gribe i hinanden. Lukket kan tilvejebringes ved *Skodrigler*; en saadan bestaar af en Jærnstang, rund eller flad, som bevæger sig i Øskener eller Hylstere, der sidde fast paa Rammen, og skydes med Enden ind i et Blik paa Karmen; paa Riglen er en Knap til at tage paa, og en Fjer eller anden Stoppeindretning holder den i sin Stilling, saa at den ikke kan glide ned ved sin Vægt. Der anbringes to saa-

danne Skodrigler, en forneden, som skydes nedad, og en foroven, som skydes opad naar der skal lukkes. Enden af Riglerne files lidt skraat til paa saadan Maade, at de presse Vinduet imod Karmen naar de skydes ind i Blikket. Man kan dog ogsaa have en enkelt lang Skodrigel, hvis øverste Ende er bøjet om til en Hage, som griber ind i en Øsken naar den skydes ned. *Paskvillen* bestaar af to Skodrigler, som paa Midten af Rammen ere satte i Forbindelse med et Haandtag paa saadan Maade, at de bevæges ved at dette drejes; de ende enten i smaa Tandstænger, som gribe ind i et lille Drev paa Haandtagets Akse, Fig. 188, 1, eller

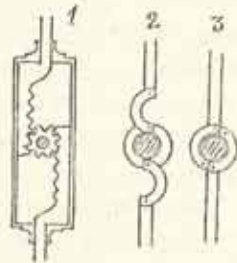


Fig. 188.

de ere forbundne med en paa denne anbragt Skive ved smaa krumme Mellemlid, som i den aabne Stilling lægge sig udenom Skiven, Fig. 188, 2 og 3. Mekanismen ligger indeni en Kapsel af Jærn eller andet Metal, som fastskrues paa Rammen. *Espagnoletten* er en rund Stang, som i hver Ende har en Hage, der er excentrisk krummet i et vandret

Plan og griber om en paa Karmen fastgjort Tap paa saadan Maade, at Rammen trykkes imod Karmen naar Stangen drejes om sin Akse; Drejningen udføres ved en paa Stangens Midte anbragt Arm, som bevæges i et vandret Plan og i den lukkede Stilling trykkes ned i en Hage paa den anden Ramme, idet den tillige kan drejes om en vandret Tap.

Størrelsen paa Vinduer angives efter Muraabningens Dimensioner. I almindelige Boliger have Vinduer med to Rammer i Bredden og ligeledes to i Højden sædvanligvis en Brede af $1\frac{3}{4}$ til 2 Alen og en Højde af $2\frac{3}{4}$ til $3\frac{1}{2}$ Alen.

Skodder anbringes bekvæmest indenfor Vinduerne naar disse aabnes udad, da de ellers ere vanskelige at komme til at aabne og lukke. Hvis derimod Vinduerne aabne sig indad, er det bekvæmest at have Skodderne udenpaa, især hvor der er dobbelte Vinduer.

Indvendige Skodder ere i Reglen *Klapskodder*, som bestaa af to eller flere smalle Fløje, der kunne klappes

sammen i Vindueslysningen. Sjældnere bruges *Skydeskodder*, der løbe paa Ruller, anbragte foroven eller forneden, eller, hvis de ikke ere store, skydes paa en Liste af haardt Træ, som de gribe over med en Not i Underkanten. I aaben Stilling ligge de paa Murens Inderside. Undertiden skydes de ind bag et Panel, som da helt eller delvis maa kunne tages fra naar Mekanismen skal efterses; den kolde Luft, som samler sig imellem Panelet og Muren, giver let Træk.

Udvendige Skodder kunne være Klapskodder, der i aaben Stilling ligge udenpaa Muren og fastholdes af Gliphager, som slaa i af sig selv, eller de kunne være løse, som det især bruges ved Butiksvinduer, indsættes i Hager og laases fast. Undertiden bruges, især til store Vinduer, *Rulleskodder*, der rulles op om en rund Stok som et Rullegardin. De kunne bestaa af Trælister, som ere limede paa Lærred og gribe med False over hinanden, saa at Vandet holdes ude, eller af sammenkædede Blikstrimler, der gribe i hinanden med ombøjede Rande, eller endelig af en tynd Plade af Staal-Bølgeblik. Naar de ikke ere meget store, kunne de være forsynede med en Fjer, der hjælper til naar de rulles op, og de kunne da let bevæges op og ned med Haanden; have de større Dimensioner, bevæges de ved en særegen Mekanisme, ved Drejning paa et Haandsving.

Døre og Porte.

Simplere Døre og Porte udføres undertiden af Tømrerne, især naar de anbringes uden Karm i upudsede Brædevægge, Lægtevægge, Plankeværker og Stakitter. Sammenstemte Døre og Porte ere altid Snedkerarbejde.

Glatte Døre dannes af lodret stillede sammenpløjede eller sammenfjerede Bræder med eller uden Høvl paa Kanterne; de sammenholdes i Reglen ved to *Revler* paa tværs og et Skraabaand, sømmede paa den ene Side. Undertiden bruger man for Styrkens eller for Udseendets Skyld at sammensætte dem af to Lag Bræder, det ene stillet lodret og det andet paaskraa; Bræderne i dette sidste Lag, som da træde i Stedet for Revler og Skraabaand, kunne

enten alle have samme Retning eller gaa i forskellige Retninger, saa at de danne et Mønster.

Sammenstemte Døre bestaa af en sammenstemt Ramme med Fyldinger i; at Rammen er sammenstemt vil sige, at den er samlet med Tapper i indstemte Huller. Tapperne indsættes med Lim og forkiles. Rammen gøres som oftest af $1\frac{1}{2}$ " Træ; til større Døre, især Yderdøre, bruges 2" Træ. Bredden af Rammetræet er i Reglen 4 til 5 Tommer. De yderste Rammestykker paa Siderne ere gennemgaaende i hele Dørens Højde, og Tværrammestykkerne indtappes i dem. Fyldingerne, der for det meste ere af tyndere Træ end Rammen, ere kileformigt tilspidsede i Kanterne og gaa ind i Noter; de gaa ikke helt tilbunds i Noterne, men klemmes ind imellem disses Kanter. Dørene kunne være enten *stump sammenstemte*, naar de imod Fyldingerne vendende Kanter af Rammen ere plane og vinkelrette paa Sidefladerne, eller de kunne have *Høvl paa Rammestykkerne* (kelede Døre), Fig. 189; det sidste bruges almindeligt, hvor der ikke lægges meget ringe Vægt paa Udseendet. I Hjørnerne kan Høvlen være *overstukken*, d. v. s., at det ene Rammestykkes Høvl gaar ind i det andets, forudsat, at Høvlens Form tillader det; hvis ikke maa den samles *paa Gæring*, d. e. efter Vinklernes Halveringslinje. Ved Indtørring af Træet ville Gæringerne aabne sig, og der bliver

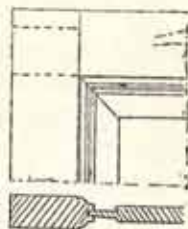


Fig. 189.



Fig. 190.

da smaa Huller igennem Døren; dette kan dog undgaaes naar man indsætter smaa Stykker Blik, som gaa ind i Indsnit i Gæringsfladerne og i Fyldingernes Hjørner. Naar man vil give en Dør et fyldigere Udseende, kan man an-

bringe Høvlen paa *løse Lister* (eller „løse Kelstød“), der gribe om Kanten af Rammen, og hvori Fyldingerne indsættes, Fig. 190; de samles paa Gæring. Undertiden lader man Fyldingen gaa ind i Rammen og stifter Lister fast paa begge Sider; men det er ikke saa holdbart.

Dobbelte eller tofløjede Døre blive paa de imod hinanden vendende Kanter afskraaede og forsynede med *Slaglister*, Fig. 191, med mindre det er dobbeltgaaende Døre, som skulle kunne slaa op til begge Sider, i hvilket Tilfælde Slaglisterne bortfalde og Kanterne afrundes.



Fig. 191.

Fyldingsinddelingen kan være meget forskellig. I Almindelighed bør man undgaa brede Fyldinger for Svindets Skyld, hvis man ikke kan faa Dørene udførte af særdeles vel tørret og plejet Træ og vente med at indsætte dem til Bygningen er godt udtørret. Mange Fyldinger fordyre Dørene; det hyppigst brugte Antal er 4 i enkelte Døre og 2 eller 3 i dobbelte Døres Fløje. Man bør undgaa en Fyldingsinddeling, hvorved der kommer et Tværrammestykke i Højde med Laasen paa saadan Maade, at Forbindelsen vil svækkes naar Laasen anbringes.

I Stedet for en eller flere af Fyldingerne kan man, hvor det er ønskeligt, indsætte Glas; Høvlen kan da paa den ene Side være en løs Liste, som stiftes fast naar Glasset er indsat; men undertiden nøjes man med en Kitfals, hvilket naturligvis ikke ser saa godt ud.

Man kan ogsaa i Stedet for Fyldinger anbringe en Beklædning paa den ene Side af Rammen, saa at Døren bliver en Art glat Dør, hvor Rammen træder i Stedet for Revlerne.

Karme. I de fleste Tilfælde hænge Døre i en Karm og slaa ind i en Fals i denne. Karmen kan være en *Blokkarm* af Planketræ eller en tyndere *Brædekarm*, i Reglen af $1\frac{1}{2}$ " Træ. Blokkarme bruges mest til Yderdøre og gøres af $2\frac{1}{2}$ " eller 3" Træ til større Døre. I tidligere Tid brugte man altid Blokkarme i Grundmur, og de bleve da undertiden indsatte ved Murens Opførelse; men nu bruger man

næsten altid Brædekarme i Skillemure, og det lader sig især godt gøre naar man har Dørplanker over Muraabningerne. Naar Muren er over 1 Sten tyk, kan man ikke gøre Karmen af et enkelt Brædts Brede; man kan da gøre en smallere Karm af tykkere Træ, som sættes i den Side af Muren, hvor Døren skal hænge, og dække Resten af Lysningen med

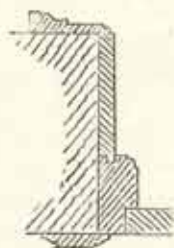


Fig. 192.

en Beklædning af tyndere Træ, Fig. 192, eller man kan gøre Karmen af almindelig Tykkelse og sammensætte dens Sidestykker og Overstykke som Rammer med Fyldinger; Understykket kan være smallere. Da Understykket i en Dørkarm slides meget, kan det være heldigt at gøre det af Egetræ; undertiden udelades det, især ved Yderdøre og ved Døre imellem Værelser, som skulle staa meget aabne; man bruger

ogsaa i Stedet for Understykke et tyndt Brædt uden Fals, skruet paa Gulvet, til Anslag for Døren; det kan gøres tyndere end et Understykke med Fals og skrues af hvis man vil have det fjernet.

Ofte vil man over en Dør have anbragt et Vindue; man kan da i Karmen indsætte en Tværpost, som i Underkanten har en Fals for Døren og i Overkanten en Fals for Vinduesrammen eller en Glasfals, hvis der ingen Ramme skal være.

Paa bægge Sider af Karmen fastgøres i Almindelighed en *Indfatning*, som omrammer Døren paa de tre Sider og dækker Fugen imellem Karmen og Muren (Fig. 192). Disse Indfatninger kunne formes paa forskellig Maade og have større eller mindre Brede efter Skønhedskravet; som oftest bestaa de af et tyndt Brædt, som i Kanten nærmest Døren har en Høvl og i Bagkanten enten ligeledes en Høvl eller en fremstaaende Liste. De samles paa Gæring, og naar de have større Dimensioner, indsættes der en Fjer i Gæringen. Yderdøres Karme gøres i Reglen smallere end Murtykkelsen og sættes i dennes Inderkant; der anbringes da kun Indfatning paa Indersiden. Paa Døre, som hænge i et Brædeskillerum uden Karm, kan man lade Indfatningen paa den ene Side danne Fals. Hvor en Dørkarm støder til Gulvet,

anbringer man paa hver Side en *Fejliste*, som dækker Fugen og letter Optagningen af Fejeskarnet.

Karme til *dobbeltgaaende Døre* kunne ikke have Fals og ere i Reglen uden Understykke; Døren sættes som oftest midt i Karmen og gaar enten med sin afrundede Kant ind i en tilsvarende Udhuling i Karmen eller slutter til en paa Karmen fastgjort Liste, Fig. 193, hvorved Døren kan lukkes højere op, inden den støder paa Karmens Kant. Ligeledes bortfalder Falsen ved *Skydedøre*, som jo maa ligge udenpaa den ene Side.



Fig. 193.

Størrelsen af Døre angives efter Dimensionerne af den bevægelige Del eller, hvad der er det samme, Karmens Maal i Falsen. Almindelige enkelte Døre kunne passende være 1 Al. 8" til 1 Al. 10" brede og 3 Al. 8" til 3 Al. 12" høje. Hvor der maa spares paa Pladsen og der ikke skal kunne bringes større Møbler el. lign. igennem, kunne de være en Del mindre. Dobbelte Døre gøres i Reglen 2 til 2 $\frac{1}{4}$ Alen brede og 3 $\frac{3}{4}$ til 4 Alen høje. Døre til store Lokaler gøres ofte større.

Porte kunne være glatte eller sammenstemte ligesom Døre og udføres i det hele som disse, men solidere; de hænges sjældent i Karm, og hvor en saadan findes, er den i Reglen uden Fals og tjener kun til Anslag. Over Porte anbringes ofte en *Portdrager* (Portkæmpfer) af Tømmer, som da tjener til Anslag; det bruges især hvor der skal være et Vindue over Porten i samme Muraabning. Ved glatte Porte behøver Beklædningen ikke at have nogen stor Tykkelse; men Revlerne maa være stærke; ofte anbringes i Bagkanten et sværere Stykke Træ, som Revlerne tappes ind i, og hvortil Hængslerne fastgøres. Sammenstemte Portes Rammer gøres af Planketræ.

Beslag. Døre og Porte bevæge sig i Almindelighed paa to *Hængsler*; sjældnere bruges tre, til høje og svære Fløje. *Bladhængsler* bruges til glatte Døre uden Karm i Brædevægge; de bestaa af to sammenhængslede Blade eller Skinner, et længere og et kortere, der fæstes med Søm eller Skruer, det første paa Døren og det andet paa Væggen;

Bladet paa Døren hjælper tillige til at sammenholde Bræderne. *Stabelhængsler* bruges til glatte Døre og Porte, som hænge i en Karm, i Stolper eller i Murværk; de have et Blad, som kan være blot en flad Jærnskinne eller have forskellige ornamentale Former, og som fastgøres paa Døren eller Porten, ved sværere Fløje med Nitter eller smaa Skruebolte. Bladet ender i et Øje, som griber om den opstaaende Tap paa en Stabel. Naar Stablerne skulle anbringes i Murværk, sidde de paa et Anker, som indmures; i Reglen har det to Grene, som danne en spids Vinkel med hinanden og ere ombojede i Enden, op eller ned. Stabler paa Karme have en Spids med Modhager, der slaas ind i Træet, og undertiden tillige en nedadgaaende Stiver, som fæstes med et Søm, eller de have en Lap, som indstemmes i Karmen og fastskrues i Falsen. Stabler paa Portstolper anbringes paa Enden af en Bolt, som gaar igennem Stolpen og befæstes med en Møttrik paa den anden Side.

