

UOK 69

KORTFATTET LÆREBOG

i

HUSBYGNING

AF

J. E. GNUDTZMANN

FJERDE UDGAVE

VED

JOHAN NIELSEN



H. HAGERUP'S FORLAG · KØBENHAVN

LABORATORIET FOR HUSBYGNING
DANMARKS TEKNISKE HØJSKOLE

NR.

1

GRUPPE

AI

KORTFATTET LÆREBOG

UDK 69

I

HUSBYGNING

AF

J. E. GNUDTZMANN

FJERDE UDGAVE

VED

JOHAN NIELSEN



H. HAGERUPS FORLAG · KØBENHAVN

Indledning.

Den Klasse af Bygninger, som benævnes Huse, omfatter Bygninger af højst forskellig Beskaffenhed, alt efter deres Bestemmelse; de har det tilfælles, at de tjener til at danne afgrænsede Rum, hvori Menneskene kan 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, har passende Dimensioner og en bekvem indbyrdes Beliggenhed samt i øvrigt opfylder 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 Byggematerialers 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 tjener samme Øjemed, kan 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 har vundet Hævd, og som Haandværkerne er 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 er nye paa Stedet, og vogte sig for at overse mulige Ulemper, som kan være forbundne dermed.

Blandt de forskellige Hensyn, som gør 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 mener 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 fremtræder i en til Bestemmelsen passende Skikkelse og danner et organisk Hele, som tilfredsstillér 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 er skønsomt konstruerede og indrettede, uden en altfor ængstelig Holden paa Symmetrien; vil man derimod forsøge at anvende mere udprægede arkitektoniske Former uden at have fuld Fortrolighed med disse og Forstaaelse af deres Væsen, kan Resultatet kun blive, at de virker frastødende.

Stenforbindelser.

Materiale.

I Egne, som er 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. Dog har den nyere Tids stærke Udvikling af Transportmidlerne bevirket, at naturlige Sten nu i langt større Udstrækning end tidligere benyttes paa Steder, som ligger fjernt fra deres Hjemstavn.

De naturlige Sten vindes enten i Stenbruddene ved Udkløvning eller Udsprængning, eller man finder dem i større eller mindre Stykker paa eller under Jordens Overflade (Marksten), eller i Havet (Søsten). Deres Brugbarhed er især betinget af, at de har tilstrækkelig Styrke til at yde den efter Omstændighederne fornødne Modstand imod Tryk, Stød eller Slid, at de med nogenlunde Lethed lader sig tildanne, og at de modstaar Vejrligets Indvirkning d. e. ikke forvitrer. Mange Sten, som er forholdsvis bløde, naar de i fugtig Tilstand kommer ud af Bruddene, vinder betydeligt i Styrke, naar de bliver tørre.

Aarsagerne til Forvitring kan være forskellige. Stenene kan indeholde Stoffer, som ilter sig i Luften og derved henfalder, eller Stoffer, som med Luftens Kulsyre indgaar opløselige Forbindelser og bortskylles, eller endelig Stoffer, som lader 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 forårsages ved Udkrystallisering af Salte, som i opløst Tilstand indeholdes i Murværket.

Mange naturlige Stenarter er dannede i Lag, saa at de har mindre Sammenhæng men tillige større Evne til at modstaa Tryk i en Retning normal paa disse end i andre Retninger; de bør da i Reglen anbringes saaledes i Bygningen, at Trykket virker normalt paa Lagene, idet de paa denne Maade bedst modstaar det virkende Tryk. Nogle Sten kan dog, naar de saaledes »ligge paa Lagene« være udsatte for at angribes ved, at Vandet trænger ind imellem Lagene, og det kan da i visse Tilfælde, hvor det kommer mere an paa Modstand imod Forvitring end imod Tryk, være rigtigt at stille dem med Lagene parallele med den udad vendende Side. Man maa vogte sig for de saakaldte Stik, der er fine Revner eller Skilleflader, som gaar paa tværs af Lagene. For at undersøge, om der er løse Lag eller Stik af farlig Beskaffenhed i Sten, lader man dem undertiden ligge en Vinter over, udsatte for Frost, inden man bruger dem, eller man underkaster dem en kunstig Frostprøve.

Ofte kan der være en ikke ringe Forskel paa Sten fra samme Stenbrud; især er de blødere Stenarter som oftest aflejrede i Lag af uens Beskaffenhed.

Sten er i det hele gode Varmeledere; men naar de er porøse, forringer den i Porerne indesluttede Luft Varmeledningsevnen. De tætte Stenarter er 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 er 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 »sveder«).

Granit 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 er 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 skal omslutte Beboelsesrum el. desl. Kalkpuds binder mindre godt paa den, og i Ild springer den.

Her i Landet anvendes Klippegranit fra Bornholm, Sverig og Norge samt indenlandske Mark- og Søsten; 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 Bestanddelene ligger lagvis grupperede, hvorfor den er mindre brugbar; dog er Strukturen ikke altid lige fremtrædende, og Gnejsen kan saaledes undertiden nærme sig temmelig meget til Graniten.

Sienit ligner i sine Egenskaber meget Graniten og gaar som oftest under Navn af Granit.

Sandsten viser hyppigt en tydelig Lagdeling; dens Farve er som oftest graa eller gulagtig. Undertiden indeholder den Jærnökter og er da stærkere gul, brun eller rød efter Okkerens Beskaffenhed; disse jærnholdige Sandsten er i Reglen de mindst vejrbestandige.

Sandsten lader sig let tildanne i finere Former og ornamentale Udmejslinger. Af dem, som benyttes hos os, anses Bremerstenen fra Obernkirchen for den bedste; den har en varm lysgraa Farve. Endvidere føres Sandsten hertil fra andre Steder i Tyskland og fra forskellige Egne af Sverig. Den blaagraa gullandske Sten har især i tidligere Tider været stærkt benyttet (Chr. IV's Bygninger). En rød bornholmsk Sandsten har ogsaa fundet Anvendelse.

Kalksten anvendes meget til Bygningsbrug, dels som Stenmateriale og dels, efter at de er brændt, til Mørteltilberedning.

Af Marmor haves mange Sorter, som tilføres fra forskellige Lande, især Norge, Belgien og Italien; de staar sig ikke alle lige godt i vort Klima, naar de anvendes udvendig.

Vor indenlandske Kalksten bruges mest til Brænding; dog findes der Arter, som egner sig til Stenbygning. Dette gælder saaledes visse Partier af Faksekalken. Farven er i Reglen mer eller mindre gullig hvid. Faksekalkstenen er uden Lagdeling; men der forekommer ofte Stik i den.

Kridtstenen (Limsten) fra Stevns er saa blød, at den lader sig tildanne med Træbearbejdningværktøj, men dog vejrbestandig, naar den tages af de rette Lag i Bruddet, idet den hærdner betydeligt ved Udtørring i Luften.

En Del Kalksten kommer hertil fra Sverig (Kinnekulle, Øland, m. fl. St.); det er tætte mørktfarvede (graa, rødlig eller grønlig) Sten af den saakaldte Ortoceratitkalk med dens karakteristiske langstrakte Forsteninger af en vis Art Dyrelevninger (Ortoceratiter); de fleste af disse Sten er lejrede i temmelig tynde Lag, saa at de kun kan skaffes i begrænsede Tykkelser. Ogsaa fra Frankrig føres nu Kalksten (lyse) hertil.

Kalksten lader sig ligesom Sandsten let tildanne skarpt og smukt. De taaler ikke Ild og de angribes af Syrer, hvorefter man bl. a. skal undgaa at bruge dem paa Steder, hvor de kan komme i Berøring med raadnende dyriske Stoffer og paavirkes af den derved udviklede Salpetersyre.

Af **Talksten** eller Fedtsten kommer en Art hertil fra Norge under Navn af Klæbersten; den er spraglet graa, meget blød og derfor let at bearbejde, men dog holdbar.

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); den findes især indlejret i vore Kalkstensdannelser (Stevns o. fl. St.).

Skifer er Sten, som bestaar af tynde Lag, der let lader sig adskille i Plader. Den Skiferart, som nærmest har Interesse for os her, er Lerskiferen, der fornemlig bruges som Tagskifer, i Plader af 4 til 6 mm Tykkelse, men ogsaa anvendes til andet Brug i Plader af større Tykkelse, for det meste $1\frac{1}{2}$ til $2\frac{1}{2}$ cm, undertiden indtil 5 cm. 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 sine Steder fundet en udstrakt Anvendelse, som i Rom og Neapel (Peperin) og ved Rhinen. Den rhinske Tufsten er i Middelalderen bleven indført her i Landet og benyttet ved Opførelsen af Ribe Domkirke og nogle mindre Kirker i Omegnen af Ribe; den føres ogsaa nu hertil.

Gibs bruges i brændt Tilstand; ved Brændingen er uddrevet Hydratvand, og naar den brændte Gibs udrøres i Vand, optager den atter Hydratvand og størkner derved. Stukgibs, som bruges af Gibsere og Stukkatorer, er brændt ved lav Temperatur, saa at kun en Del af Vandet er uddrevet; den størkner hurtigt og udvider sig samtidigt. I Murgibs, som er brændt i Rødgloedehede, er alt Vandet uddrevet; Gibsen hærdner da langsomt og bliver stærkere og mere holdbar. Gibs 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; men det kan forebygges ved Tilblanding af lidt Kalk.

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 (Goudron). Naar Asfalten skal bruges, opvarmes den saa meget, at Beget smelter, og kan da udstøbes; ofte blandes den med Grus. Man har ogsaa kunstig Asfalt, som fabrikkes 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.

Ler har størst Betydning som det Materiale, hvoraf Mursten forarbejdes; men det bruges ogsaa en Del i ubrændt

Tilstand, enten som en sammenhængende faststampet Masse eller i Form af raa (ubrændte) Mursten. Disse har kun en ringe Styrke og taaler ikke Fugtighed.

Sand. Den vigtigste Anvendelse af Sand til Bygningsbrug er som Tilsætning til Kalk. Grovkornet Sand benævnes ofte Grus. Det almindelige Sand bestaar af Kvartskorn; det 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 det, at det indeholder Havsalt, som bidrager til at holde Murerne fugtige og til Dannelsen af 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 Udvaskning af Saltet kan opnaas ved Regnvandet, naar man lader Sandet henligge udspreedt 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 ledsager 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 Varmeudvikling og stærk 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 det til Kulekalk; dette er den almindelige Læskningsmaade hos os.

Ved Kulelæskningen benyttes en Læskekasse; 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 Kalkulen, kastes Kalken og overgydes med rent ferskt Vand; Læskningen befordres ved Omrøring med en Rørehage, Fig. 2,



Fig. 1.



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, hvorefter 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 Drøjhed ved en saadan Henliggen. Kulekalkens Volumen i Forhold til den ulæskede Stenkalks er i Reglen det dobbelte eller noget derover.

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 i meget tykke Mure har fundet Kalken blød endog 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 Varmeudvikling. Den taaler mindre Sandtilsætning end den fede Kalk.

Hydraulisk Kalk eller Vandkalk indeholder større Mængder af fremmede Bestanddele, fornemlig Kiselforbindelser, som ved kemisk at binde Kalken, bringer denne til at hærde, uden at Kulsyren spiller nogen Rolle derved. Hærdningen kan derfor foregaa i Vand; 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 Varmeudvikling, og Hærdningen indtræder hurtigt efter Læskningen.

Cement bestaar af Kalk med en meget betydelig Tilsætning af andre Stoffer, som giver 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, regnes for den bedste; den gaar i Handelen i Foustager eller Sække i fint 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. Cementen binder stærkt til de fleste Sten; ogsaa til Jærn binder den og beskytter det imod 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. Af andre Cementsorter skal nævnes Romancement, tilberedt af naturlig Sten eller Mergel, som indeholder Kalk i et passende Forhold, og Slaggecement, dannet ved Blanding af Slagger og Kalk. Sandcement er Portlandcement, som er blandet med Sand og derefter finmalet.

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 tillemper sig efter Ujevnhederne i deres Overflader, og dels til at binde dem sammen. Mørtelen bringes i Muren i blød Tilstand og maa da senere kunne blive fast. 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 hærder 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 Materialer, 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 Trykkes jævne Fordeling og en forbedret Ligevægtstilstand; men i andre Tilfælde kan den give Anledning til Bevægelser, ved hvilke Ligevægtsforholdene forrykkes paa en uheldig Maade.

Afsalt er en Mørtel, der blødgøres ved Varme og fæstner sig ved Afkøling; i Oldtiden har den været brugt som Bindemiddel paa sine Steder, men vil kun sjældent finde Anvendelse hertil i vor Tid, undtagen i ganske særegne Øjemed.

Lermørtel, der dannes af Ler, som er udblødt i Vand, bliver fast ved Tørring. Den 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.

Ildfast Ler bruges som Bindemiddel for ildfaste Sten. For at det ikke skal svinde for stærkt, blandes det med Grus, som er dannet ved Knusning af brændt ildfast Ler.

Kalkmørtel bestaar af en Blanding af Kalk og Kvartsand. Sandet gør Mørtelen mindre sammentrykkelig og forøger Friktionen samt formindsker Svindet ved Indtørringen og hindrer Kalken i at slaa Ridser; det tjener endvidere til at gøre Kalken 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 Kulkalk anses i Reglen for passende. Naar Blandingen er udført omhyggeligt, hvad der er af Vigtighed, kan en noget

store Sandtilsætning maaske være tilladelig. Mager Kalktaaler 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; Blandingen foretages ved Hjælp af en Rørehage (Fig. 2, Side 11). 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. Om Blandingen er udført tilfredsstillende, kan skønnes, naar man med en Spade eller Skovel gør et Stik ned i Mørtelen, saa at der fremkommer en glat Flade; denne bør da vise sig ensartet, uden Pletter. I den nyere Tid er det 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. Vil man kontrollere Blandingsforholdet, maa man foretage en kemisk Undersøgelse; man gaar i Reglen ud fra, at Mørtelen maa indeholde mindst 8 Procent Kalkhydrat.

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 — hyppigere — blander almindelig Murkalk med Cement; en forholdsvis ringe Tilsætning af Cement er ofte tilstrækkelig.

Gibsmørtel bruges ikke hos os som andetsteds til at mure i; men Gibs bruges bl. a. undertiden ved indvendige Pudsearbejder som Tilsætning til Kalkmørtel, for at den hurtigere skal blive fast.

Cementmørtel, bestaaende af Cement og Sand, bruges fornemlig, hvor det kommer an paa en stor Styrke

eller Sammenhængskraft, eller hvor Betingelserne for Kalks Hærdning ikke er tilstede. 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 stor 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 mindst 1 : 3; magrere Blandinger bliver 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 jævnes paa Overfladen, hvorpaa Cementmaalet, der er indrettet som Sandmaalet, stilles ovenpaa Sandet, fyldes med Cement og løftes af. Derpaa spredes Cementen ud over Sandet, og de to Materialer blandes nu ved Hjælp af Skovle, hvilket udføres af 2 Mand, som staar 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 igennem, idet der begyndes fra den ene Ende og arbejdes frem og tilbage. Til Bedømmelse af, om Sammenblandingen er udført tilfredsstillende, kan man ligesom ved Kalkmørtel, gøre Nedstik i Bunken, og de to Materialer maa da ikke kunne skelnes fra hinanden i Stikfladen. Efter at Blandingen er udført, tilsættes Vandet, helst med en Vandkande med Bruse, hvorpaa det indblandes ved gentagen Skovling, og Mørtelen er nu færdig.