Til sammenstemte Døre bruges i Almindelighed *hollandske Hængsler*, som gribe om Stablens Tap med et foroven lukket Hylster, hvorfra der udgaar en i ret Vinkel ombojet Lap, der stemmes ind i Kanten af Døren, hvor den fastgøres med to Stifter, som gaa igennem Rammen og Huller i Lappen. Stablen fastgøres i Karmen ved at indstemmes i denne og fastskrues i Falsen.

Til sværere Porte bruges fordetmeste *Taphængsler*. Forneden under Porten anbringes i en Sten eller Jærnplade en fastsiddende Tap, som gaar op i et Leje, fastgjort til Porten, saa at denne drejer sig paa Tappens Ende. Foroven har Porten en Tap, som gaar op i et Øje, fastgjort til Karmen eller Portdrageren, eller anbragt med et Anker i Muren. Paa sammenstemte Porte anbringes stærke Vinkelbeslag, som paa Hængselsiden ere forbundne med Hængslerne og fastgjorte med Skruebolte. Dobbeltgaaende Døre have ogsaa i Reglen Taphængsler.

Til selvlukkende Døre bruges *Dørtvingere* af meget forskellig Konstruktion; de kunne anbringes paa Siden af Døren, forneden eller foroven, og virke ved Vægte, der løftes naar Døren aabnes, ved Fjere eller ved sammen-

trykket Luft. Dobbeltgaaende Døre ere næsten altid selvlukkende; Dørtvingeren er her ofte anbragt i en Kasse, som er lagt ned i Gulvet, og Mekanismen er da forbunden med Dørens nederste Tap, som er solidt fastgjort til Døren ved en Sko, der griber om dens Underkant; men man har ogsaa Dørtvingere til dobbeltgaaende Døre, som anbringes foroven, og Fjerhængsler, som anbringes i Bagkanten.

Skydebeslag til Skydedøre og Skydeporte bestaa af to Ruller, som løbe paa en Skinne, og det fornødne Styrebeslag. Paa Døre anbringes Rullerne, der i Reglen gøres af haardt Træ med Messingbøsninger, oftest foroven i Bøjler, hvori Tappen sidder fast, Fig. 194. Mekanismen skjules af et Dækbrædt eller en Gesims, som bekvemt kan aftages ved Reparationer. Styringen forneden kan ske ved en eller to Jærntapper, der glide i en Rille i et Beslag paa Gulvet. Er Fløjen tung, lader Skinnen sig lettere befæste solidt for-

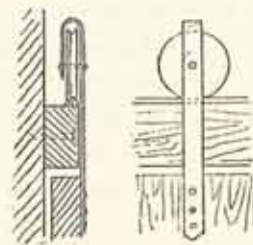


Fig. 194.

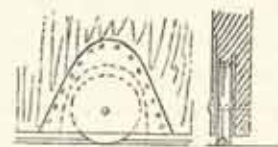


Fig. 195.

neden, og er Fløjen meget høj, virker Trækket bedst, naar den løber forneden. Paa store Døre og Porte sætter man derfor ofte Rullerne i Underkanten, Fig. 195, og anbringer Styringen foroven. Hvor saadanne Døre eller Porte skulle kunne afgive et sikkert Lukke, maa man sørge for, at de i den lukkede Stilling ikke kunne løftes ud af Skinnerne.

Laase kunne gribe ind i Karmen med en *Falde*, som holdes frem af en Fjer og er skraaet af paa den Side, som vender imod Falsen, eller med en *Rigel*, som lader sig skyde frem og tilbage, eller de kunne have baade Falde og Rigel. Falden bevæges som oftest ved Hjælp af et Greb, der drejes, men kan dog ogsaa bevæges med en Nøgle, som ved Smæk-

laase, der jo i Reglen aabnes med Nøgle fra den ene Side og med et Greb eller en Skydeknop fra den anden Side. Riglen bevæges næsten altid med Nøgle.

En Laas kan efter den Maade, hvorpaa den anbringes, være en *Kasselaas*, som lægges udenpaa Døren paa dens ene Side, en *Pladelaas*, som stemmes ind i Træet fra Siden og paa denne Side har en Plade i Træets Flade, eller en *indstukken Laas*, som stemmes ind i Døren fra Kanten, saa at den ligger indesluttet i Træet. Indstukne Laase ere de almindelige; Kasse- og Pladelaase bruges mest til simple Døre, især naar de ere for tynde til, at en indstukken Laas kan anbringes. En indstukken Laas har sin Mekanisme liggende i en Kasse af tynde Jærnplader; den slutter til Dørkanten med et tykkere Stykke Jærn, *Stolpen*, som gaar noget over og under Kassen, og som indlades og fastskrues i Træet. Modsat Stolpen skrues i Falsen et *Slutblik* med Huller for Falde og Rigel.

Falden i en Laas bevæges af en kort Vægtstang, anbragt paa et *Falderør*, som drejer sig i Huller i Sideblikkene og har et firkantet Hul til Grebenes Befæstelse. Fig. 196 viser en almindelig Konstruktion. Falderøret har her to Arme, saa at Falden trækkes ind hvad enten man drejer til den ene eller den anden Side. Naar Falden i en

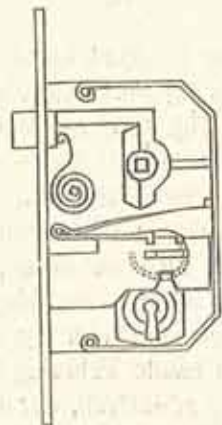


Fig. 196.

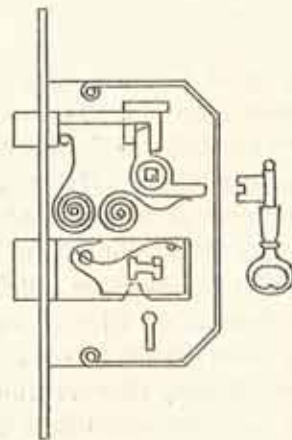


Fig. 197.

saadan Laas paa Grund af Friktion i Slutblikket eller en anden Hindring, som Fjeren ikke kan overvinde, bliver staaende i en halvt fremskudt Stilling, vil Dørgrebet ikke holdes vandret, men kunne vrikke, og hvis det har en usymmetrisk Form, kommer det til at hænge, hvilket ikke ser godt ud. For at undgaa dette, bruger man ofte Laase med *Vinkelfalderør*, der har Form af en Vinkelvægtstang, hvis ene Arm bevæger Falden, og hvis anden Arm påvirkes af en Fjer, som bringer den tilbage naar Grebet slippes, om ogsaa Falden ikke er helt fremme, Fig. 197. Grebet kan da kun drejes til den ene Side, hvilket dog ogsaa er tilstrækkeligt. Falderøret gøres ofte af Messing, der giver en blødere Gang end Jærn; men der afgnaves let smaa Spaaner, som falde ned i Laasen og gøre dens Bevægelse trang.

Riglen i de almindelige Dørlaase fastholdes i sine forskellige Stillinger af en *Tilholder*, som griber ind i smaa Hak i dens Overkant og holdes nede af en Fjer (Fig. 186). Bevægelsen sker ved, at Nøglens Kam samtidigt løfter Tilholderen og skyder Riglen frem eller tilbage. Nøglekammen har forskellige Indhak, og svarende til disse er der paa Laaseblikkets Inderside eller paa en i Midten anbragt lille Plade fastlodet smaa Metalstrimler i Kredsforn omkring Omdrejningsaksen, den saakaldte Besætning. Denne Konstruktion, der forøvrigt varieres paa forskellige Maader i Enkelthederne, giver ingen stor Sikkerhed, og denne forøges lidet eller intet ved kunstige Former af Kam og Besætning; en saadan Laas kan let opdirkes og i Reglen oplukkes med en Hovednøgle, der passer til flere forskellige Laase. Et noget sikrere Lukke opnaar man ved en i den nyere Tid meget brugt Konstruktion, som ses i Fig. 197. Tilholderen er her en tynd Messingplade, som ligger paa Siden af Riglen og er fastgjort til denne ved en Tap, hvormed den kan dreje sig; den har et Udsnit, hvori en paa Laaseblikket fastsiddende Knast griber ind, og den skal løftes til en bestemt Højde for at kunne passere Knasten; Løftningen sker ved Nøglekammens midterste Del, hvor der er et Indhak. De saakaldte Chubblaase have en noget lignende Indretning;

men der er her i Reglen flere Tilholdere, som skulle løftes til forskellig Højde af et tilsvarende Antal Afsatser i Nøglekammen, og de sidde paa en Tap i Laaseblikket, medens Knasten, som skal passere Udskæringerne, sidder paa Riglen; Sikkerheden vokser selvfølgelig med Tilholdernes Antal og kan være meget betryggende, naar Laasen er godt udført. Foruden denne meget brugte og simple Konstruktion, der især finder Anvendelse ved Jærndøre, som skulle have et dirkefrit Lukke, har man mangfoldige andre Konstruktioner af mer eller mindre dirkefrie Laase. Ved Jærndøre med flere Rigelhoveder ere Riglerne knyttede til en Mekanisme, som bevæges med et Greb, og den egentlige Laas tjener til at afspærre Rigelsystemet i den lukkede Stilling, idet den griber ind deri med en mindre Rigel, som bevæges med Nøglen, der saaledes kan være af almindelig Størrelse. En saadan Afspærring bruges ogsaa undertiden ved andre Døre, hvor det da er Falden, som afspærres i aaben eller lukket Stilling ved, at Riglen gaar op i den i Stedet for at gaa ud igennem Stolpen.

Billige Laase have ofte bevægelige Dele af Støbejern, men ere da ikke stærke.

Beslaget til en Dør bliver forskelligt eftersom den skal hænge i den ene eller den anden Side. Naar man stiller sig paa den Side af Døren, hvor Hængslerne sidde, kaldes den venstregaaende, hvis Hængslerne sidde i den venste Kant, og højregaaende, hvis de sidde i den højre Kant.

Dørgrebene kunne have Arme til bægge Sider af Omdrejningsaksen, af lige eller ulige Længde, eller kun en Arm til den ene Side. Undertiden ser man runde eller manglekantede Knapper anbragte som Dørgreb; men de ere ikke saa gode at tage paa og udtrykke ikke den omdrejende Bevægelse saa godt. Dørgrebene slutte til Døren med en *Hals*, som holder Armene i passende Afstand fra den; de fastgøres til en firkantet Stang af Jærn, som passer i Falderørets Hul. Tidligere brugte man Metalgreb, hvor Halsen var i eet med Grebet, og fastgjorte til Stangen med en Stift igennem Halsen; men denne Stift gaar let løs, og naar Laasen er lidt slidt, rokker Stangen. Man bruger derfor nu

almindeligvis *faste Halse*, som ere skilte fra Grebet og skruede paa Døren; yderst ved Grebet have de en lille rund Messingbøsning, som har et firkantet Hul for Stangen og altsaa drejer sig med denne i Halsen. Stangen faar paa denne Maade et meget fastere Leje, idet den saaledes støttes paa to Punkter, der ligge forholdsvis langt fra hinanden. Yderst i hver Ende har Stangen et Hul paatværs, og igennem dette gaar en Stift, som stikkes ind i en Gennem-boring, der gaar paalangs igennem Grebets Arm; den holdes i sin Stilling ved en Skrue for hver Ende, Fig. 198. Dørgreb udføres nu af Metal, Træ, Horn, Ben eller sjeldnere Elfenben. Metalgreb bruges mest til Yderdøre.

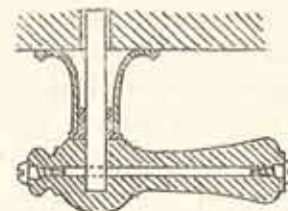


Fig. 198.

Omkring Nøglehullet anbringes paa bægge Sider af Døren et *Nøgleskilt*. Undertiden gaa Skiltene op til Grebets Halse og kaldes da lange Skilte.

Paa dobbelte Døre forsynes den ene Fløj med to *Kantrigler*, d. e. Skodrigler, indlagte i Kanten, den ene til at skyde op og den anden ned i Slutblik, som bør have lidt aflange Huller, for at Kantriglerne ogsaa kunne gaa ind i dem, naar Døren svinder. Af Hensyn til Bekvemmeligheden bør Kantriglerne ikke være for korte; dette iagttages ingenlunde altid. Undertiden bruges en Paskvil med Greb, der svare til Dørgrebene paa den anden Fløj; Laasens Falde kan da bruges til Afspærring af Paskvillen, saa at den ikke kan bevæges førend den anden Fløj er aabnet. Der er den lille Ulempe herved, at man, naar man er ukendt paa Stedet, let tager fejl af, hvilket Dørgreb man skal tage i for at aabne Døren. Det samme gælder de unyttige blinde Dørgreb, som skyldes en Misforstaaelse af Symmetriens Fordringer. Den Dørføj, hvori Laasen sidder, kaldes den gaaende, den anden den staaende. Paa Porte bruges ikke Kantrigler, men Skodrigler paa Indersiden.

Paneler.

Paneler ere Træbeklædninger, som kunne være glatte, pløjede eller sammenstemte; de ere altid høvlede paa Forsiden, hvorimod Bagsiden kan lades ru eller blot skrup-høvles. *Glatte* Paneler danne smalle glatte Flader, som enten kun have et enkelt Brædts Brede eller ere sammenføjede med Lim. *Pløjede* Paneler udføres, som tidligere omtalt, undertiden af Tømrerne, men kunne ogsaa forfærdiges af Snedkere. Pløjede Beklædninger, sem dække hele Væg- eller Loftsflader, benævnes i Reglen ikke Paneler. *Sammenstemte* Paneler bestaa af Rammer med eller uden Fyldinger; de ere sjældnere stumpt sammenstemte, men have fordetmeste Høvl paa Rammestykkerne, selvfølgelig dog kun paa Forsiden.

Vægpaneler. I ældre Dage, da Bindingsværksvægge vare almindelige, benyttedes Paneler i langt større Udstrækning i Værelser end nu. Pudsede Bindingsværksvægge ere jo nemlig meget tilbøjelige til at revne ved Træets Bevægelser; man undlod da at pudse Væggene og beklædte dem enten i hele Højden med sammenstemte Paneler, eller anbragte paa den nederste Del et omløbende *Brystpanel*, i Højde med Vinduesbrystningen, og derover Tapeter paa Lærred, udspændt paa *Blindlister* eller i Panelrammer uden Fyldinger, *Tapetfriser*. Ydervæggene bleve dog i Reglen helt panelede, selv om de vare af Grundmur. Langs Gulvet have saadanne Paneler en smal *Fodliste*, som kan tages af og flyttes ned naar der ved Svinding bliver en aaben Fuge imellem Gulvet og Panelet; langs Overkanten af Brystpanelet løber en *Brystliste* eller Postamentliste. Nutildags, da Bindingsværk ikke mere er saa almindeligt, og man næsten altid pudser Væggene, bruges helt Vægpanel meget sjældent. Brystpanel bruges undertiden; men i Almindelighed nøjes man med at beskytte den nederste Del af Væggen ved et lavere *Fodpanel*, som kan være sammenstemt, naar det er forholdsvis højt ($\frac{3}{4}$ til 1 Alen), men fordetmeste gøres glat med en Højde, der sjældent overstiger 12 Tommer; med denne Højde har det i Reglen en Fodliste udenpaa

Panelbrædtet og en noget fremspringende Dækliste foroven. Ofte udelades Dæklisten, og der trækkes en Høvl i Overkanten; Højden kan da være 9 til 10 Tommer. Endelig kan man udelade Fodlisten og nøjes med et *Fodbrædt* paa 6 til 8 Tommers Højde, eller kun anbringe en Fodliste paa indtil 4 Tommers Højde (halvt Brædts Brede); det sidste bruges kun i tarveligere Lokaler som Køkkener, Pigekamre, Korridorer osv. Undertiden anbringer man, hvor der er Fodpanel, en Brystliste højere oppe for at beskytte Væggen mod Beskadigelse af Stoleryggene.

Paneler paa Murværk fastgøres ved Sømning i indrevne Træpropper eller i indmurede Lister. Naar Ydermure paneles paa større Flader, maa der helst være et lille Mellemlum imellem Panelet og Muren, for at dennes Fugtighed ikke altfor let skal trække ind i Træet.

Loftspaneler bruges ikke meget undtagen af og til i rigere udstyrede Lokaler; Lofterne have da fordetmeste stærkt fordybde Fyldinger eller Kassetter, som undertiden gaa op imellem Bjælkerne. (Kasetlofter udføres ogsaa i Kalkpuds og Stukkaturarbejde).

Vinduespaneler. Paa Siderne og foroven i Vindueslysningen anbringes ofte et *Lysningspanel*, som sættes ind en Not i Karmen, Fig. 199; i smallere Lysninger gøres det glat, i bredere sammenstemt. I Forbindelse hermed anbringes da paa Murens Inderside en *Indfatning*, ganske som ved Døre. Endvidere beklædes ofte Brystningen med et *Brystningspanel*; hvis Brystningen er en Blænding, kaldes det ogsaa Blændingspanel. Vinduespaneler tjene det bedre Udseende og lette Anbringelsen af Gardiner m. v. Lysningspanelet og Indfatningen beskytte Murkanterne mod Afstødning af Pudsen, og Brystningspanelet gør Opholdet ved Vinduet hyggeligere ved at formindske Murens Varmeindsugning.



Fig. 199.

Parketgulve.

Naar der skal lægges Parketgulve i Værelser, bør det være det sidste Arbejde, som udføres, for at de færdige Gulve ikke skulle tage Skade. Ofte bruges en Art Parketgulve, som bestaa af korte Egebræder, lagte paaskraa i et Zigzagmønster (Wiernergulve); de pløjes sammen og sømmes skjult; disse Gulve lægges undertiden direkte paa Bjælkerne, idet Bræderne da naa fra Bjælke til Bjælke; men bedre er det at lægge dem paa et Undergulv. De egentlige Parketgulve sammensættes af Trætavler, som ere sammenlimede paa saadan Maade, at Træet ikke kan kaste sig, 'og hvis øverste tynde Lag er dannet af finere Træsorter i Mønster; de lægges altid paa Undergulv. Det er en Selvfølge, at Træet til Parketgulve maa være vel udtørret, og at de ikke bør indlægges i en altfor fugtig Bygning.

Naar Parketgulve ere lagte, blive de omhyggeligt afhøvlede og derpaa bonede med Voks, som udkoges i Lud til en Art Sæbe, der paastryges varm; senere pudses Gulvet blankt med Børster og Klude; undertiden mættes Træet først med en varm Opløsning af Voks i Terpentin.

Trapperækværker.

Et Trærækværk bestaar i Reglen af en Haandliste øverst og en Række Sprosser eller Ballustre, som forbinde den med Vangen. *Haandlisten* udføres paa Hovedtrapper i Almindelighed af Mahognitræ, paa Køkkentrapper og andre Bitrapper af Fyrretræ. *Sprosser* kunne være firkantede Stokke, som tappes i Vange og Haandliste, men ere hyppigst runde Stokke, der indsættes i borede Huller, hvilken Anbringelsesmaade er næmmere. Sprosserækværker bruges mest paa Trapper af underordnet Betydning. Drejede *Ballustre* ere almindelige paa større Trapper; de ere for detmeste lidt tilspidsede i Enderne og indsættes i borede Huller, men kunne ogsaa i Enderne have en tykkere rund eller firkantet Klods og indsættes med Tap. Hvor der ikke er opgaaende Mæglere, afsluttes Rækværket ved den nederste

Ende enten med en tykkere Balluster eller med en Søjle, som rager op over Haandlisten. Afstanden imellem Sprossernes eller Ballustrenes Midter er i Reglen omtrent 6 Tommer.

Undertiden bruges Rækværker af Jærn, saa at blot Haandlisten er af Træ. Smedejærns Rækværker have i Reglen forneden og foroven flade Jærnskiner, som fastskrues i Vangen og i Haandlisten. Imellem disse Skinner kan der da enten være alene en Række lodrette Stænger, eller Jærnet kan være tildannet i rigere Former. Ballustre haves af Støbejærn; de ere i Reglen flade og brede, med Forsiringer i gennembrudt Arbejde.

Paa opsadlede Trapper sættes Træballustre i Trinene; men naar der kun kommer een i hvert Trin, komme de noget langt fra hverandre, og sættes der to i hvert Trin, komme de temmelig tæt og blive ulige lange. De nævnte brede Jærnballustre egne sig derfor særlig for disse Trapper, idet man ved at benytte dem kan have een for hvert Trin, uden at Mellemmrummene blive for store; de kunne fastgøres enten i Trinene eller til Vangens Yderside.

Paa Trappeløb, som gaa imellem to Vægge, behøves intet Rækværk; men for detmeste anbringer man paa den ene eller bægge Sider en Haandliste ved Hjælp af Jærnbøjler, som gøres fast i Væggen. Saadanne Haandlister ere ofte runde Stænger.

Tapetsering og Maling.

Tapetsering.

Tapetpapir kan anbringes enten paa Kalkpuds eller paa udspændt Lærred; anbragt umiddelbart paa Træværk er det ikke holdbart, da Papiret brister naar Træet svinder.

Naar en Væg skal tapetseres, bliver den først overstrøgen med Limvand, og naar det er tørt, paasættes Papiret med Klister. Hvor man vil bruge sværere Tapetpapir

og have glatte og smukke Vægflader, paaklistres først et Lag *Grundpapir* af Makulatur eller tyndt Maskinpapir. Det tynde Papir binder nemlig bedre til Væggen, fordi det slutter sig nøjere til dens smaa Ujevnheder og ikke trækker sig sammen med saa stor Kraft naar det har været vaadt. Sandkornene i Pudsen ses ikke saa meget igennem Papiret naar der er to Lag, især hvis man vil afslibe det underste Lag med Pimpsten. Ofte bruges eet eller to Lag Grundpapir som Underlag for Oljemaling, fordi det styrker Væggen og giver en glattere Flade. Vil man sætte Papir paa Vægge, der i Forvejen ere malede med Limfarve eller Kalkfarve, maa Farven først afvaskes, da Papiret ellers ikke kommer til at sidde fast.

Paa fugtige Vægge bliver Tapetpapiret skjoldet, og overstiger Fugtigheden en vis Grad, vil det ikke sidde fast; den ved Fugtigheden begunstigede Gæring i Limen og Klisteret kan vistnok ogsaa være skadelig for Sundheden. I nyt Murværk vil Salpeteret fortrinsvis samle sig ved Overfladerne og derved bidrage til at holde disse fugtige; efterhaanden som Vandet fordamper, ville jo nemlig de Dele af Muren, som ere nærmest ved Overfladerne, suge Vandet fra det indre med de opløste Salte til sig, og disse afsætte sig da i den yderste Skorpe og krystallisere ud paa Væggen. Man kan derfor ogsaa befordre Udtørringen af en Væg noget ved at afgnide den f. Eks. med en Visk Høvlspaaner; men saalænge Muren er vaad i det indre, vil Salpeteren let komme igen. Undertiden kan Fugtigheden holde sig i lang Tid paa enkelte Steder, hvor Salpeteren fortrinsvis har samlet sig; et virksomt Middel til at fjerne Fugtighedspletterne er da at afhugge og fornye Pudsen paa saadanne Steder. Som Middel mod gennemgaaende Fugtighed bruges Udtørring ved Varme i Forbindelse med Luftfornyelse; som Varmekilde bruges meget ofte Kokesgryder, der afgive Forbrændingsprodukterne til Lokalet, hvorved der samtidigt med Opvarmningen tilføres Kalken Kulsyre, der uddriver en Del af Hydratvandet, som ellers først vilde blive frigjort senere. Men om man end sørger for en nogenlunde god naturlig eller kunstig Udtørring, maa man dog altid vente,

at Farverne paa Tapetpapiret ville tage Skade i et nyt Hus, og man nøjes derfor ofte foreløbig med simplere tyndt Papir, der da kan tjene som Grundpapir ved en senere Tapetsering, naar Huset er helt tørt.

Maling.

Farve, som bruges til Maling, er i de fleste Tilfælde sammensat af et pulverformigt Farvestof eller Pigment og et flydende Bindemiddel, hvori Farvestoffet er udrørt, og som senere bliver fast; det er Bindemidlets Beskaffenhed, som giver de forskellige Slags Maling deres Karakter.

Oljemaling. Bindemidlet er her Linoljefernis, d. e. Linolje, som ved at koges med en Tilsætning af visse Stoffer (Sølvglød, Umbra m. fl.) har faaet den Egenskab at kunne tørre i Luften. Farvestofferne rives i Olje og udrøres derpaa i Fernis naar de skulle bruges. Undertiden fremskyndes Tørringen ved Tilsætning af „Tørrelse“, bestaaende af lignende Stoffer som de, der bruges ved Fernissens Kogning; der haves flere S sammensætninger, som gaa under forskellige Navne (Sikkativ, Xerotin osv.); det bruges ogsaa at blande Terpentin i Farven; men det gør den mindre holdbar. Oljemaling bruges baade paa Træ, Metaller (især Jærn), Mure og Papir. Der kræves altid flere Overstrygninger, først en Grunding og derpaa mindst to Strygninger for at Farven kan dække.

Ved Maling *paa Træ* begynder man med at overstryge Knaster og andre særlig fede Partier med Skællak, opløst i Vinaand, for at Harpiksen ikke skal slaa igennem Malingen. Derpaa bliver Træet grundet med Oljefarve og mulige Huller eller Ujevnheder fyldte med Kit. Naar Grundingen er tørret, stryger man med den Farve, som man ønsker at give Fladen, og hvis man ikke finder Farven ganske tilfredsstillende efter den første Overstrygning, kan den nuanceres lidt ved den anden. *Paa Jærn* grunder man med Mønjefarve, som beskytter bedst mod Rust. Er Jærnet, som skal males, rustent, maa man først afskrabe og afslibe Rusten. Jærn, som er udsat for Vejrligets Paavirk-

ning, maa helst grundes to Gange med Mønje og kan derpaa stryges (ligeledes to Gange) med den Farve, man ønsker at give det. Jærnde, som ikke blive synlige, som indmurede Ankere m. m., males alene med Mønje. *Paa Kalkpuds* grundes med Fernis uden Farvestof, da den rene Fernis lettere trækker ind i Pudsen og derved giver en fastere Grund. Udvendige Murflader stryges 3 Gange efter at være grundede. *Paa Papir* grundes med Limvand.

Vil man have smukke glatte og plane Overflader, bruger man *Spatling*, d. e. en Udjevning af de grundede Flader med tyk Farve ved Hjælp af en Spatel, et trekantet Staalblad i et Træskaft. Til Spatelfarve bruges i Reglen oljerevet Kridt, blandet med opblødt Pibeler og Tørrelse. Naar Spatelfarven er tør, blive Fladerne afslebne i Vand med Sandsten og kunne nu stryges. Paa Pudsflader bruges undertiden i Stedet for Spatling *Kridering*, d. e. Strygning med Limfarve med Kridt som Pigment og paafølgende Afslibning.

Naar Vægge skulle oljemales, maa de være tøre, da Farven ellers bliver plettet, skaller af eller forsæbes ved Kalkens Indvirkning; man kan derfor i Reglen ikke oljemale Væggene i nye Bygninger førend et Par Aar efter Opførelsen.

Fernisering er Overstrygning med Fernis uden Farvestof; det bruges paa Træværk, især paa Gulve. Ferniserede Gulve ere just ikke smukke; men Fernisen beskytter godt mod Slid og hindrer Vandet i at trække ind i Træet ved Vask. Ved de første Overstrygninger indsuges Fernissen tildels af Træet, og der behøves derfor mindst 3 Overstrygninger; undertiden bruges Lak til den sidste for den hurtige Tørrings Skyld. Fernisering paa Paneler og andet Træværk ser ikke godt ud naar Træet ikke er meget rent, fordi Fernissen fremhæver Træets Fejl.

Lakering. Forskellige Sorter Lak bruges, opløste i Vinaand eller i Terpentin og Olje, dels som et Bindemiddel, hvori Farvestoffer blandes, dels og især som Overtræk paa oljemalede Flader. Lakken modstaar bedre Slid end Oljefarven; anvendt som Lakering ovenpaa Oljemaling giver

den en stærk Glans, hvorved alle Ujevnheder fremhæves, især hvor Lyset træffer Fladen under en spids Vinkel; man bruger derfor meget Spatling i Forbindelse med Lakeringen. Lakken kan dog gøres mat ved Tilsætning af Terpentin og andre Stoffer; undertiden tilsættes Voks; men det er ikke hældigt, da det ved senere Overmaling hindrer Farven i at binde paa Lakken. Den matte Lak kan stryges enten ovenpaa blank Lak eller direkte paa Oljefarven. Man kan ogsaa stryge Oljefarve mat ved at tilblende Terpentin og Lak. De almindelig brugte Lakarter (Kopallak m. fl.) ere gullige og blive endnu mere gule med Tiden, hvorved de forandre Malingens Tone. Vil man undgaa dette, maa man bruge hvid Lak; men den er dyrere, hvorfor den kun bruges til bedre Arbejde. En særegen Art hvid Lakfarve, der gaar under Navn af *Emaljefarve*, udmærker sig ved Holdbarhed, ogsaa paa Steder, hvor den stadig er udsat for Fugtighed.