Det er 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 Blændingsflagen som de Redskaber, der benyttes til Muringen, bør holdes rene for størknet 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 Hærdningen.

Teglsten. Almindelige Murstens Styrke og øvrige Egenskaber afhænger meget dels af Lerets Beskaffenhed og Behandling og dels af Brændingen. Meget fedt Ler giver haarde og massive Sten; men de er ofte vanskelige at tilhugge med Murhammeren, og undertiden er de tilbøjelige til at forvitte paa den Maade, at den yderste Skal løsner sig. Magert Ler (med meget Sand) giver mere porøse og skørere Sten; men naar de er vel brændte, staar de sig ofte særdeles godt overfor Vejrligets Indflydelse, og de giver lune Mure. Ofte æltes Leret sammen med Sand for at det skal blive magrere, eller forskellige Lersorter sammenæltet, og naar da Blandingen ikke er bleven fuldstændig, viser det sig ved, at man i den brændte Sten kan se Klumper, som er 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 springer i Ild. Efter Fremgangsmaaden ved Formningen skelner man imellem haandformede Sten, Maskinsten, Klapsten og pressede Sten.

Mursten kan være mere eller mindre stærkt brændt. Vel gennembrændte eller helbrændte Sten kendes paa Styrken og paa Klangens, idet dog magre Sten har en

mattere Klang end de fede, ligesom de jo ogsaa er mindre haarde. Endvidere maa en Sten for at være godt gennembrændt, vise en ensartet Farve i Bruddet. Ufuldstændigt brændte eller halvbrændte Sten kan kun anvendes i det indre af Bygningen paa Steder, hvor de ikke udsættes for Fugtighed eller store Tryk. Sten, som skal være meget stærkt brændte, haardbrændte, maa være formede af en Lerart, som taaler den stærke Brænding uden at smelte. De stærkest brændte Sten benævnes Klinker; de er 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 er de noget mindre end almindelige Mursten, fordi de svinder mere ved den stærke Brænding.

Farven af Mursten har kun Betydning, naar de skal staa blotte i de ydre Murflader; de almindelige Farver er den gule og den røde i forskellige Nuancer. Naar Stenenes Overflade bliver skjult, kan de gerne være »flammede«, d. e. uensartede eller spættede i Farven. De flammede Sten er dog hyppigt mindre stærkt brændte, hvorfor man ofte foretrækker stærke gule eller røde Sten til ydre Murflader, selv om disse skal pudses.

Gode Mursten maa være formede af Ler, som ikke indeholder Kalkpartikler eller Mergelklumper; thi da Kalken brændes samtidig 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, skønt af mindre Betydning, naar der i Leret er smaa Kiselsten (Flint), da de giver Revner i Stenene. Saadanne Fejl har især Betydning i Fasadesten; af disse maa man i det hele fordre stor Styrke og Modstandsevne mod Forvitring, hvortil blandt andet udfordres en stærk Brænding og Ensartethed i Massen. Nogle Sten, hyppigt saadanne, som er formede af meget fedt Ler, har en haard og tæt Skorpe paa Yderfladen men er 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 særlig for glacerede Sten, som derfor altid bør være af en tæt og stærkt brændt Masse i det indre.

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 er af en fortrinlig Beskaffenhed; saadanne store Sten tager imidlertid lang Tid at forarbejde paa Grund af den langvarige Tørringsproces, og de er ikke bekvemme at haandtere. Nuomstunder gør man derfor Stenene mindre; men Gennemsnitsformatet er ikke ganske ens i de forskellige Lande. Bredden bør være saa meget mindre end den halve Længde, at 2 Bredder og en Fugetykkelse (omtr. 1 cm) tilsammen er lig med Længden. 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 4 cm Tykkelse (Flensborger Mursten) var almindelige hos os. Senere har Tykkelsen som Regel været omtrent 5 cm, og nu gøres den som Regel lidt større. Det er af Vigtighed at have et almindeligt vedtaget Normalformat, bl. a. fordi det ofte kan hændes, at man er nødt til at bruge Sten fra forskellige Teglværker i samme Bygning. Hos os har man vedtaget det saakaldte Normalformat af 1896 med følgende Dimensioner:

	Fasadesten.	Flammede Sten.
Længde . . .	230 mm	226 mm
Bredde . . .	110 —	108 —
Tykkelse . .	55 —	53 —

Foruden de almindelige Mursten bruger man ogsaa Mursten af andre Dimensioner og Former. Brede Sten eller »Skillerumsten« er omtrent en halv Gang bredere end de almindelige, d. e. c. 16 cm. Formsten eller Figursten afviger fra den parallelepipediske Form, idet de af arkitektoniske eller andre Hensyn har en særegen Tildannelse i det ydre paa en eller flere Sider; herhen hører ogsaa Kilesten, som bruges i Buer. Hyppigt har Formsten samme eller omtrent samme Hoveddimensioner som almindelige Sten; men der gøres dog ikke sjældent Afvigelser herfra. Man bør undgaa

kunstige (især stærkt indskaarne) Former, som kan 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 er 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; men man har ogsaa Sten med 2 eller flere Kanaler paalangs eller med Gennemhulninger paatværs. Saadanne Sten, der gerne gøres lidt tykkere end almindelige Mursten, $6\frac{1}{2}$ til 8 cm, bruges især til Hvælvinger. Hulheden forringer Vægten og gør, at Stenene lettere bliver godt gennembrændte, altsaa forholdsvis stærke.

Til Fasadere benyttes undertiden Blændsten, som danner en forholdsvis tynd ydre Skal paa Muren. Principet er her at anvende en ganske særlig Omhu paa Forfærdigelsen af Fasadestene, saa at de faar en skarp og ens Form, fortrinlig Brænding og finere Farvenuancer, og for da at 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 taaler 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 er i højere Grad porøse og som Følge deraf lettere end de almindelige. Dette opnaas ved, at Leret blandes enten med vegetabiliske Stoffer, som brænder bort ved Stenenes Brænding og efterlader Porer, eller med lette mineralske Stoffer; paa denne Maade

kan Vægtfylden bringes ned til omtrent det halve, uden at Styrken væsentlig forringes, idet Porerne beforder Gennembrændingen.

Molersten fremstilles af Moler (Diatomekisel). De er porøse og meget lette og anvendes til Skillerum, Hvælvinger, og Isolering af Jærnkonstruktioner. Derimod egner de sig ikke til udvendigt Brug, da de er stærkt vandsugende.

Fliser er flade Sten, som er beregnede paa at anbringes med den ene Sideflade op eller frem og behandlede med Hensyn derpaa. Man har dels de saakaldte Murstensfliser, der er af samme Materiale og samme Tykkelse som almindelige Mursten, og dels de meget haarde Stentøjsfliser, hvoraf der findes forskellige Slags (Mettlacher, Ehranger, engelske), i Reglen 2 til $\frac{1}{2}$ cm tykke, og som udføres i alle Farver, ofte i Indlægning af Mønstret. Formen af Fliser kan være firkantet, ottekantet eller sekskantet.