Limfarve er Farve med Limvand til Bindemiddel; den er mindre holdbar end Oljefarve, men billigere. Den bruges bl. a. ofte paa Vægge i nye Bygninger, som man senere vil oljemale; hvor der er meget fugtigt, staar den sig dog ikke godt, men bliver skjoldet eller skaller af, især hvor der slaar Salpeter ud. Vægge, som skulle males med Limfarve, grundes med Sæbevand. Med Limfarve kan man kun stryge een Gang; det er af Vigtighed at afpasse Styrken af Limvandet rigtigt; thi er det for stærkt, bliver der blanke Pletter i Fladen, og er der for lidt Lim, kommer Farven til at smitte. Hvis Strygningen mislykkes, eller naar man senere vil forny Vægfarven, maa denne først afvaskes og Væggen grundes paany, inden man atter kan paastryge Farve; denne Omstændighed bidrager til at gøre Limfarve dyrere at vedligeholde end Oljefarve, som kan fornyes ved en Reparation paa de mest medtagne Steder og en paafølgende enkelt Overstrygning over det hele. Limfarve bruges kun sjældent paa Træ (Lofter), som da maa grundes med Oljefarve.

Kalkfarve har Hvidtekalk til Bindemiddel, og skal Farven være hvid, gør Kalken tillige Tjeneste som Farvestof. Af andre Farvestoffer kan man kun bruge saadanne,

som ikke destrueres af Kalken. Kalkfarven er ikke meget holdbar og smitter af; men den udmærker sig ved Billighed, ved at kunne bruges paa fugtige Vægge og ved ikke at indeholde organiske Stoffer.

Andre Arter af Maling. Foruden de nævnte Binde-midler, som ere de mest brugte, har man en Mangfoldighed af andre, af hvilke vi her skulle nævne nogle. *Silikatfarve*, der har Vandglas til Bindemiddel, er nærmest et Surrogat for Oljefarve, men mindre holdbar; Zinkhvidt forbinder sig bedst med Vandglasset og bruges især som Tilsætning til Farven paa Metal. I Stedet for Lim bruges ogsaa som Bindemiddel andre dyriske Stoffer som *Mælk*, *Ostestof*, *Blod*, eller Plantestoffer, af hvilke skal nævnes *Bærme* og et Udkog af en Art *Mos*, der bruges til Lofter og har den Fordel at kunne afskrubbes uden Brug af Vand. Ofte bruges *Kompositionsfarver*, dannede ved Sammenblanding af forskellige Bindemidler. *Freskomaling*, der undertiden bruges ved kunstneriske Arbejder, er Maling med Vandfarve paa frisk vaad Kalkpuds; Farven trækker ind i Kalken og bindes af den.

Imitationer og Dekoration. Meget ofte efterligner man forskellige Stoffer i Maling, og naar Arbejdet er godt udført, kan Ligheden ofte være skuffende. Saadanne Imitationer bør anvendes med Skønsomhed; man maa ikke efterligne et Stof ved Maling paa en Genstand, som ikke med nogen Sandsynlighed kunde være udført af dette Stof; ti Virkningen bliver da stødende, som naar man f. Eks. ser tynde og spinkle Genstande af Jærn malede som Træ eller Sten, eller klodsede Trædele malede som Bronze. Ved Maling paa Træ efterlignes meget hyppigt forskellige Træsarter, især Egetræ, hvilket kaldes *Aaring*. Naar Træet er oljemalet paa sædvanlig Maade med en til Øjemedet passende Grundtone, udføres Aaringen med tynd Farve, som delvis atter afskrabes eller udviskes; hertil benyttes foruden Pensler forskellige Apparater som Kamme, Handskeskind osv. Da aarede Flader i Reglen blive lakerede, kan Aaringen udføres i Vandfarve med Tilsætning af Øl eller bedre Eddike; Aaring i Olje er dog at foretrække, da Holdbarheden ellers

alene er afhængig af Lakkens Godhed. Ved *Marmorering* bruges en ganske lignende Fremgangsmaade; den udføres ofte paa limfarvede Vægge, og der maa da ogsaa bruges Limfarve til Marmoreringen. Ru Stenflader efterlignes ved, at Farven sættes paa med en Svamp, og kornede Stenarter efterlignes ved Stænkning. *Aftrækning*, d. e. Trækning af Linjer efter en Lineal, bruges ofte, f. Eks. for at dele en Væg i Felter eller inddele en Stenimitation i Kvadere, eller for at efterligne Træindlægning. Bredere Striber eller *Friser* bruges til Omramning af Væg- og Loft-flader. Paa Døre og Paneler m. m. bruges ikke sjældent *Staffering*, som bestaar i en Fremhævelse af Høvle eller andre Led ved en særegen Farve. Foruden disse almindeligt brugte simplere Udsmykningsmidler kan der endelig være Spørgsmaal om at anvende en ornamental eller billedlig Udsmykning, Dekoration i strengere Forstand; men en nærmere Omtale deraf hører ikke hjemme her.

Glarmesterarbejde.

Materiale.

Almindeligt hvidt Glas er det, som bruges mest. Det forekommer i forskellige Kvaliteter; ganske fejlfrit faas det sjældent. Tykkelsen er omtrent 1 Linje (2^{mm}).

Dobbelt Glas er samme Slags Glas, men dobbelt saa tykt; det bruges hvor dets større Styrke har Betydning, som f. Eks. i Dørruder og i større Tagruder. Man har ogsaa halvdobbelt Glas, hvis Tykkelse er midt imellem de to forannævnte Slags; det bruges sjældnere.

Raat Glas (eller „raat Spejlglas“) er tykt, fra 2 Linjer til 1/2 Tomme eller derover, og har en ujevn Overflade, saa at man ikke kan se igennem det; det bruges hvor det

kommer an paa stor Styrke, og Uigennemsigtigheden ikke er til Ulempe, men maaske endog en Fordel.

Spejlglas udmærker sig ved sin smukke plane Overflade og ved at kunne skaffes i store Dimensioner; det bruges derfor hvor man lægger Vægt paa Skønheden og hvor man ønsker meget store Ruder (Butiker). Tykkelsen er i Almindelighed 2 til 3 Linjer; den burde staa i Forhold til Størrelsen; men ofte ere de meget store Ruder tyndere end de burde være, hvorfor det ikke sjældent hænder, at de gaa itu ved Vindtrykket.

Mat Glas. Foruden det raa Glas, som jo er et Slags mat Glas, men ikke egner sig for almindelig Anvendelse, bruger man, hvor Gennemsigtighed ikke ønskes, *matslebet* Glas. (Som Surrogat for matslebet Glas bruges det undertiden at male klart Glas med en gennemskinnende Farve). *Mønstreret* Glas eller Musselglas, der er slebet i Mønster, er kun delvis uigennemsigtigt. Meget uigennemsigtigt er det hvide *Mælkeglas*; men det holder ogsaa meget af Lyset tilbage og bruges mere til Glaslofter end til Ruder.

Riflet Glas kan være blankt eller ru; det blanke er stærkest og tillader mere Lys at gaa igennem sig; men det er ogsaa mindre uigennemsigtigt.

Indsætning.

Glasset tilskæres med en Diamant; Spejlglas bliver dog om muligt forskrevet med de nøjagtige Dimensioner, det skal have. Glasset maa have saa meget Spillerum i Glasfalsen, at det har Plads til at udvide sig ved Varmen, og ved Trævinduer maa der tillige tages Hensyn til, at Træet kan buldne ud. Befæstelsen af almindelige tynde Ruder sker med smaa Staaltraadstifter og Kit. Ruden trykkes først ind i Falsen i Kit; derpaa indslaaes Stifterne, og Falsen fyldes med Kit. I Jærnvinduer kunne Stifterne sættes igennem smaa Huller i Jærnet; undertiden udelades de, og man stoler paa Kittet alene; men det er da naturligvis af Vigtighed, at dette holder godt fast. Vinduerne

bør være malede eller idetmindste grundede, inden Glasset indsættes, for at Kittet kan holde.

Spejlglasruder indsættes i en dybere Fals og fastholdes af en lille Træliste, som stiftes fast i Falsen udenfor Glasset.

Blyndfattede Ruder brugtes i gamle Dage, fordi man kun kunde skaffe Glasset i smaa Stykker eller vilde sammensætte farvet Glas til Mønstre eller Billeder. Nutildags bruges de sjældent uden ved Restaureringer eller ved Efterligning af de gamle Glasmalerier. De tynde Blysprosser, som sammenholde de smaa Ruder, have den i Fig. 200 angivne Tværsnitsform; hvor de støde sammen, blive de sammenloddede.



Fig. 200.

Da en paa denne Maade sammensat Vinduesflade ikke har stor Stivhed, anbringes der paa Indersiden *Vindjærn*, tynde Rundjærnsstænger, til hvilke Blysprosserne fastgøres ved smaa paaloddede Blystrimler. Større Vinduer sammensættes af flere saadanne Partier, som fastgøres til stærkere Stænger af Fladjærn, Vinkeljærn eller T-Jærn.

Til *Glastage* eller større Tagvinduer bruges i Reglen enten raat Glas, hyppigst i Tavler paa omtrent 10 □ Fod, eller dobbelt Glas af indtil 3 til 4 □ Fods Størrelse. I Hældningsretningen lægges Tavlerne med en Overdækning af 1¼ til 2½ Tommer efter Hældningsforholdet, med eller uden Kit.

Gas- og Vandledninger.

Ledninger for Tilførsel af Gas og Vand udføres, hvor de ligge i Jorden, af Støbejærnsrør med mindst 1½" indvendig Diameter. Over Jorden bruges trukne Smødejærnsrør. Til Afløbsledninger bruges i Jorden sædvanligvis glaserede Lerrør og over Jorden Støbejærnsrør, der ogsaa ere at foretrække for Lerrør til Jordledninger, som ligge under Bygninger. Hvor Ledningerne skulle føres igennem

Mure, dannes de nødvendige Huller for mindre Rør i Reglen ved Boring med Rørbor og for større Rør ved Udhugning; skulle de gaa igennem Fundamenter af et meget haardt Materiale (Granitbeton), kan man afsætte Hullerne ved Fundamenternes Udførelse og, da Dybden, hvori Rørene skulle ligge, ikke altid kan bestemmes ganske nøje forud, gøre Hullerne aflange efter Højden.

Gasledninger.

I Jorden lægges Ledningerne i Reglen i en Dybde af 1 Alen under Jordoverfladen, og da de i denne ringe Dybde kunne være udsatte for Tryk, gøres de i Almindelighed for Styrkens Skyld ikke under 2". Paa Ledningen, som fører til Bygningen, anbringes enten udenfor denne eller indenfor Ydermuren en Hovedhane, som kan afspærre hele Husets Forsyning. Indvendig føres Rørene op langs Væggene og forgrene sig langs Loftet eller Gulve; Befæstelsen sker med Rørhager. Ledningerne maa have lidt Fald, for at det Vand, som samler sig i dem ved Fortætning, kan løbe af. Faldet maa helst føre til Maaleren; hvor dette ikke kan opnaas, maa man paa passende Steder anbringe nedad-gaaende Rør, hvori Vandet kan samle sig, og forsyne dem med Aftapningshaner. Maalerne bør altsaa anbringes lavere end Forgreningerne, og hvor et helt Hus skal forsynes fra samme Maaler, sættes den derfor i den nederste Etage eller i Kælderen, hvis en saadan findes. Endvidere maa Maaleren helst gives Plads paa et frostfrit Sted; hvis det ikke lader sig gøre, kan man dog undgaa Frysning ved at fylde den med Glycerin i Stedet for Vand.

Ledningerne bør ligge saaledes, at man let kan komme til dem, især hvor der er Samlinger; kortere Strækninger kunne dog uden Skade lægges skjult i Vægge og Loftet. Ledninger til Kandelabre, Pultopstandere o. lign. maa føres op fra Gulvet og altsaa ledes hen under dette; man lægger da over Ledningen et Brædt, som er gjort fast med Skruer, saa at det let kan tages op; Maaleren for saadanne Gulv-

ledninger maa staa i en lavere Etage. Til Vægblus kunne Ledningerne enten ligeledes føres op fra Gulvet eller ogsaa ned fra Loftet. Til Loftsblus kan man simplest føre Ledningerne hen under Loftet; vil man skjule dem i Lofts-pudsen, maa der dannes en lille Rille op i Forskallingen, da Pudsen ikke helt kan dække selv smaa Ledninger med deres Rørhager. Naar der over Etagen kun er et Loftsrums, lægger man undertiden Ledningerne ovenpaa dettes Gulv og dækker dem med Trælister. Ledninger, som lægges skjult, bør forinden Indlægningen mønjemaales.

Paa Hovedrøret, som udgaar fra en Maaler, sættes en Hane tæt ved denne; paa vidtforgrene Ledninger anbringes undertiden tillige Mellemløber, som kunne afspærre for Tilførselen til mindre Grupper af Blus.

Vandforsyningsledninger.

Ledningerne maa kunne taale Vandets Tryk, og i Jorden maa de ligge i frostfri Dybde; udenfor Huset anbringes en Hovedhane. Indvendig bør Rørene ogsaa helst ligge frostfrit; hvis det ikke kan opnaas, maa man i strengere Frost lukke for Tillobet og derpaa udtappe Vandet af Ledningerne, som let ville sprænges hvis Vandet fryser i dem; Aflukningshanen, der anbringes i et Kælderrum eller en Brønd, kan være indrettet saaledes, at den tillige er Aftapningshane.

Vandledninger bør altid være let tilgængelige; lange Sideforgreninger inde i en Bygning maa helst undgaaes og Vandet saavidt muligt føres lodret op direkte til det Sted, hvor det skal bruges. Man stræber derfor at lægge de Lokaler, som skulle forsynes med Vand, samlede og, hvor der er flere Etager, over hverandre, hvilket ogsaa er til Lettelse for Afledningen af det brugte Vand.

Paa Steder, hvor der kun af og til bruges Vand, kan man, for at Vandet ikke, ved at henstaa længere Tid i Rørene, skal samle megen Rust, bruge galvaniserede Rør. De støbte Ledninger i Jorden kunne være asfalterede.

Afløbsledninger.