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

Andre kunstige Sten. Materialet til saadanne er ofte Cement (blandet med Sand) eller Beton, støbt i Forme. Disse støbte Sten mangler, som de kommer ud af Formen, det Liv, som en mekanisk behandlet Overflade giver, og den almindelige Portlandcement har desuden en noget død Tone, der tilmed med Tiden bliver sortagtig, hvorved den ikke forbedres. Man har da med mer eller mindre Held efterlignet naturlige Stene som Granit og Sandsten ved at vælge særligt Materiale til Blanding med Bindemidlet og undertiden særlige Cementsorter eller helt andre Bindestoffer, samt ved en eller anden Behandling af Overfladen efter Støbningen. Cement bruges bl. a. ogsaa til Støbning af Tagsten og Fliser i forskellige Farver. Af Kalkmørtel har man allerede langt tilbage i Tiden formet Mursten, og for at gøre dem stærkere har man forsøgt Tilsætning af andre Stoffer, særlig Aske. Man har ogsaa i samme Øjemed blandet Kalken med knuste Slagger i Stedet for Sand. I den nyere Tid er der opstaaet en betydelig Industri ved Tilvirkning af Kalksandsten, d. e. Mursten, formede af

Kalk og Sand og behandlede med højspændt Damp, hvorved Styrken væsentlig forøges, idet der ved kemisk Forbindelse imellem en Del af Kalken og Sandet dannes kiselsur Kalk. Lette Sten dannes af Pimpstensgrus eller groft Korkpulver og et Bindemiddel. Plader til Udførelse af Skillevægge eller til Beklædning af Vægge og Loftter og andet Brug udføres af forskelligt Materiale og forskellig Størrelse og Form. Til Skillevægge benyttes mest Plader af Gibs eller »sømfast« Cementmørtel, bestaaende af Cementmørtel og Savspaaner eller Pimpstensgrus; de er sædvanlig 5 cm tykke eller lidt mindre og har ofte i Kanterne Noter (Indhulinger), hvori eventuelt kan indlægges Jernstænger til Forøgelse af Stivheden, og som iøvrigt ved Opsætningen udfyldes af Mørtel. I Form af Bræder af forskellig Tykkelse har man udført de saakaldte Gibsbræder, bestaaende af Gibs med indstøbte Sivrer eller blandet med Avner el. lign. I den nyere Tid bruges meget Cocolith, et Slags Gibsbræder med Kokostrævler indblandede i Gibsen.

Beton

Beton er en Blanding af hydraulisk Mørtel, som oftest Cementmørtel, og Smaasten. Beton kan i følge dens Sammensætning bruges til Arbejder under Jordoverfladen og i Vand, og den anvendes derfor mest til Funderings- og Vandbygningsarbejder. Stenene, som bruges til Beton, er enten Skærver af Granit, Kalksten, Flint eller andre naturlige 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 har en stor Styrke, og til hvis ru Overflade Mørtelen ogsaa binder godt; mindst godt binder den til Flinteskærver. Skærverne bør være nogenlunde ens store; et Tværmaal af 4 til 5 cm 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 Mellemmummene imellem Stenene; dette skulde kunne opnaas, naar Stenenes Rumfang er dobbelt saa stor 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 (1:4:7 eller 1:5:9 er ifølge det foregaaende at foretrække) 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 Brændeunderlag 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 Lag 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 er Arbejderne tilbøjelige til at bruge for meget Vand, fordi det er bekvemmere for dem. Ved større Byggearbejder er det nu almindeligt, at Betonblandingen foretages ved Hjælp af Maskiner, hvori de forskellige Materialer blandes samtidig.

Betonen 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. Betonmassen henlægges i Lag paa 15 til 20 cm 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 skal afsluttes, bør det ikke ske i en fortløbende Skraaning, men i en Aftrapning, se 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 Regelen nødvendig. Betonens Godhed afhænger væsentlig af, at alt udføres paa rette Maade, og det er derfor af Vigtighed, at der føres den fornødne Kontrol hermed.



Fig. 3.

God Beton udmærker sig ved en betydelig Styrke og Sammenhængskraft, idet Cementen binder de øvrige Materialer saaledes sammen, at det hele efter Hærdningen danner en sammenhængende fast Stenmasse. Ved Anvendelsen til Mure i almindelige Bygninger medfører denne Egenskab imidlertid den Ulempe, at det er besværligt at foretage Forandringer, som i Tidens Løb kan 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 osv., 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 har mer eller mindre afrundede Former og ofte er 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 Ydersider nogenlunde plane. De ikke kløvede Flader bør renses for Jord og anden Urenlighed. Undertiden anbringes Stenene i nogenlunde regelmæssige vandrette Lag eller Skifter; til andre Tider sammenføjer man dem saaledes, at de danner tilfældige uregelmæssige Polygoner, hvis til hinanden stødende Sideflader sammenpasses (Kyklopmurværk). 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 naar ind over dennes Midte. Meget ønskeligt er det til saadant Murværk at benytte Kalkmørtel med en 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 kan ikke være under 60 eller til Nød 50 cm tykke og kan ikke godt opføres i flere Etager, da Forbindelsen i dem er for løs dertil. Paa Grund af Granitens store Varmeledningsevne egner 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 er udkilede i nogenlunde regelmæssige Former, kan man af dem danne et solidere Murværk end af kløvede Mark- og Søsten, idet der kan tilvejebringes en Forbindelse, som nærmer sig den nedenfor omhandlede Kvaderforbindelse. Her til Lands er Brudstensmure af Granit almindelige paa Bornholm og af Kalksten i Fakseegnen.

Kvadermurværk.

Ved Kvadermurværk forstaar man Murværk af regelmæssigt tildannede Stenblokke, Kvadere. Materialet er for det meste naturlige Sten, men kan selvfølgelig ogsaa være kunstige Sten, f. Eks. af Beton. I den nyere Tid har man støbt hule Kvadere af Cement, hvoraf man har udført Murene i Bygninger paa 1 eller 2 Etagers Højde.

I Oldtiden har man udført Kvadermurværk uden

Bindemiddel; men det kræver, at Stenene slutter sammen med aldeles jævne 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 Ujævnhederne og fordele Trykket. Fugerne bør endda ikke være altfor tynde, da man herved udsætter sig for, at Kanterne springer 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 Lag eller Skifter; disse adskilles ved Lejefuger, og Stenene i de enkelte Skifter ved Stødfuger, som er 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 kan variere. Det er ikke nødvendigt, at de forskellige Skifter har samme Højde og det vil i Reglen være økonomisk at lade saavel Skifternes Højde som Længden af Stenene i samme Skifte variere, idet det vil medføre megen Spild af Materiale, naar alle Stenene skal hugges lige store. Vil man imidlertid have et regelmæssigt Forbandt, maa Stødfugerne inddeles efter en bestemt Orden. Skifterne lægges saaledes, at Lejefugerne er vinkelrette paa Trykkets Retning, eller dog tilnærmelsesvis; i en almindelig Mur, hvor Trykket bliver lodret, lægges Skifterne derfor vandret, og Stenenes Sideflader virker rektangulære. Men hvor Trykket har en anden Retning, gøres der Afgivelser herfra, saaledes i Buer, hvor Lejefugerne ligger radialt, og Fugeinddelingen kan paa denne Maade ofte føre til skæve Vinkler; meget spidse Vinkler bør undgaas, fordi de er 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.

Det er ikke nok, at der sørges for 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 har deres største Udstrækning i Yderfladen, parallelt med Lejefugerne og Bindere, som har 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 Bindere hist og her, fordelte efter et Skøn.

Kvadermurværk af naturlige Sten bliver i Reglen kostbart, især naar de Sten, som haves til Raadighed, er vanskelige at bearbejde. I vort stenfattige Land vil der derfor kun sjældent være Spørgsmaal om at opføre egentlige Kvadermure, d. e. Mure, som helt udføres af hugne Sten. Derimod bruges Kvadersten ikke sjældent 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 bægge 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 Murstensværket, vil der ellers kunde 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 nødvendigt.

Undertiden udfører man, for at spare Materiale, Beklædningen af Plader af nogle faa Tommers Tykkelse. Pladerne fastholdes da af Ankere af galvaniseret Jærn eller bedre af Messing eller et lignende Metal, som med Dupper hages ind i borede Huller i Pladernes Kanter og derfra gaar 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 for øvrigt 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 eller Værk; nederst heri dannes et Hul, hvorigennem Luften kan slippe ud, og som lukkes med en Træprop, naar Mørtelen begynder at flyde ud af det. 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 udstoppe Fugerne med en stivere Mørtel, hvilket kan ske ved Hjælp af en Træspaan eller Jærnstang, der netop kan passere ind i Fugen. Kilerne bliver siddende, indtil Mørtelen er hærdnet tilstrækkeligt. Redskaberne der benyttes ved Indstillingen, er de samme, som vil blive omtalt under Murstensmure (Lod, Vaterpas, Retholt, Flugtsnor osv.)

Hvor man kan befrygte, at Stenene kan gaa ud af deres Leje ved Tryk eller Stød eller ved Frosten, 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 griber 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 er huggede eller borede i Fugefladerne; de kan indsættes i Cement. Klammerne der anbringes tværs over en Fuge, gøres i Reglen af for-

zinket Jærn og faststøbes med Bly; da imidlertid Blyet svinder ind, naar det stivner, maa det stæmmes efter. Man har ogsaa brugt Svovl, men det angriber Metallet; mangel Gang vil vistnok Cement kunne gøre tilstrækkelig Nytte. Paa lignende Maade befæstes Rækværker eller andre Genstande af Jærn eller andet Metal i Sten.

Murstensværk.

Mursten er regelmæssigt tildannede Sten af en saadan Størrelse, at de bekvemt kan løftes og lægges tilrette med Haanden. I Almindelighed forstaar man ved Mursten særlig Teglsten; men andre Sten af lignende Format maa med Hensyn til Murværkets Karakter og Udførselsmaaden henregnes til samme Klasse.

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., og desuden $\frac{3}{4}$ Stens Mur, som udføres af de før omtalte bredere Sten.

De enkelte Sten i Murværket adskilles af en Mørtelfuge. Med Hensyn til dennes passende Tykkelse bemærkes, at der overalt maa være en vis Plads til Kalken med det deri blandede Sand, samt at de almindelige Mursten ikke er 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 Murværk og forøger Sætningen. En Fugestykke af omtrent 1 cm kan i Almindelighed anses for passende; lidt større kan den uden Skade være, men ikke gerne over c. 15 mm. Har man særligt velformede Fasadestene, kan man nøjes med Fuger paa omtr. 7 mm imellem disse, naar de er lidt større end de øvrige Sten, som de skal mures sammen med. Regnes en Stenbredde til 11 cm og en Fugetykkelse til 1 cm, bliver altsaa $\frac{1}{2}$ Sten = 11 cm, 1 Sten = 23 cm o. s. v. med 12 cm Tillæg for hver halve Sten mere.

Forbandtet. Med Hensyn til Ordningen af Fugerne følges de samme Hovedregler som ved Kvadermure, og da Stenene er 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 træffer over Midten af Stenene i det underliggende Skifte. Skal en saadan Mur ende med en lodret Afslutning, lægges yderst i hvert andet Lag en halv Sten, som faas ved Overhugning. Danner to sammenstødende Mure et Hjørne, lægges Stenene her afvekslende paa den ene og den anden Led (Skorstensforbandt).

I Mur 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 en 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 andet Skifte Løbere til bægge Sider og hvert andet 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

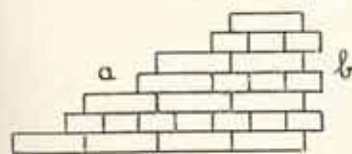


Fig. 4.



Fig. 5.

en Stødfuge midt over hver anden Binder og i Binderskifterne altsaa 2 Stødfuger over hver Løber, med lige Afstande fra Enderne. Alle Binderskifterne faar da deres Stødfuger liggende i samme lodrette Linjer. I Løberskifterne kan 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 sidste, som giver den smukkeste Fordeling af Fugerne, er det almindelige.

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 har et forskelligt Udseende eftersom Forbandtet er Blok- eller Korsforbandt.

I det saakaldte Munkeforbandt, som ses i ældre Bygninger, der er 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 danner Murstenene kun en Skal paa hver Side af Muren, hvis Indre da er udfyldt med en løs Blanding af Marksten og Kalk, saa at hele Murværket ofte kun har ringe Sammenhæng hvilket er en Aarsag til mange ældre Bygningers Brøstfældighed.

I tykke Mure har man undertiden brugt det saakaldte Fæstningsforbandt, hvor Stenene i nogle af Skifterne ligger i Retninger, som danner 45° med Murens Sider og 90° indbyrdes i to paa hinanden følgende Skifter; de yderste Sten ligger dog paa almindelig Vis som Løbere og Bindere, saa at det kun er i det indre, at Stenene ligger paaskraa. 2 saadanne Skifter afveksler i Reglen med 2 almindelige Skifter.

Ved **Lodret Afslutning** af en Mur, hvis Tykkelse er 1 Sten eller derover, kræves der Tillem্পninger i Forbandtet. Et Blik paa Fig. 4 og 5 viser jo nemlig, at naar man tænker sig Muren afskaaret efter et lodret Plan, som lægges igennem en Række Stødfuger, vil Stenene i de Skifter, som ikke har Stødfuger i Skæringsplanet, blive overskaarne saaledes, at der bliver Stykker paa $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ og $\frac{3}{4}$ Sten tilbage. Det er derfor nødvendigt at tilhugge nogle af Stenene; man kan ganske vist lade forme særegne Sten til dette Brug; men det bruges i Almindelighed ikke, fordi det er ubekvemt, særligt naar ikke alle Hjørner er retvinklede. Man tillem্পer da

Forbandtet ved enten at bruge Trekvarter, d. e. Sten, som er afhuggede til $\frac{3}{4}$ Stens Længde, eller Petringer, d. e. Sten, som er afhuggede til halv Bredde, og i Korsforbandtet tillige halve Sten.

Tænker vi os Muren i Fig. 4 afskaaren saaledes, at de fremstaaende Dele af Fortandingen bortfalder, vil der i alle Binderlagene 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, vil de saaledes flyttede Fuger imidlertid træffe sammen med en Fuge i hvert andet Løberlag; for at undgaa dette, flytter man denne Fuge $\frac{1}{4}$ Sten ind, saa at der yderst kommer en hel Løber og indenfor denne en halv.

Tænker vi os dernæst Skæringsplanet lagt $\frac{1}{4}$ Sten længere ind, bliver 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 Løberlag 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 Løberskift 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 giver 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 falder i det indre.

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

Ved Muringen af **Piller** følges de samme Hovedregler, som er udviklede i det foregaaende; en firkantet Pille kan betragtes som en kort Mur med lodret Afslutning for bægge

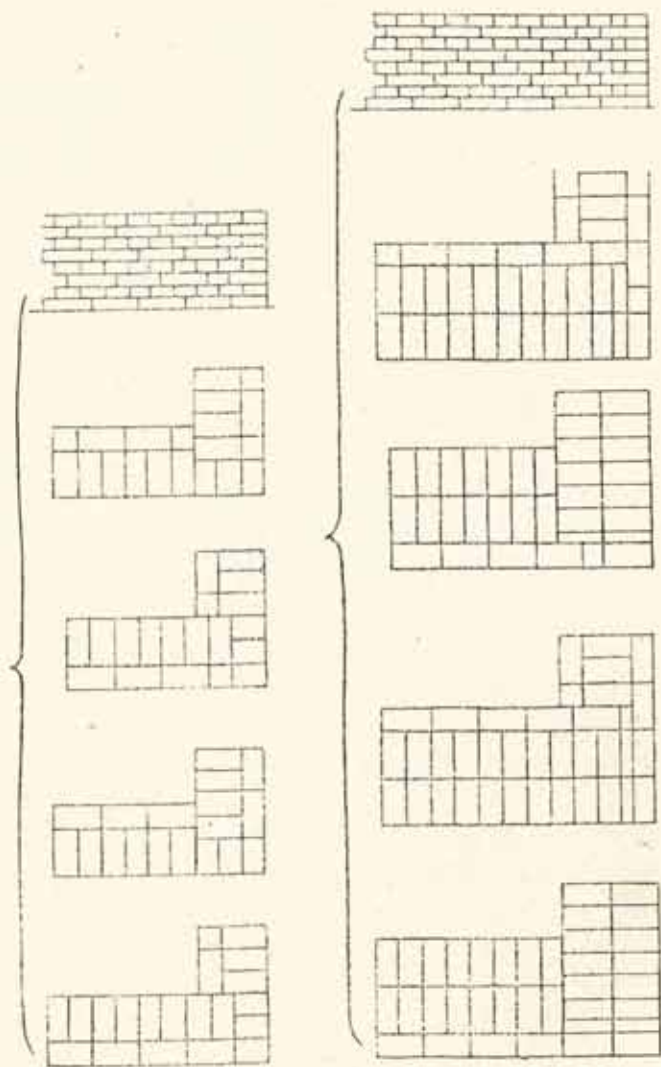


Fig. 6.