Hvor der bruges Vand, maa der ogsaa være Afløb for det brugte eller spildte Vand; der maa derfor som Regel under enhver Taphane være en Kumme med Afløb, og ofte har man ogsaa Afløbskummer paa andre Steder. Da Vandet, som ledes bort, i Reglen er urent, maa Afløbsrørene være videre end Tilførselsrørene, for ikke altfor let at blive tilstoppede. Hvis Vandet til Stadighed indeholder Stoffer, som i særlig Grad angribe Jærn, f. Eks. Urin, bør Jærnrørene indvendigt være asfalterede eller endnu bedre emaljerede.

Naar en Afløbsledning staar i Forbindelse med en Kloak, bør man sørge for at forhindre, at den usunde Kloakluft trænger op i Huset igennem Ledningen; denne maa derfor være omhyggeligt tættet og paa passende Steder forsynet med *Vandlaase*, hvori Vandet samler sig og spærrer for Luften. Vandlaasene maa være indrettede saaledes, at de bekvemt kunne renses; undertiden kunne de komme til at virke som en Hævert og derved blive tomme og altsaa uvirksomme; dette kan man forebygge ved fra det øverste Punkt at føre et Luftrør ud i det frie, f. Eks. op igennem Taget. Paa de underjordiske Ledninger, der maa lægges med passende Fald, anbringes *Rensebrønde*, hvori Slam og faste Stoffer kunne samle sig, og hvorfra de kunne optages. Brøndene, hvis Bund altsaa maa ligge dybere end Afløbet fra dem, kunne efter Omstændighederne være af glaseret Ler, Støbejærn, Beton eller Murværk; de forsynes med Vandlaas ved Afløbet og dækkes med en Rist eller et Dæksel. Til saadanne Brønde ledes ogsaa Drænvand og Overfladevand, som skal optages af Kloaken.

Opvarmning og Luftfornyelse.

Da Rummene i et Hus aldrig ere ganske tætte, ville alene Bevægelserne i den ydre Luft medføre en vis Luftfornyelse, som dog rigtignok kan være yderst ringe. Saa snart et Rum opvarmes, vil Luftsiftet forøges paa Grund af Forskellen imellem den ydre og den indre Lufts Vægtfylde, og sker Varmeudviklingen fra et Ildsted i selve Rummet, vil der endvidere ved Forbrændingen udsuges Luft, som erstattes ved Indstrømning af frisk Luft igennem Utæthederne. En Del Luft kan strømme ind igennem Murenes Porer; men naar Murfladerne ere pudse, og især naar de ere asfalterede eller oljemalede, vil dette forringe eller helt hindre Gennemstrømningen, og i Almindelighed vil Luften vistnok finde en lettere Adgang igennem Utætheder imellem Vinduers og Døres Karme og Rammer eller imellem Karmene og Murværket. Den ved disse Aarsager fremkaldte Luftfornyelse er dog i Reglen kun tilstrækkelig naar det Antal Personer, som opholder sig i Rummene, er ringe i Forhold til disses Størrelse, og der er den Ulempe derved, at den friske Luft, som kommer ind, er kold og derfor samler sig i Nærheden af Gulvet. Ved kunstig Luftfornyelse eller Ventilation gaar man derimod ud paa at indføre opvarmet frisk Luft, og den kan da enten være opvarmet saa stærkt, at ingen anden Varmetilførsel behøves, eller den kan være opvarmet til en Temperatur, der er omtrent som det opvarmede Rums eller kun lidt højere, idet man da paa anden Maade sørger for at erstatte den Varme, som tabes ved Forplantelse til Omgivelserne. Ved det her anførte er der kun tænkt paa Luftfornyelse i den koldere Aarstid; udenfor denne vil der ogsaa sjældnere være Spørgsmaal om nogen kunstig Ventilation, og hvor saadant undtagelsesvis fordres, er det en Selvfølge, at den Luft, som tilføres, kun maa opvarmes i ringere Grad eller slet ikke.

Man har opstillet mere eller mindre holdbare Teorier

for at fastsætte Størrelsen af den Luftfornyelse, som maa anses for nødvendig for Individernes Sundhed. Det er klart, at det vilde være heldigst hvis Luften i Opholdsrum kunde skaffes ligesaa ren som ude i det frie; men det ligger i Sagens Natur, at dette selv ved den stærkeste Luftfornyelse kun kan naas tilnærmelsesvis, og en meget stærk Ventilation er forbunden med store praktiske Vanskeligheder. Da den tilførte Luft i Reglen maa opvarmes, kræver et stærkt Luftskifte et stort Brændselsforbrug; ved Opvarmningen bliver Luften for tør, og skal der gives den en passende Fugtighedsgrad, kræver det Fordampning af betydelige Vandmængder, hvortil atter medgaa store Varmemængder. Endelig kan Luftfornyelsen i Forhold til Rummets Størrelse ikke overskride en vis Grænse uden at Luftstrømningerne føles som Træk, og en stærk Luftfornyelse kræver derfor en Forøgelse af Rummenes Størrelse, som ellers ikke vilde være nødvendig. Som Følge af disse Omstændigheder maa man holde Luftfornyelsen indenfor visse Grænser, som man da har fastsat forskellige for Sunde og Syge, Voksne og Børn osv.

Luftfornyelse er selvfølgelig mest nødvendig i Lokaler, hvor mange Mennesker opholde sig længere Tid ad Gangen, eller hvor der er andre Kilder til Luftens Forurening. Ogsaa i almindelige Boliger har den sin Betydning; men en kunstig Ventilation er her mere undværlig og tillige i Reglen vanskelig at skaffe tilveje uden forholdsvis stor Bekostning. Det vigtigste er, at Beboerne selv indse Betydningen af at faa frisk Luft tilført; thi der kan da altid sørges herfor, om man end maa finde sig i at faa Luften kold ind.

Den kunstige Luftfornyelse tilvejebringes enten ved Hjælp af Varme eller ved mekaniske Midler, hvis nærmere Omtale ikke hører herhen; den kan ske ved en Inddrivning af frisk Luft eller ved en Udsugning af den brugte Luft eller ved bægge Dele i Forening. Naar opvarmet Luft tilføres, vil den drives ind ved sin Stigkraft, hvad enten man opvarmer Luften i selve Lokalet ved at lade den passere Mellemmrummet imellem en Ovn og en Kappe udenom samme, eller man opvarmer den i et lavere liggende Rum og lader

den stige op derfra. Udsugning kan ske ved at man sætter det opvarmede Rum i Forbindelse med et Rør, som fører den brugte Luft ud igennem Taget, idet Lokalets Luft, naar den er varmere end den ydre Luft, vil have en vis Stigkraft; denne kan forøges betydeligt naar man indeni Stigrøret anbringer en Varmekilde, som giver Luften en højere Temperatur. Udstrømningen fra Rummet bør i Almindelighed ske tæt ved Gulvet, fordi den brugte Luft, efter at være atkølet paa Vægge og Vinduesflader, samler sig her, og der saaledes ogsaa gaar mindst Varme tabt paa denne Maade; men som oftest har man Reserveaabninger i Nærheden af Loftet for det Tilfælde, at man faar for megen Varme og vil skaffe noget af den bort. Naar varm Luft tillede igennem Kanaler, lader man sædvanligvis disse udmunde i noget over Mandshøjde fra Gulvet.

Kaminer.

En Kamin i sin primitive Form er et aabent Ildsted, anbragt under en Skorstenskappe, som fanger Røgen og fører den op i Skorstenen. I ældre Tider var dette den almindelige Maade at indrette Ildsteder paa, hvad enten de skulde tjene til Opvarmning eller til Køkkenildsteder, og saadanne Kaminer bruges endnu i sydligere Lande. De ere i høj Grad uøkonomiske, da den overvejende Del af Varmen gaar op i Skorstenen og kun Straalevarmen kommer til Nytte. Der udsuges en Del Luft; men i dennes Sted strømmer der kold Luft ind. Man har nu forbedrede Kaminer, hvor man kan regulere Skorstenens Træk ved en Klap, som helt kan lukkes naar der ikke er Ild i Kaminen, og hvor den varme Røg passerer igennem Rør, som afgive noget af Varmen til Lokalet; men nogen stor Nyttevirkning faas dog ikke af Brændselet, og Kaminer bruges derfor mest paa Steder, hvor man enten kun har Brug for en ringe Opvarmning, eller hvor Brændselet er billigt og man ser mindre paa Økonomien end paa det hyggelige ved at have den flammende Ild for Øje.

Kaminer kræve stærkt Træk for ikke at give Røg, og hver maa derfor have sit Skorstensrør.

Ovne.

Naar en Ovn skal holde et Rum stadigt opvarmet, maa den vedblivende kunne afgive Varme til det; dette kan ske enten ved, at Ilden holdes vedlige, saa at Ovnen stadigt modtager ny Varme til Erstatning for den, som den afgiver, eller ved at Ovnen er af en saadan Beskaffenhed, at den i sig kan optage en større Varmemængde, som den kun langsomt afgiver, saa at der kun behøver at være Fyr i den med Mellemrum.

Lerovne have Evnen til at holde sig længe varme og afgive Varmen jevnt, saa at man kan nøjes med at have Ild i dem en kort Tid af Døgnet. Der er den Ulempe derved, at Varmef afgivelsen ikke kan reguleres. Materialet er brændt Ler, sammenføjet med ildfast Ler. Som oftest bruges til Ydersiderne *Kakler*, en Art Lerfliser, der paa Bagsiden have en fremstaaende Rand langs Omkredsen, lidt indenfor Kanten. Forfladen er fordøtmeste glaseret. Hulheden i Bagsiden udmures med ildfaste Sten, og med samme Materiale udmures Ovnens Indre paa saadan Maade, at der dannes flere op- og nedgaaende Kanaler, som Røgen passerer igennem. Disse Ovne taale ikke godt en pludselig stærk Ophedning, hvorved Ildstedets nærmeste Omgivelser blive meget varme, medens de fjernere Partier endnu ere kolde; thi den ulige Udvidelse vil da bevirke en Aabning af Fugerne. Hvis man vil fyre med Kul i dem, indsætter man derfor i Fyrrummet en lille Jærnovn eller *Gris*, som kan modtage Brændselet, og som er omgivet af et Spillerum, saa at den kan udvide sig frit, og der maa herved tages Hensyn ikke blot til den Udvidelse, som sker ved hver Ophedning, men ogsaa til den blivende Udvidelse, som Støbejern efterhaanden faar ved gentagne stærke Ophedninger, og som kan være temmelig betydelig. Foruden Røgkanalerne danner man undertiden i Ovnen en eller flere lodrette Kanaler, som fornedet og foroven staa i Forbindelse

med Lokalets Luft, for derved at fremkalde en forøget Cirkulation af denne. Sættes saadanne Kanaler fornedet i Forbindelse med den ydre Luft, kan der derved skaffes en Luftfornyelse.

Størrelsen af Lerovne kan under almindelige Forhold passende være saadan, at der er omtrent 1 \square Fod Varmeflade for hver 50 Kubikfod af Værelsets Rumfang, i store Lokaler dog noget mindre.

Jærnovne modtage paa Grund af Materialets store Varmeledningsevne hurtigt Varmen fra Brændselet og afgive den ligeledes hurtigt til den omgivende Luft, hvorved de da snart afkøles naar der ikke tilføres dem ny Varme. Vil man opvarme et Rum jevnt med en Jærnovn, maa man altsaa vedligeholde Forbrændingen. Bruger man Brænde og Tørv, kan dette temmelig let ske ved af og til at lægge Brændsel ind. Fyrer man derimod med Kul, er det vanskeligt at holde Ilden vedlige paa denne Maade; men det lader sig let gøre ved de saakaldte *Magasinovne*, hvor man kan indlægge en større Mængde Brændsel paa engang og opnaa en langsom Forbrænding ved Regulering af Lufttilførselen til Ildstedet ved Hjælp af eet eller flere Skruespjæld.

Den hurtige Varmeforplantelse igennem Jærnovne kan formindskes ved Udmuring med ildfaste Sten. Fordøtmeste er det dog kun Ildrummet, som udmures, nærmest for at Jærnet ikke skal blive altfor stærkt ophedet, hvorved Luftens Støvdele kunne svides og fremkalde Ildebefindende, og for at Brændselet bedre skal holde Ilden.

Jærnovne behøve kun halv saa stor Varmeflade som Lerovne, altsaa for middelstore Værelser i Reglen omtrent 1 \square Fod for hver 100 Kubikfod Rum; under gunstige Forhold kan man maaske nøjes med 1 \square Fod for hver 150 Kubikfod, og i store Lokaler med endnu mindre.

Omgiver man Ovnen med en *Kappe* og sætter Rummet imellem Ovnen og Kappen i Forbindelse med Luften i Lokalet, undgaar man Ubehageligheden ved Straalevarmen, som dog ikke gaar spildt, men optages af Kappen, der atter afgiver den til Luften som Ledningsvarme. Den kolde Luft suges fra Gulvet og afgives varm foroven, og paa denne

Maade kommer der mere Cirkulation i Luften, og Lokalet faar en ligeligere Opvarmning. Sættes Melletrummet forneden i Forbindelse med den ydre Luft, sker der en Luftfornyelse. Luften indføres i Almindelighed igennem en vandret Kanal under Gulvet; den maa helst gaa tværs igennem Huset og udmunde til bægge Sider, for at Luftstrømmen ikke skal paavirkes altfor meget af Vinden. Der anbringes et Spjæld, som kan afspærre for Lufttilførselen og samtidigt aabne Forbindelse med Stueluften. Kappen udføres i Reglen af Pladejern. Ovnens nedre Del er ofte besat med Ribber, hvorved Varmefladen forøges og Jærnet ophedes mindre stærkt. Saadanne Ventilationsovne bruges af og til i Boliger; men de Rum i en Bolig, der trænge mest til stadig Luftfornyelse, ere Soveværelserne, fordi man i dem opholder sig en større samlet Del af Døgnet; her vil man imidlertid sjældent finde Ventilationsovne, fordi Beboerne i Reglen ikke ville opvarme Soveværelserne og end mindre ofre Brændsel alene for Luftfornyelsens Skyld. Samtidig Cirkulation og Luftfornyelse kan skaffes tilveje naar man ved lodrette Vægge deler Melletrummet imellem Ovnen og Kappen i to Dele, hvoraf den ene kan sættes i Forbindelse med den ydre Luft, medens den anden tjener til Cirkulation.

Varmluftapparater.