Fig. 7.

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.

I Fig. 8 til 12 er givet nogle Eksempler paa kvadratiske Piller. Fig. 8 viser to paa hinanden følgende Skifter

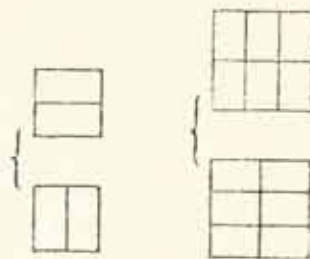


Fig. 8.

Fig. 9.

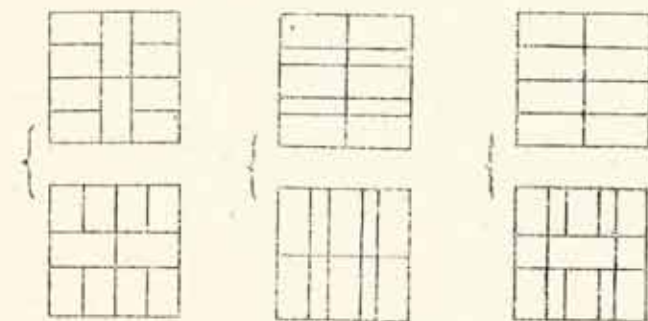


Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

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 kun er 1 Maade, hvor paa Forbandtet kan ordnes, kan en Pille paa 2 Sten i Kvadrat

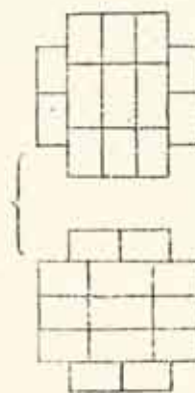


Fig. 13.

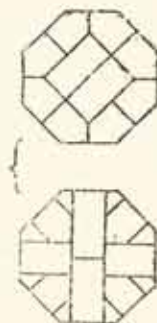


Fig. 14.

mures paa 3 Maader, som Fig. 10, 11 og 12 udviser. Fig. 13 giver et Eksempel paa en korsformig Pille; den kan

betragtes som sammensat af to afskaarne Mure, der krydser hinanden, og Forbandtet skal altsaa være gennemgaaende skiftevis 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 kan 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 skal 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 jævn. Dette undgaas, naar man bruger Formsten, som er afpassede efter Øjemedet. Det samme gælder runde Piller; har disse 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 passes ind.

Krumme Mure mures som lige Mure, idet Stødfugerne løber ind efter Radien. Er denne tilstrækkelig stor, kan man bruge almindelige Mursten, idet Forskellen udjævnes 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 har en fremstaaende halvrund Knast

og i den anden en tilsvarende Udskæring, saa at de kan gribe ind i hverandre.

Hule Mure er saadanne, i hvilke der ved Muringen udspares Hulheder. De bestaar af en tynd Mur eller Skal paa hver Side, oftest $\frac{1}{2}$ eller 1 Sten tyk, med den fornødne Forbindelse tværs over Mellemrummet, 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 glaserede Bindere, som da kan gøres noget længere end de almindelige Sten for at give

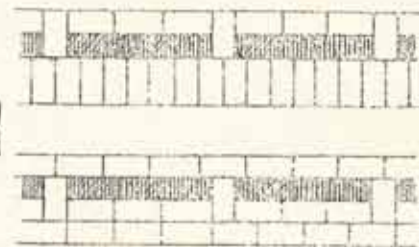


Fig. 15.

bedre Forbindelse, eller man kan indmure forzinkede Jærnsankere. Den solideste Forbindelse opnaar man ved gennemgaaende lodrette Tunger, som mures i Forbandt og deler Mellemrummet i en Række Kanaler, Fig. 15. De gøres sædvanligvis $\frac{1}{2}$ Sten brede, men hvor man har større Tryk virkende paa enkelte Steder, kan man her anbringe bredere Tunger eller Piller. En Murskal paa $\frac{1}{2}$ Sten, der kun har Bindere i Tungerne og ellers bestaar af lutter Løbere, giver intet smukt Forbandt, og hvor en saadan Mur skal staa blank, murer man derfor ofte hvert andet Lag af halve Sten som falske Bindere, saa at Muren faar samme Udseende som en massiv Mur med almindeligt Forbandt. Hule Mure kan passende anvendes, hvor der er store sammenhængende Murflader og hvor Murene ikke ere stærkt belastede, men behøver en vis Tykkelse for Stabilitetens Skyld, idet en hul Mur er stivere end en fuld Mur med samme Mængde Materiale, derimod kan de ikke godt anvendes, hvor der er mange Vinduer eller andre Muraabninger med smalle Piller imellem. Hulhederne bidrager 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 Stødfugerne 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 Bredde 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 Sten af Normalformat vil en Skiftehøjde af c. 65 mm være passende.

Naar Fugeinddelingen er bestemt, begynder man med at tage Hjørnerne op, d. e. at 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 Lodbræddet, et kort og smalt Brædt, som i den ene Ende har en Libelle, der er indstillet saaledes, at den er i Vage, naar Bræddets Kanter er i Lod. Til nøjere Kontrol paa større Højde 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 $1\frac{1}{2}$ m 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 er 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 Lag, 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.

Undertiden indmurer man af en eller anden Grund et Kantskifte eller »Rulskifte«, bestaaende af Sten paa Kant med Bredden lodret; det kan kun passe ind i den regelmæssige Skiftegang, naar Bredden af disse Sten er saa stor som to Stentykkelser og en Fuge; ellers kræves en Tillem্পning med Forskellens Fordeling paa Fugerne.

Ofte forekommer der, især paa Fasader, Udmuringer, d. e. Dele af Murværket, som springer udenfor den glatte Murflade. En Udmuring, hvori Skifterne skydes længere ud efterhaanden som man murer op, benævnes en Udkragning.

Naar Murværket er opført saa højt over Jorden, som Murerne bekvemt kan naa, bygges der Stilladser, som de kan staa paa; hvorledes disse udføres, vil senere blive omtalt. Ved tykkere Mure har man i Almindelighed Stillads paa bægge Sider; men i Reglen nøjes man med at have Stillads paa den ene Side og murer over Haanden.

I Almindelighed kan der ikke uden praktiske Vanskeligheder arbejdes saaledes, at alle Mure i en Bygning, baade

udvendige og indvendige bestandig holdes i samme Højde. Fasademurene koster saaledes ofte forholdsvis meget Arbejde, saa at, naar der arbejdes jevnt 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 forskellige Mure støder sammen, trapper af eller afsætter Fortandinger. Det første er at foretrække, men Murerne er mest tilbøjelige til at mure Fortandinger; fordi Aftrapningerne ofte er 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 undgaaes, hvis man bruger Mørtel, som tillader Sætning, eller en saadan kan forudsættes at ville indtræde ved Grundens Sammentrykning. Man bruger da at udhugge 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 det paases, at Fugerne har en ensartet Tykkelse, at Lagene og de enkelte Sten i dem ligger i vandret Flugt, og at ingen Del af den glatte Mur gaar udenfor eller indenfor den regelmæssige Murflade.