Tænker man sig en Kappeovn stillet udenfor eller nederunder Lokalet, der skal opvarmes, og dens Luftrum forbundet med det ved Aabninger eller Kanaler, har man et Varmluftapparat eller en Kalorifere. Da den Varme, som gaar igennem Kappens Vægge, i dette Tilfælde ikke kommer Lokalet til Nytte, gør man, for at formindske Varmetabet, Kappen af Murværk, ofte hult. Apparatet kommer med andre Ord til at bestaa af et muret Kammer, hvori Ovnen indsættes. Denne kan nu have forskellige Former; for det meste udføres den af Jærn med Ribber paa Ydersiden og med ildfast Udmuring i Fyrrummet og de Partier, som blive stærkest paavirkede af Heden; ofte slutter sig til den egentlige Ovn et System

af Jærnrør, som Røgen passerer inden den gaar ind i Skorstenen. I de fleste Tilfælde ligger Varmekammeret i den Kælder og har et varmeisolerende Loft, f. Eks. af dobbelte Hvælvinger imellem Jærnbjælker; den friske Luft indledes forneden, og Kanalen, der fører Luften op til Lokalet, har en Aabning ved Varmekammerets Gulv og en anden under dets Loft, bægge forsynede med Spjæld, som ere saaledes forbundne, at det ene lukkes, naar det andet aabnes; paa denne Maade kan man regulere Temperaturen af den Luft, som stiger op. Fra et saadant Apparat kan man opvarme flere Lokaler; men Luftkanalerne, af hvilke hvert Lokale maa have sin, maa gaa nogenlunde lodret op, og hvor Lokalerne ligge spredt, maa man altsaa have flere Apparater. Kanalerne udføres af Murværk, som Skorstenrør, og lignende Rør tjene til at bortføre den brugte Luft, ligeledes eet for hvert Lokale. Disse kunne enten føres op igennem Taget eller føres sammen til en fælles Appelskorsten, der opvarmes ved et særligt Ildsted. Da Luften altid medfører en Del Støv, som efterhaanden afsætter sig i Luftpassagerne, er det heldigt naar alle Kanaler bekvemt kunne renses. Opvarmningen sker her alene ved den friske Luft; vil man kunne opvarme uden at ventilere, hvilket især kan være nyttigt naar et koldt Rum skal skaffes varmt, inden nogen opholder sig deri, maa man have en særskilt Ledning, som kan føre den afkølede Luft fra Lokalet tilbage til Varmekammeret, saa at en Cirkulation kan finde Sted.

Dampapparater.

Ved disse er der den store Bekvemmelighed, at man fra eet Sted kan opvarme en Bygning af større Udstrækning eller et helt Bygningskompleks. Man bruger i Reglen lavtspændt Damp, som fra een eller flere Kedler ledes til de forskellige Lokaler, hvor den indledes i hule Legemer, der have tilstrækkelig stor Overflade til at afgive den Varme, der behøves; som oftest sammensættes de af Rør, som udvendigt ere besatte med stærkt fremspringende ringformige Ribber. Fortætningsvandet ledes tilbage til Kedlen for paany at for-

dampes. Ledningsrør, som ikke skulle afgive Varme, omgives af slette Varmeledere. Naar Ledningerne ere lange, maa der sørges for Kompensationsindretninger, som tillade uhindret Udvidelse og Sammentrækning ved Temperaturforandringerne. Varmelegemerne maa have Lufthaner, hvorigennem Luften kan slippe ud naar Dampen ledes ind. Naar et Varmelegeme er afkølet, og der har samlet sig koldt Vand i det, kan dette ikke løbe tilbage til Damp-rørene; thi naar den varme Damp møder det kolde Vand, vil det foraarsage Rystelser i Rørene, ledsagede af en stærk Støj; man maa da have et særskilt System Returrør for Vandet. Hvis det kan undgaas, at Fortætningsvandet bliver koldt, kunne Returrørene bortfalde og Vandet løbe tilbage i Damp-rørene, naar disse blot have tilstrækkeligt Fald mod Kedlen. Dette har man opnaaet ved at omgive Varmelegemerne med en Kappe af en slet Varmeleder, som kun er aaben nedefter, men paa Oversiden har en stor tæt-sluttende Skydeklap af samme Stof. Naar Klappen er aaben, virker Varmelegemet altsaa som en almindelig Kappeovn; men lukkes Klappen, afgives der saagodtsom ingen Varme, og Varmelegemet, der ikke som ellers behøver at kunne afspærres fra Dampledningen ved en Hane, er altid fyldt med Damp.

Naar man vil ventilere i Forbindelse med Dampopvarmning, kan det ske ved, at man omgiver Varmelegemerne i Lokalerne med en Ventilationskappe, hvori kold Luft indledes; men man kan ogsaa skaffe Luftfornyelse paa samme Maade som ved Varmluftapparater, idet man i Stedet for Ovn indlægger Damp-Varmelegemer i Varmekammeret. Man kan endvidere bekvemt indrette det saaledes, at den friske Luft kun opvarmes lidt over Lokalernes Temperatur, og den øvrige fornødne Varmetilførsel sker fra Varmelegemer i selve Lokalerne, hvor man da let kan regulere Opvarmningen, uden at det faar nogen Indflydelse paa Luftfornyelsen. Vil man skaffe Udsugning ved Hjælp af en Appelskorsten, kan denne ogsaa opvarmes ved Damp.

Varmtvandsapparater.

Disse have ligesom Dampapparaterne den Egenskab, at man fra et centralt Ildsted kan tilføre Varme til Lokaler, der ligge i en større Omkreds, og Luftfornyelse kan sættes i Forbindelse dermed paa de samme Maader. Vandet udfører et Kredsløb ved, at det opvarmes paa det laveste Punkt af Rørsystemet; det varme Vand stiger da op, og det afkølede tungere Vand søger tilbage til det laveste Punkt igennem andre Rør.

Lavtryksapparater bestaa af en Kedel, hvori Vandet opvarmes, og et Rørsystem, hvori det cirkulerer. Øverst er anbragt en Eypansionsbeholder, hvis Dæksel ikke slutter lufttæt; den faar i Reglen Plads i Loftsrummet. Kedlen anbringes lavest, bedst i en Kælder; Stigrøret udgaar fra dens Top, og Returrøret fører Vandet tilbage til dens Bund. Ledningen kan forgrenes paa forskellige Maader. Som Varmelegemer bruges enten Rør, eller Beholdere af forskellig Form, som Vandet gennemstrømmer. Luftcirkulation eller Luftfornyelse kan skaffes ved, at Luften ledes udenom igennem en Kappe eller passerer lodrette Rør, som gaa igennem Beholderne.

Paa Grund af den store Varmemængde, som det varme Vand indeholder, kan Varmetilførselen ikke hurtigt sættes i Gang eller standses; disse Apparater egne sig derfor bedst for Lokaler, der skulle holdes stadigt opvarmede. Vandet kan ikke ledes saa langt omkring som Damp. Ved store Anlæg maa man derfor have flere Vandkedler; men disse kunne da opvarmes ved Damp og Fyringen paa denne Maade centraliseres. Man kan ogsaa kombinere Damp- og Vandopvarmning paa en anden Maade, nemlig ved i Lokalerne at anbringe Vandbeholdere, hvorigennem ledes Damp-rør.

Højtryksapparater (Perkins System) have ingen Kedel, men bestaa alene af en lukket Ledning af snevre og meget stærke Rør, som paa det Sted, hvor Vandet skal opvarmes, ere lagte i Vindinger inde i Ildstedet. Øverst anbringes en lukket Expansionsbeholder, fyldt med Luft, som sammentrykkes naar Vandet udvider sig ved Opvarmningen.

Vandet opvarmes til en Varmegrad, som er betydeligt over dets Kogepunkt, og der behøves altsaa en mindre Røroverflade end ved Lavtrykssystemet til at afgive samme Varmemængde; men paa Grund af det høje Tryk og den stærke Ophedning af Rørene i Ildstedet kræve disse Systemer hyppige Eftersyn og Istandsættelser.

Stilladser.

Faste Stilladser.

Almindelige Murstilladser bygges af Murerne selv; de udføres hos os paa følgende Maade. I en Afstand af omtrent 2 Alen fra Murene og i en indbyrdes Afstand af $3\frac{1}{2}$ til 4 Alen oprejses *Stilladsbomme* af let Tømmer, som nedgraves omtrent 1 Alen i Jorden. Naar Murerne have naaet den første Stilladshøjde, d. e. have opført Murene saa højt, som de bekvemt kunne naa ved at staa paa Jorden, bliver der paa Stilladsbommene fastsømmet *Rideplanker*, som ere $1\frac{1}{2}$ " Bræder eller 2" Planker; de støttes endvidere af Klamper, sømmede under dem paa Bommene. Ovenpaa Rideplankerne lægges *Stikbomme* vinkelret paa Muren og hvilende med deres inderste Ende paa denne; naar Murværket føres videre op, dannes der omkring Stikbommens Ender *Bomhuller* af $\frac{1}{2}$ Stens Brede og Dybde og 2 Skifters Højde. Ovenpaa Stikbommene lægges endelig Stilladsbræderne langs med Muren; de lægges over hverandre med Enderne paa saadan Maade, at de ikke kunne vippe naar man træder paa dem. Naar den næste Stilladshøjde er naaet, slaas en ny Række Rideplanker paa, og Stikbommene og Bræderne flyttes nu op paa disse. Efterhaanden som Bygningen vokser op, bliver Stilladset afstivet til den ved *Scertløgter* eller Bræder, som gaa igennem Muraabningerne og med den ene Ende fastsømmes til Bommene eller Rideplankerne og med den anden til Bjælkerne, eller hvor man ellers bekvemt kan

komme til at fastgøre dem. Naar Bygningen er saa høj, at Stilladsbommene ikke kunne naa helt op i een Længde fra Jorden, blive de forlængede ved Tilsætning foroven; til en mindre Forlængelse bruges et paaslaaet Brædt; hvis det ikke strækker til, sættes en anden Bom til, enten paa den Maade, at de to Bomme paa et Stykke ligge paa Siden af hinanden og sammenføjes ved skraat anbragte Spidsklammer, eller saaledes, at den ene stilles ovenpaa den anden, og der over Stødet laskes med Brædestykker. Til Passage til og fra Stilladserne bruges Stiger, de saakaldte *Løbebroer*, som oftest dannede af to Bomme med paasømmede Lægtestykker som Trin og med et Lægterækværk. Undertiden bruges ogsaa *Løbebroer*, som danne Skraaplaner, der ikke ere stejlere, end at man kan gaa op ad dem uden at tage Hænderne til Hjælp; de udføres af Tømmer og Bræder med paaslaaede Tværlægter til Fodfæste. Denne Art *Løbebroer* bruges mest enten hvor Forholdene ikke tillade Anbringelsen af Stiger, eller hvor der skal bringes tungere Genstande op.

Ved Fugning eller Pudsning af Murene begynder man fraoven, flytter efterhaanden Stilladset ned og tilmurer Bomhullerne.

I almindelige Bygninger med Bjælkelag behøver man ikke paa Ydermurenes Inderside og langs Skillerummene at opbygge Stilladser fra Jorden; men man opslaar i hver Etage de fornødne Stilladser ovenpaa Bjælkelagene og flytter dem efter Afbenyttelsen op i den næste Etage.

Murernes Materialier, Sten, Kalk osv. blive i Reglen bragte op paa Stilladserne ved at bæres af Arbejdsfolk paa Skuldrene. Stenene afkastes i Bunker, og Kalken kastes i Kalkballeterne for derefter at udrøres med mere Vand. Især naar Stendragterne kastes ned paa Stilladserne, lide disse temmelig stærke Rystelser, og mange af Stenene blive beskadigede, hvad der især har Betydning, naar det er Fasadesten. Ved bedre Arbejder maa disse derfor ogsaa bringes op paa en anden Maade, enten bæres i Kasser, hvorfra de lempeligt kunne udtages, eller hejses op; det kan da være praktisk at stille dem paa en Hylde, anbragt langs Stilladsets Yderside paa Knægte, som ere fastgjorte til Stilladsbommene.

Man har ogsaa forsøgt ved Hjælp af forskellige Hejseapparater at bringe alle Materialierne op paa Stilladserne; men det kan i Reglen ikke betale sig, fordi de skulle føres snart til eet Sted og snart til et andet, og saadanne mekaniske Hjælpemidler bruges derfor sjældent undtagen ved Bygværker af stor Højde og ringe Omfang, som Taarne og større Fabrik-skorstene.

I nogle Lande bruger man i Stedet for de paasømmede Rideplanker liggende Bomme, som surres til de opstaaende Bomme med Reb; naar disse ere stærke og Surringen forsvareligt udført, har denne Maade det Fortrin, at der er mindre Fare for, at Forbindelserne skulle lide ved Rystelser; men ere Rebene slidte eller halvraadne, kan der være Fare for, at de kunne bryde, og i den nyere Tid erstattes de derfor ofte af Kæder eller Bøjler, besatte med Pigge, som trykke sig ind i Træet.

Naar Tømmerne skulle lægge Bjælker op eller rejse Taget, bruges til Tømmerets Ophejsning en *Rejsebom*, en stærk Bom, som fra Jorden rækker op i den fornødne Højde, og som afstives til Murstilladset eller til Bygningen. Ophejsningen sker ved et Tov, som gaar op over en Skive i Bommens øverste Ende, derfra ned over en anden Skive, anbragt paa Siden af Bommen i Nærheden af Jorden, og herfra til et Spil eller, hvis man vil bruge Hestekraft til Ophejsningen, til Forstillingen af en Vogn. Foroven lægges imellem Rejsebommen og Bygningen et lille Stillads, hvor Tømmeret modtages og bringes ind.

Afbundne Stilladser, udførte af Tømrere, med solidere Sammenføjninger og paa saadan Maade, at de kunne staa uden Forbindelse med Bygningen, bruges især naar man bygger Kvadermurværk, hvori der ikke kan anbringes Bomhuller, og hvor Materialet, som skal bringes op paa Stilladset, har saa stor Vægt, at et almindeligt Murstillads ikke vilde være sikkert.

Bevægelige Stilladser.

Bukkestilladser bestaa af løse Bukke, hvorover lægges Bræder; Bukkene ere fordetmeste sammensømmede af

Bræder. Disse Stilladser bruges især ved Udførelsen af de indvendige Fuldførelsesarbejder som Forskalling, Pudsning, Maling, Opsætning af Stukkaturarbejde osv.

Hængestilladser, der bruges ved Istandsættelsesarbejder paa Fasadere, ophænges i Taljer, fastgjorte til Bomme, som lægges ud fra Taget. Anbringelsen af Bommene gør det ofte nødvendigt at tage Hul paa Taget, naar der ikke ved Indlæggelse af en Række smaa Vinduer eller Lemme i Nærheden af Tagskæget er sørget for, at de hertil fornødne Aabninger ere tilstede.

Opstanderstilladser have tildels fortrængt Hængestilladserne, fra hvilke de adskille sig derved, at den i lodret Retning bevægelige Del ikke hænger i udlagte Bomme, men i een eller flere Opstandere, som staa paa Jorden eller i en Fod og foroven fastholdes til Bygningen; hvor der er Fod, kunne Opstanderne være afstøttede til denne ved Barduner, og Foden kan have Hjul eller Ruller, som lette en Flytning i vandret Retning.