Ved Muring med Blændsten er at bemærke, at da disses Bredder i Retning af Murtykkelsen er afvekslende $\frac{1}{4}$ og $\frac{1}{2}$ Sten, maa Skifterne i det bagved værende Murværk lægges i tilsvarende Frem- og Tilbagespring. Dette kan opnaas ved, at man bagved de mindste Blændstenen lægger dertil formede Trekvarter som Bindere eller brede Sten som Løbere, Fig. 16; det sidste er at



Fig. 16.

foretrække, da det giver færre Fuger. Ofte opfører man Muren uden Blændstenene og sætter disse ind bagefter;

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. For megen Væde er for øvrigt heller ikke heldig, hvor der bruges almindelig Murkalk, da denne hærdner bedst (optager Kulsyre), naar den kun indeholder nogle faa Procent Vand; derimod har det altid stor Betydning, hvor man bruger hydraulisk Kalk eller Cement, at Hærdningsprocessen ikke afbrydes ved for hurtig Tørring.

Hos os anses det almindeligvis ikke for rigtigt at mure i Frost, naar denne overstiger et Par Grader. I Norge og andre Steder, hvor Vinteren er længere og koldere end her er det derimod ganske almindeligt at mure i endog streng Frost. Der kræves hertil tørre Sten, hvorfor de opbevares under Tag, og man bruger nylæsket Kalk, som er varm endnu, og maaske varmt Vand til at røre den op i; ved denne Fremgangsmaade kan man faa meget stærkt Murværk. Vil man derimod mure med gennemvaade eller frosne Sten og i en Mørtel, hvis Temperatur er i Nærheden af Frysepunktet, da er der den Fare derved, at det vaade Murværk, naar det gennemfryses efterhaanden som det udføres, ved indtrædende Tøvejr sætter sig stærkt og ujevnt, idet Optøningen ikke foregaar lige hurtigt overalt, og der kan da befrygtes Forstyrrelser af Sammenhæng og Ligevægt. Naar Opførelsen af en Mur standser paa Grund af indtrædende Frost, vil de øverste Skifter let fryse løse; ofte kan dette forebygges ved Tildækning med tørre Sten, Halm og Bræder el. lign.

Muraabninger.

Disse kan være Vinduesaabninger, Dør-, Port- eller Gennemgangsaabninger eller have anden særlig Bestemmelse.

Begrænsningen **forneden** er næsten altid retlinet. Ved Vinduesaabninger bør man sørge for at beskytte den underliggende 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 kan anbringes en Dækplade, som kan være af Skifer, Metalblik eller Støbejern, og som lægges i en skraa Stilling, med den forreste Kant springende udenfor Muren, saa at Vandet kan dryppe af fra den. Paa Metalplader 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 Vandnæse behøver rigeligere Fald, for at Vandet kan slippe Kanten og ikke af Vinden blive drevet langs Undersiden ind imod Muren. Blikplader kan bagtil bøjes opad og fastsømmes udenpaa Karmen; for Enderne bøjes de ligeledes opad. Skifer og Støbejerns-plader lader man gaa ind under Karmen; de sidste kan her have en opadgaaende Kant; paa Siderne af Muraabningen bør Pladen gaa lidt ind i Muren med Enderne for at ligge fast og for at der ikke skal blive en Fuge, hvori Vandet kan trænge ned. Undertiden dækkes Vinduesaabningernes Underkant med en Stenplade eller et Stenlegeme af større Tykkelse, en Saalbænk. Den kan være af huggen Sten, tildannet af en tæt og vejrfast Stenart, med skraa Overside og Vandnæse paa Undersiden. Den kan ogsaa udføres af Mursten, med eller uden Beskyttelse af Cementpuds eller ovenpaa anbragt Dækplade. Den simpleste og billigste Form er et Kantskifte, lagt paa skraa og med Underkanten omtrent $\frac{1}{4}$ cm udenfor Muren; men det maa udføres godt, af tætte haardbrændte Sten og i hydraulisk Mørtel, 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 Saalbænk's Betydning er da at give Relief og at bringe Pladens Kant længere ud fra Muren.

Plader og Saalbænke bør ikke gerne anbringes samtidig med Murværkets Opførelse, men først senere, ved Bygningens udvendige Færdiggørelse. De vil ellers være udsatte for Beskadigelse eller Løsriven og vil kunne knække eller bøjes, naar Enderne er 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 ligger hult, d. e. kun fastmures med Enderne men i Midten ligger frit; de undermures da senere.

Paa Siderne har Muraabningene i Reglen lodrette Begrænsninger, som udføres efter Reglerne for Murens lodrette Afslutning. Undertiden dannes der i Siderne af Vinduesaabningerne 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 Overkrugning, 2. ved lige Overdækning og 3. ved en Murbue.

Overkrugning dannes ved, at der fra bægge Sider krages ud, indtil de to Udkrugninger 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 ved 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 til-

grænsende Murpartier paa Siderne; men da det er i Forbandt med disse, maa dets yderste Dele følge med i Sætningen, som derfor 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 opøfter og Underkanten nedøfter, 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).



Fig. 17.

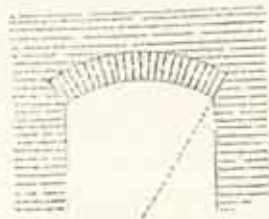


Fig. 18.

Murbuer dannes af svævende Murlegemer, som er 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 opløser sig efter en brækket eller krum Linje og fremkalder en Spænding, som virker udefter paa det Murværk, hvortil Buen støtter sig paa Siderne. I sin simpleste Skikkelse kan en Bue tænkes dannet af to Sten, som fra hver sin Side opstilles skraat imod hinanden, saa at de mødes i Midten. I Almindelighed bestaar en Bue af et større Antal Sten eller Skifter, hyppigst fordelte saaledes, at der i Midten ikke kommer en Fuge, men en Sten, Slutstenen. Buens Murlegeme benævnes Stik.

Murbuer danner som oftest en bueformig Afslutning af Muraabningerne, hvoraf Navnet. De Bueformer, som finder almindelig Anvendelse, er: Rundbuen eller den halvcirkelformede Bue, Fig. 17; den flade Bue eller Segmentbuen,

som er en Cirkelbue paa mindre end 180° , Fig. 18; Spidsbuen, sammensat af to Cirkelbuer, som skærer hinanden i Toppunktet og har 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 Bredde; 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.

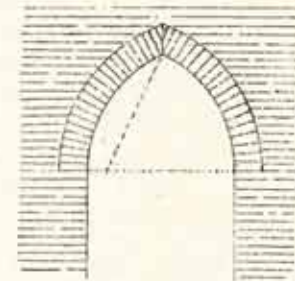


Fig. 19.

Skifterne i Murbuer lægges som Regel saaledes, at Lejefugerne gaar i Retning af Radierne eller normalt paa Buen. I Spidsbuer gør man undertiden en Undtagelse herfra, idet Fugerne i den øverste Del fordeles saaledes, at de efterhaanden nærmer sig den lodrette Linje.

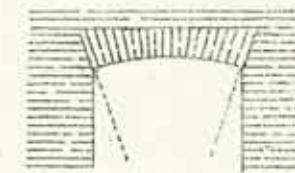


Fig. 20

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 nedefor 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 nedefor den flade Bue, maa da betragtes som uvirksom med Hensyn til Stikkets Bæreevne.

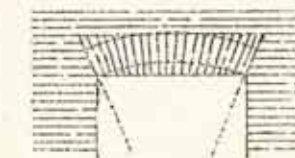


Fig. 21.

Da en Bue ikke kan bære sig selv, førend den er sluttet, maa den understøttes under Udførelsen. Hertil benyttes

tes 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

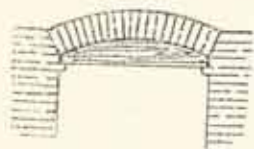


Fig. 22.