Løbekraner finde kun sjældnere Anvendelse ved Husbygningsarbejder; dog kan det forekomme hvor mange svære Stenblokke skulle bringes op og lægges i Leje i Mure af større Udstrækning.

Byggearbejders Forberedelse.

Byggegrunden.

Ofte er det Bygmesterens Opgave at bebygge en given Grund paa den bedst mulige Maade; men i mange Tilfælde kan der være Spørgsmaal om at træffe et Valg i Henseende til Størrelse, Form og Beliggenhed, og det vil da i Reglen være nødvendigt først at gøre et orienterende Udkast for at gøre sig klart hvad der behøves af Plads, hvilken Form der vil være bekvemtest for Øjemedet osv. Hvor Beliggen-

heden kan vælges, kan man ved Valget tage Hensyn til, om Bygningen kan faa en heldig Beliggenhed for Verdenshjørnerne, om der kan skaffes god Adgang for Lys og Luft, godt Drikkevand, Afledning af Overfladevand og Spildevand, bekvem Tilgang eller Tilkørsel, om Jordbunden er tør, sund og fast at bygge paa, om der er Læ for Vinden, ikke for megen Støj eller andre Ulemper fra Omgivelserne. Selvfølgelig maa Betingelserne stilles forskelligt efter det Formaal, Bygningen skal tjene. Hvor det økonomiske Hensyn er af overvejende Betydning, har Grundenes Værdi ofte stor Indflydelse paa Valget, ligesom ogsaa Jordbundens Beskaffenhed som Byggegrund spiller en ikke ubetydelig Rolle i Henseende til Udgifterne ved Funderingsarbejderne.

Byggegrunde, som ligge ved befærdede Veje, især i Byer, maa i Reglen indhegnes inden Byggearbejdet paabegyndes. Endvidere maa man opføre de fornødne Skure til Opbevaring af Materialier (Cement, Jærnbetug, skrøbeligere Stensager osv.) og til Arbejdernes Brug, medmindre der maaske findes ældre Bygninger, som der kan raades over hertil. Ved større Byggearbejder opfører man undertiden tillige en Barakke med Kontor- og Tegelokaler.

Dernæst maa man sørge for den fornødne Vandforsyning til Brug ved Murværkets Udførelse, og ofte kan det være nødvendigt at foretage Vejarbejder for at lette Tilførselen af Materialier.

Tegninger.

Ved Udførelsen af Tegningerne til et Byggearbejde maa det for Bygmesteren først og fremmest komme an paa at sætte sig ind i den Opgave, der stilles ham. Han maa derfor have eller skaffe sig et indgaaende Kendskab til den Art Bygninger, hvortil den ønskede Bygning henhører, og han maa dernæst søge at trænge ind i de Fordringer, som maa stilles til denne særlige Bygning. Det sidste opnaas i Reglen ikke uden ved Forhandlinger med Bygherren eller med dem, som skulle bruge Bygningen, og der tilvejebringes da lettest Klarhed naar der fremlægges foreløbige Udkast, som efter-

haanden ændres efter de Indvendinger, Betingelser og Ønsker som fremsættes. Det gælder da om ikke at blive træt af at gøre om og finde paa nye Ordninger. I mange Tilfælde er det umuligt at finde en fuldstændig Løsning, som opfylder alle Fordringer og Ønsker; men man maa søge at komme saa nær hertil som muligt og at faa det stillet klart, hvilke Betingelser der maa gaa forud, og hvilke der muligen kan slaas af paa.

Til Fremstilling af en Bygning i sin Helhed kræves der *Planer* af dens forskellige Etager, et eller flere *lodrette Snit* (Profil) og en eller flere *Fasadetegninger* eller *Opstalter*, som give en Forestilling om det ydre. Ved den første Skitsering er det naturligt at begynde med Planerne i deres Hovedtræk; men de bør ikke slaas fast inden man ogsaa har Profil og Fasadeforslag nogenlunde paa det rene, da jo det indre og det ydre skulle formes til et Hele; paa denne Maade maa man ogsaa ved den videre Udarbejdelse bestandig have Helheden for Øje og ikke sky nogen Omarbejdelse, som kan tjene til at forbedre denne. Ved Ordningen af en Plan er det ikke tilstrækkeligt, at der skaffes den nødvendige Plads, og at Rummene have en rigtig Beliggenhed baade hvert for sig og indbyrdes; men der kræves ogsaa passende Forhold imellem deres Dimensioner og en vis Orden og Harmoni i Fordeling og Former, som gør, at man let finder sig tilrette og føler sig tilpas i Bygningen, men som der vanskeligt kan gives nærmere Regler for, da det væsenlig er en Følelsessag.

Ved de mangfoldige Arter af Bygninger kunne Betingelserne, som skulle opfyldes, være meget forskellige. Ofte kræves der særlige Indretninger, f. Eks. til Opvarmning og Luftfornyelse, Vandafledning osv., som kunne medføre Indskrænkninger i Friheden til Planens Ordning, naar de skulle kunne udføres paa en tilfredsstillende Maade, og som det derfor kan være nødvendigt at tage Hensyn til straks. Det samme gælder i mange Tilfælde Anbringelsen af Inventariet. Ved Bygninger, som skulle tjene til Bolig eller stadigt Ophold, staar det i første Række hvad der kan tjene til at gøre Opholdet i dem sundt og behageligt, hvor-

til ogsaa maa henregnes Bekvemmeligheds- og Skønhedshensynet, der altid have større eller mindre Betydning ved enhver Bygning. Som Regel bør man saa vidt muligt sørge for at skaffe Adgang for Lys og Luft til alle Rum; kun altfor almindeligt træffer man mørke og indelukkede Forstuer, Gange, Klosetrum osv.; undertiden kan der have været uovervindelige Vanskeligheder for en bedre Ordning; men mangegang maa det tilskrives Ukyndighed og Overfladiskhed ved Planens Ordning. Hvad der ogsaa i de fleste Tilfælde maa tages Hensyn til, er Beliggenheden for Verdenshjørnerne. Visse Arbejdslokaler maa have godt Lys, men ikke Sol, og altsaa vendes mod Nordsiden; det samme gælder tildels Rum til Opbevaring af Fødevarer m. m. Ellers vil det i Almindelighed være til Fordel for Velværet at have Sol; men det er ikke ligegyldigt, i hvilke Rum eller til hvilke Tider paa Dagen man har den. Beliggenheden mod Syd er som Regel heldigst for Værelser til dagligt Ophold, naar de ikke særligt ere bestemte til Sommerophold. Om Vinteren har man jo nemlig mest Gavn af Sydsolen, og om Sommeren er den mindre ubehagelig end Morgen- og Aftensolen, fordi Solen om Middagen staar højere paa Himlen og derfor ikke sender sine Straaler saa langt ind i Værelserne.

Hvad der gælder om memeskellige Boliger og Opholdssteder, finder ogsaa for en stor Del Anvendelse paa Staldbygninger, hvor Hensynet til Dyrenes Sundhed og Velbefindende har en meget stor Betydning; men Fordringerne til Lunhed eller Luftighed, Beliggenhed for Solen, Luftfornyelse osv. maa her stilles forskelligt efter de forskellige Dyrearters Natur.

Naar man ved Skitsering har faaet Bygningens Form og Inddeling bestemt i Hovedtrækkene, gaar man over til Udarbejdelsen af udførligere Tegninger i saa stor Maalestok, at de give et tydeligt Billede af Bygningen i sin Helhed og Hovedformerne af dens enkelte Dele, og man maa herved gøre sig Rede for, hvorledes enhver Del i det væsentlige skal tænkes udført. Endelig maa man til Brug ved Arbejdets Udførelse have Arbejdstegninger med en klar og tydelig

Angivelse af alle Enkeltheder og med paaskrevne Maal, forsaavidt de ikke ere i fuld Størrelse. En omhyggelig Overvejelse af alt, hvad der tegnes, og en nøjagtig Udførelse af Tegningerne maa altid anbefales, da man ved Forsømmelse heraf maa vente sig senere Tidsspilde, Ulemper ved Byggearbejdet og Omgøren af udført Arbejde.

Overslag.

Forinden man begynder paa et Byggearbejde, vil der i Almindelighed forlanges Oplysning om den sandsynlige Størrelse af Udgifterne derved. Ofte ønskes der en Kalkule herover allerede samtidigt med Udførelsen af de første løsere Udkast, og maaske netop forinden der arbejdes videre paa Tegningerne, fordi Udgiftsspørgsmaalet mangan Gang kan faa Indflydelse paa Byggearbejdets Omfang eller Beskaffenhed, eller det muligen endog vil afhænge deraf, om det i det hele vil komme til Udførelse. Man maa da efter bedste Skøn anslaa Udgiften ved Sammenligning med, hvad andre Bygninger af lignende Beskaffenhed have kostet, idet man sædvanligvis gaar ud fra en vis Pris pr. Fladeenhed af det bebyggede Areal, bestemt efter Antallet af Etager og disses Beskaffenhed.

Et detailleret Overslag kan først udføres naar Tegnarbejdet er saa vidt fremskredet, at man kan udmaale de forskellige Bygningsdele og bestemme Dimensioner og Mængder af de forskellige Slags af Materiale og Arbejde. Naar Mængderne ere udmaalte eller optalte, indføres de i Overslaget, og naar Priserne ere vedføjede, kunne dets Poster derefter udregnes. Det ligger i Sagens Natur, at selv det omhyggeligst udførte Overslag ikke kan gøre Fordring paa nogen fuldstændig Nøjagtighed. Mængderne kunne vel udregnes nogenlunde sikkert efter Tegningerne, naar disse ere vel udførte og ikke senere forandres; mindre Forandringer under den videre Udarbejdelse og under Bygningens Ophørelse undgaas dog næsten aldrig, og visse Arbejders Omfang og Udførelse lader sig ikke altid ganske nøje forudbestemme (f. Eks. Funderingsarbejdet). Noget gaar desuden

altid tilspilde eller ødelægges ved Uheld, hvilket maa tages i Beregning efter Erfaring og Skøn. Hvad Priserne angaa, kunne disse altid være underkastede Svingninger, som især for Materialiernes Vedkommende endog kunne være temmelig betydelige i Løbet af kort Tid, og Usikkerheden er her desto større, jo længere Tid der hengaar imellem Overslagets Affattelse og Byggearbejdets Iværksættelse. Ved Udførelsen af Overslag maa man altsaa have Kendskab til de til enhver Tid gældende Priser eller søge Oplysning derom, og det maa da efter Omstændighederne overvejes, om man skal optage dem som de ere, eller maaske forhøje dem af Hensyn til en mulig Stigning.

Naar Priserne først ere fastsatte, er Udregningen af Posterne et Arbejde, som ingen Vanskelighed frembyder. Hvad der derimod er mindre simpelt og kræver nogen Agtpaagivenhed og Øvelse, er Forarbejderne til Overslagets Opstilling, nemlig Udmaalingen og Udregningen af Mængderne. Som almindelig Regel kan man sige, at da Overslagets Enderesultat dog altid kun bliver tilnærmelsesvis nøjagtigt, er det unyttigt ved Mængdeberegningerne at tilstræbe en altfor yderlig Nøjagtighed, som fører til en trættende Vidtløftighed og derved maaske til, at man taber Overblikket og begaar større Fejl, fordi man vil undgaa de smaa Fejl. Man skal saaledes helst undgaa indviklede Brøkgregninger og hellere afrunde Tallene lidt opefter, da man dog snarere bør regne lidt rigeligt end for knobent. Hovedsagen er, at man saavidt muligt faar alt med og ikke gør grovere Fejl; hvor meget man kan tillade sig at slaa af paa Nøjagtigheden er forskelligt efter Posternes Omfang og Enhedspriser og den deraf følgende større eller mindre Indflydelse, det kan have paa Totalsummens Størrelse. Revision og Kontrolberegninger maa anbefales, og de Maal og Beregninger, hvorigennem man kommer til de enkelte Tal, som skulle indføres i Overslaget, bør opstilles tydeligt og overskueligt, saa at man altid let kan foretage Efterregninger uden at behøve at gøre alt om; desuden kommer man ofte til at bruge de samme Maal eller Tal flere Gange. For de mere

sammensatte Beregninger vil en tabelformig Opstilling i Reglen være nyttig.

Ved Murer- og Tømrerarbejde beregner man som oftest Materialier og Arbejdsløn hver for sig, fordi Udgiften til Materialier her har en vigtig Indflydelse paa hele Byggesummen, og Priserne variere en Del baade efter Konjunkturerne og efter Beskaffenheden af de Materialier, man vil anvende. Desuden leveres Materialierne ikke altid af dem, der overtage Arbejdets Udførelse, men anskaffes undertiden af Bygherren. Ved de andre Arbejder er det derimod almindeligt, at den, der udfører Arbejdet, ogsaa tillægger Materialet, og de beregnes derfor i Overslaget efter Priser, hvori baade Materiale og Arbejde er indbefattet. Under Murerarbejdet optages ofte, især i Overslag til mindre Bygninger, forskellige Poster, som undertiden gaa ind i Murmesterens Akkord, men ogsaa kunne være udenfor denne, som Jordarbejde, Kampestensmurværk, Betonlægning, Harthugger- og Stenhuggerarbejde, Stukkaturarbejde, Isolering mod Fugtighed m. m.; men disse Arbejder kunne ogsaa sættes hvert for sig eller samles i Grupper, saa at f. Eks. Jordarbejde og Funderingsarbejder udgøre een Hovedpost. Paa samme Maade kan Pælefundering enten posteres særskilt eller under Funderingsarbejder, eller ogsaa under Tømrerarbejde. I det efterfølgende gives nogle Regler for Beregningen af de forskellige almindelige Overslagsposter, forsaavidt der er noget særligt ved dem at bemærke.

Jordarbejde. Udgravning beregnes pr. Kubikfavn. Skal der graves til mere end 3 Alens Dybde, maa den Del af Udgravningen, som er under denne Dybde (2det Ksst), regnes til en højere Pris. Forøvrigt er Prisen noget forskellig efter Jordbundens Beskaffenhed. Tilfyldning i Murgrofterne og Stampning af Jorden kan i Reglen regnes som Udgravningen. Bortkørsel af Jord kan enten ligeledes regnes i Kubikfavne eller i Læs, af hvilke der gaar 7 paa en Kubikfavn af Udgravningens Rumfang. Udgiften herved kan være meget forskellig efter Transportlængden og den Anvendelse, der kan haves for Jorden andetsteds.

Kampesten. Ved Beregning af Grundsten eller Murværk

af kløvede Kampesten maa der tages Hensyn til, at de ukløvede Sten paa Grund af de større Mellemrum fylde mere end de kløvede og sammenpassede, og ved Udregningen af Materialet lægges derfor 20 Pct. til Murværkets Rumfang. Stenene maales i Kubikfavne; Arbejdslønnen beregnes pr. Alen som ved andet Murværk.

Beton bliver i Almindelighed udført med Tillæg af Materialier og betalt efter den færdige Betons Rumfang, udregnet i Kubikfod. Betongulve beregnes dog i Reglen pr. Alen.

Harthugger- og Brolæggerarbejde. Ved Harthuggerarbejde forstaar man Tilhugningen af Granit (i Modsætning til Stenhuggerarbejde, der betegner Tildannelsen af blødere Stenarter). Sokkel- og Trappesten m. m. udmaales i løbende Alen, og man regner ikke efter Stenenes Længde, men maaler ved Sokkeler den ydre Omkreds og ved Trappesten Længden af de tilhugne Stødfalder, saa at altsaa Bredden af tilhugne Endefalder føjes til Længdemaalet. Stenenes Anbringelse i Bygningen hører under Murerarbejdet. Brolægning angives i Favne.

Stenhuggerarbejde beregnes efter Omstændighederne i Stykketal, løbende Alen, Alen eller som samlede Bygningspartier. Til Stenhuggernes Arbejde henhører mulige Tilpasninger og andet Efterarbejde paa Stedet, saavel som Kitning, hvor denne udføres; derimod maa Stenenes Ophejsning og Henbringningen paa deres Sted ligesom ved Harthuggerarbejde beregnes under Murerarbejdet.

Murerarbejde. Man begynder med at udmaale de forskellige Mures Fladeindhold i Alen og sammenlægge Arealerne af de Mure, som have samme Tykkelse. For ikke at løbe vild i Beregningen vil det være rigtigt, især ved større Bygninger, at foretage Udmaalingerne etagevis, og mere sammensatte Planer kunne maaske passende deles i Partier. Ved Beregningen af Arbejdslønnen gøres intet Fradrag for Muraabninger eller Blendinger; Ydermure maales paa den ydre Omkreds, og fritstaaende Piller maales helt rundt og beregnes efter det mindste Tværmaal.

Ved Udregningen af Antallet af *Mursten* gøres Fradrag

for Muraabninger og Blendinger; derimod regnes intet fra for den Plads, som optages af Bjælkehoveder og Murlægter m. v.; men paa den anden Side lægges heller intet til for Baand, Gesimser og andre Murfremspring, naar de ikke ere af usædvanlig Størrelse. Naar de reducerede Arealer ere fundne, udregnes Mængden af Mursten i Tusinder, i Reglen paa der Maade, at man for hver Stens Tykkelse regner 50 pr. Alen og til den samlede Sum lægger nogle — sædvanligvis 3 til 5 — Procent. Foruden Mængden af Sten til de egentlige Mure maa ogsaa udregnes Murstensforbruget til Skorstene, Trappefundamenter, Hvælvinger, Underlagspiller m. m. Der gøres foreløbigt ingen Forskel paa Ydermure og Skillemure; men skal der bruges særegne Fasadestener, udregnes disse bagefter og trækkes fra det hele Stenantal. Antallet af Fasadestener beregnes efter Fladeindholdet, og da hvert andet Skifte er Løbere og hvert andet Bindere, bliver den Gennemsnitstykkelse, hvorefter der skal regnes, $\frac{3}{4}$ Sten; men for at man kan udskyde beskadigede eller mangelfulde Sten og bruge dem indvendig i Muren, maa Antallet tages noget rigeligt, mer eller mindre efter Stenenes Beskaffenhed og de Fordringer, der stilles til Murværket. I almindelige Tilfælde kan man regne 40 Fasadestener pr. Alen uden Fradrag for Muraabningerne. Andre Sten af særegen Beskaffenhed, som brede Skillerumssten og hule Hvælvingssten maa selvfølgelig regnes for sig, ligesom ogsaa Formsten i Fasaden maa skilles fra de øvrige Fasadestener.

Mørtel til Muring beregnes i Forhold til Murstenene. Af fed Kalk regner man i Almindelighed 1 Td. Stenkalk og 7 Tdr. Sand eller ogsaa 7 Tdr. Maskinmørtel for hvert Tusinde Mursten. Til Kampestenmurværk kan regnes 2 Tdr. Stenkalk eller 14 Tdr. Mørtel pr. Kubikfavn af de ukløvede Sten. Til Kalkpuds regnes 1 Td. Stenkalk og 6 Tdr. Sand pr. 100 Alen, til Røring paa Brædevæg eller Brædeloft endvidere 2 Traver Rør, 1 Ring Rørtraad og 8 Pakker Rørsøm, og paa Bindingsværk Fjerdedelen heraf for hver 100 Alen. Røringsmaterialet kan ogsaa beregnes efter en Pris pr. Alen. Til Cementpuds kan

regnes at medgaa 1 Td. Cement og 3 Tdr. Sand for hver 30 □ Alen.

Af *Tagsten* regnes $7\frac{1}{2}$ pr. □ Alen Tag og til 1000 Tagsten $1\frac{3}{4}$ Td. Stenkalk og 10 Tdr. skarpt Sand.

Af *Ler* til at lægge paa Indskud regnes et Læs for hver 60 □ Alen Etageareal.

Arbejdslønnen udregnes enten paa den Maade, at man først beregner Svendelønnen og derpaa tilføjer Haandlangerløn og Mestersalær, eller ogsaa kan man regne med Priser, hvori disse ere indbefattede. Haandlangerlønnen kan sættes til omtrent $\frac{2}{5}$ af Svendelønnen for de sværere Arbejder, som der skal bæres Sten til, og $\frac{2}{5}$ for de lettere Arbejder som Fugning og Pudsning; den kan dog variere en Del efter Tid og Sted. Til Haandlangerlønnen slutter sig *Lerlægning*, som ikke er Svendearbejde, men udføres af Arbejdsfolk, og ligeledes Kalklæskning, der maa beregnes hvis man vil bruge Stenkalk. Mestersalæret regnes sædvanlig til en Femtedel af den samlede Svende- og Haandlangerløn.

Stillads beregnes i Forhold til Bygningens Omkreds og Højde.

Tømrerarbejde. *Materialierne* udmaales paa Tegningerne. Tømmeret i Bjælkelag, Tagværk osv. maales i løbende Alen, hvorved maa erindres, at hvor der er Indtappinger, skal Tappen maales med (i Reglen maaler man til Midten af det Stykke, som Tappen gaar ind i). Gulve, Loft, Indskud, Brædevægge og Beklædninger udmaales i □ Alen, hvornæst Brædernes samlede Længdemaal beregnes efter deres Brede; dog kan man selvfølgelig ogsaa bestemme Prisen pr. □ Alen. Da der altid gaar en Del Træmateriale tilspilde ved Tilskæring, maa man til de udmaalte Længde- og Flademaal føje et Tillæg, som efter Omstændighederne kan være fra 3 til 6 Procent.

Af *Søm* regnes til Gulve 10 Stk. 4" Dykker pr. □ Alen, til Forskalling 12 Stk. 3" Søm pr. □ Alen, til dobbelt Brædeskillerum 20 Stk. $2\frac{1}{2}$ " Søm pr. □ Alen og til Taglægning 1 Stk. 4" Søm pr. løbende Alen. Ofte optages ogsaa under Tømrerarbejdet Spidsklammer, Bolte, Hængejærn o. lign.

Arbejdslønnen kan ligesom ved Murerarbejdet enten udregnes efter Svendelønnen med senere Tilføjelse af Mestersalæret, som kan sættes til en Femtedel eller en Fjerdedel af Svendelønnen (Haandlangere bruges ikke af Tømrerne), eller man kan optage Mestersalæret i de enkelte Priser. Skøndt Arbejdslønnen strengt taget skal beregnes efter mindre Kvantiteter end Materialierne, da den beregnes efter det færdige Arbejde og ikke efter den medgaaede Materialmængde, lægger man dog ofte de samme Mængdetal til Grund, fordi der næsten altid vil blive forskellige tilfældige Arbejder for Tømrerne at udføre. Ved Beregningen af Arbejdslønnen for Gulve maa man, hvor der er Vindues- eller Gavblendinger, tage Maalet ud til Blendingsmuren; ved Indskud maales Bjælkerne med, og Døraabninger i Skillerum fradrages ikke.

Snedkerarbejde. I Priserne for Snedkerarbejdet er indbefattet dets Tilpasning paa Stedet og Indsætning i Bygningen samt Paasætning af Beslaget, hvortil dog ikke henregnes Dørgrebene, som paasættes af Smeden eller af den, der leverer dem.

Malerarbejde og Tapetsering. Vægge beregnes ved Betalingen efter Fladernes virkelige Størrelse; men ved Overslagsberegning kan det være rigtigt ikke at fradrage Døre og Vinduer, da det ofte kan blive nødvendigt at gøre noget om eller foretage Reparationer inden Bygningen er færdig, og man behøver da ikke at sætte nogen særlig Sum dertil. Alle ikke plane Flader, som skulle males, maa beregnes efter de udfoldede Flademaal; ved Opmaaling af det udførte Arbejde beregnes disse tilnærmelsesvis ved Multiplikation af det udfoldede Højdemaal med det udfoldede Brede- maal, hvilke tages med Maalebaand; ved Overslagsberegning kunne de udfoldede Størrelser ved Hjælp af Projektionerne anslaaes efter Skøn eller efter Erfaring. (En enkelt Dør af almindelig Størrelse i $\frac{1}{2}$ Stens Mur, maalt paa bægge Sider med Karm og Indfatninger, udmaaler omtrent 16 □ Alen og en dobbelt Dør omtrent 24 □ Alen; er Murtykkelsen større, udfindes let hvormeget der skal tillægges).

Glarimesterarbejde. Da man maa gøre Regning paa, at

nogle Ruder slaas i Stykker inden Bygningen er færdig, er det rigtigt af Hensyn hertil at beregne Glarmesterarbejdet noget rigeligt.

Arbejder udenfor Bygningerne. Foruden de Arbejder, som skulle udføres ved selve Bygningen eller Bygningerne maa man ofte i Overslaget medtage Udgifterne ved forskellige Arbejder, som maa udføres i Terrænet udenom dem. Foruden Brolægning kan der saaledes være Spørgsmaal om at optage andet Vejarbejde, Terrænregulering, Kloakanlæg, Latriner, Brønde, Indhegning, Beplantning m. m.

Administrationsudgifter og uforudsete Udgifter m. m. I Slutningen af Overslaget anføres i Almindelighed en Sum til Tegninger, Overslag og Tilsyn m. v. samt en Sum til tilfældige eller uforudsete Udgifter, som kan være forholdsvis større eller mindre efter Byggearbejdets Beskaffenhed og efter den mindre eller større Rundelighed, hvormed de øvrige Poster ere beregnede. Denne Sum kan passene lempes saaledes, at den afrunder Overslagssummen til hele Hundreder eller Tusinder.

Udbydelse.

Naar Tegninger og Overslag ere affattede og godkendte, og Byggearbejdets Udførelse forestaar, plejer man forud at slutte Akkord derom med den eller dem, til hvem man vil overdrage Arbejde eller Leverancer, og hvad enten man vil overgive hele Byggearbejdet til en enkelt Entreprenør eller akkordere med de forskellige Haandværkere eller Leverandører, vil man i de fleste Tilfælde skaffe sig flere Tilbud at vælge imellem, idet man enten udbyder Arbejdet ved offentlig Licitation eller indbyder et begrænset Antal Personer, som man har Tillid til, til at konkurrere. Men skal der paa saadanne Tilbud kunne bygges Akkorder, som bægge Parter kunne være tjente med, og som ikke paa mange Punkter kunne opfattes forskelligt og give Anledning til Stridigheder, og vil man undgaa, at der kommer saameget til udenfor Akkorden, at denne bliver betydningsløs, er det først og fremmest nødvendigt, at der forelægges de bydende

nøjagtige og fuldstændige Tegninger, og at der ikke senere i disse foretages indgribende Forandringer.

Tegningerne alene ere imidlertid ikke et tilstrækkeligt Grundlag for en Akkord; thi et Arbejde kan ofte udføres paa forskellig Maade og af forskelligt Materiale efter samme Tegning, og de Fordringer, som stilles til Materialernes Beskaffenhed, fremgaa heller ikke af Tegningerne. Disse maa derfor ledsages af en saavidt muligt udtømmende *Beskrivelse*, som indeholder alle fornødne Oplysninger og Fordringer udenfor hvad der uomtvisteligt fremgaa af Tegningerne, saa at der saa lidet som muligt gives Rum for en forskellig Opfattelse af, hvad der forlanges.

Endelig maa der, især ved større Byggearbejder, hvor Akkorderne angaa betydeligere Beløb, affattes nærmere *Betingelser* eller *Konditioner*, der angive forskellige Vilkaar og gensidige Forpligtelser, som det kan være nødvendigt at fastsætte.

Indhold.

	Side.
Indledning	5
Stenforbindelser	7
Materiale	7
Murværk af smaaedte Masser	25
Murværk af kløvede Sten	28
Kvadermurværk	29
Murstensmurværk	33
Muraabninger	45
Fundamenter	52
Fritstaaende Mure	60
Ydermure	61
Gavlmure	68
Skillemure	69
Hvælvinger	71
Skorstene	79
Fugning og Pudsning m. v.	86
Stukkatur	93
Trapper	94
Gulve	99
Beskyttelse mod Fugtighed fra Jorden	100
Træforbindelser	105
Materiale	105
Sammenføjninger	112
Afbinding	120
Fundamenter	120
Bjælkelag	124

	Side.
Indskud	132
Dragerværker	133
Vægge	138
Løfter	141
Gulve	143
Tagværker	145
Trapper	157
Hegn	164
Jærnforbindelser	166
Materiale	166
Bjælker og Dragere	167
Søjler	172
Tagværker	175
Trapper ..	181
Vinduer	183
Døre	183
Hegn	184
Tage	185
Tegltage	185
Skifertage	188
Metaltage	192
Pap- og Filttage	197
Trætage	200
Straa- og Rørtage	201
Tagvinduer	202
Rønder og Nødløb	205
Snedkerarbejde	211
Materiale	211
Vinduer	212
Døre og Porte	219
Paneler	230
Parketgulve	232
Trapperækværker	232
Tapetsering og Maling	233
Tapetsering	233
Maling	235

	Side.
Glarmesterarbejde	239
Materiale	239
Indsætning	240
Gas- og Vandledninger	241
Gasledninger	242
Vandforsyningsledninger	243
Afløbsledninger	244
Opvarmning og Luftfornyelse	245
Kaminer	247
Ovne	248
Varmluftapparater	250
Dampapparater	251
Varmtvandsapparater	253
Stilladser	254
Faste Stilladser	254
Bevægelige Stilladser	256
Byggearbejders Forberedelse	257
Byggegrunden	257
Tegninger	258
Overslag	261
Udbydelse	263