Brædt, Fig. 22; ellers maa den sømses 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 kan gaa ned imellem dem. Til lettere Buer i Murstensmure bliver Skiverne undertiden stillede med Enderne paa et fra Siden af Muraabningen fremskudt Skifte (Fig. 22), som senere afhugges; til større og tungere Buer

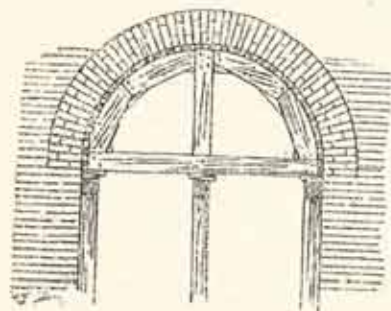


Fig. 23.

maa man give Skiverne en solidere Understøttelse ved Hjælp af Bukke (Fig. 23.). Skiverne hviler paa Kiler, som kan ud-drives, 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 Lagene i en Bue er kileformede, maa enten Stenene eller Fugerne eller baade Sten og Fuger have Kileform. Det naturlige er, at Fugerne er ens tykke helt igennem; men dette kræver altsaa, at man bruger Kilesten, som enten er 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 skal løbe sammen. Ved Kurver, som ikke er 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 bægge 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 $\frac{1}{6}$ til $\frac{1}{4}$ af Spændvidden efter Buens Form og de øvrige Forhold.

De Flader af det tilgrænsende Murværk, som en Bue støtter sig imod paa Siderne, benævnes Tryklejerne eller Vederlagene. Ved Rundbuer og de andre Buer med lodret Tangent i Yderpunkterne bliver Tryklejerne vandrette; ellers faar de en skraa Stilling og danner altsaa skæve Vinkler med Murværkets vandrette Fuger; altfor spidse Vinkler bør undgaa. Undertiden indlægger man i Murstensmurværk hugne (eller støbte) Sten, som danner Tryklejerne. Hvor to Buer støder 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 bægge 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 Møtrik uden paa Pladen; ofte gaar da Ankeret helt igennem Pillen 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 er 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 det Kraftpar, som dannes af Buens Sidetryk og Trækket i Ankeret.

De tre Former for Overdækning af Muraabninger: Overkrægning, lige Overdækning og Buer, bliver undertiden kombinerede. Vi har 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 Overkrægning ovenover Buen. Men det forekommer ogsaa, at man begynder med fra bægge 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 ikke naturlig.

Hvælvinger.

Hvælvinger er, 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 Underside, Hvælvsfladen, som giver den dens Karakter. Hvælvsformens kan være usammensat, naar Hvælvsfladen er kontinuerlig krum, eller sammensat, naar den dannes af flere krumme Flader, som støder sammen i Skæringslinjer eller Grater; de enkelte krumme Partier kaldes da Kapper.

Tøndehvælvinger er Hvælvinger med cylindrisk Hvælvsflade, og Tværsnitsformen kan være en af de Kurver, hvorefter Murbuer formes. De Buer, som begrænser Hvælvsfladen for Enderne, kaldes Skjoldbuer. Undertiden forstærker man en Tøndehvælving ved Gjordbuer, d. e. Buer af større Tykkelse, som deler den i kortere Afsnit; de kan have deres Fremspring enten opefter, saa at de ikke ses nedefra, eller nedefter, under Hvælvsfladen, i hvilket sidste Tilfælde de plejer at udgaa fra Piller, der springer frem for Sidevæggene. En Tøndehvælving, hvis Akse har en Hældning, kaldes stigende. Er Sidemurene ikke parallelle, bliver Hvælvingen konisk eller konoidisk; er de krumme,

opstaar en ringformig Hvælving, og er tillige Aksen stigende, bliver Hvælvingen skrueformig. Flade Tøndehvælvinger (med fladbuget Tværsnit) kaldes ogsaa »Kappehvælvinger« eller blot Kapper. Pilhøjden gøres i Reglen ikke under $\frac{1}{12}$ til $\frac{1}{10}$ af Spændvidden; den kan dog være 0, saa at man faar Kapper med plan Underside, svarende til det lige Stik.

Kuppelhvælvinger er dobbeltkrumme Hvælvinger, der i Reglen har en Omdrejningsflade til Hvælvlade; 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; Hvælvladen er da i Reglen en Del af en Kugleflade, hvis vandrette Storcirkel er Mangekantens omskrevne Cirkel, og som begrænses af Siderne i et ret Prisme paa samme Grundflade, Fig. 24, hvorved der dannes halvcirkelformede Skjoldbuer. Naar Grundfladen er et Kvadrat (eller en anden regelmæssig Mangekant), udelades undertiden 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.

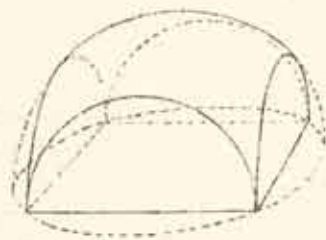


Fig. 24.

Den bøhmiske Kappe er en flad Kuppelhvælving paa kvadratisk eller rektangulær Grundflade, hvis Hvælvlade enten kan være en Del af en Kugleflade eller have

en saadan Form, at den kan tænkes frembragt ved, at en flad Bue bevæger sig parallelt med sig selv paa en anden flad Bue som Ledelinje.

Korshvælvingen (eller Krydshvælvingen) kan i sin simpleste Form tænkes dannet af to hinanden skærende Tøndehvælvinger af samme Pilhøjde og med samme Fodplan, af hvilke de Dele, som falder indenfor Skæringslinjerne er borttagne, Fig. 25. De to Tøndehvælvinger kan have forskellig Bredde, naar blot Skæringskurverne bliver plane Kurver, liggende i lodrette Planer; saaledes kan f. Eks. den enes Tværsnit være en Halvcirkel, den andens en Halvellipse. Naar en

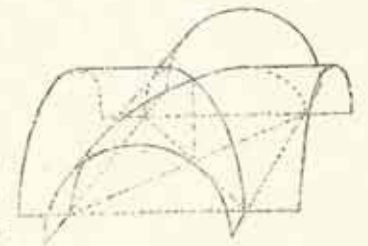


Fig. 25.

Tøndehvælving gennemskæres af en Række andre, indbyrdes parallelle Tøndehvælvinger, fremkommer der en Række af Korshvælvinger, som da ofte er adskilte ved Gjordbuer, Fig. 26. Man kan nu paa samme Maade ogsaa paa den anden Led have en Række af Hvælvinger og paa denne Maade overspænde Rum af en hvilkensomhelst Størrelse i begge Retninger, idet Hvælvingerne da hviler paa Piller eller Søjler, fra hvilke Gjordbuerne og Græterne udgaar; de sidste markeres ofte med Ribber. Hvælvingerne kommer paa denne Maade til at bestaa af Kapper,



Fig. 26.

hvis vandrette Billeder er Trekanter, og det vil nu indses, at ethvert Rum eller Rumafsnit, hvis Grundform er en hvilkensomhelst Mangekant, kan overdækkes med saadanne Kapper, der støder sammen i et Punkt, f. Eks. beliggende i Lodlinjen igennem Mangekantens Tyngdepunkt. Kappernes Hvælvlade kan, som hidtil forudsat, være cylindrisk, men afviger som oftest mer eller mindre derfra, undertiden

endog i væsenlig Grad. For det meste hæves Graternes Skæringspunkt, saa at Kapperne bliver stigende imod dette; men desforuden faar de meget ofte en Krumning opad efter Aksen, saa at de bliver mer eller mindre kuppelformige. Herved kommer en Del af Trykket til at virke paa Gjordbuerne og Skjoldbuerne. Naar man paa denne Maade er kommet bort fra de cylindriske Former, kan man lægge Graterne eller Ribberne i vilkaarlige Retninger og danne mere eller mindre sammensatte Figurer af dem; saaledes opstaar de saakaldte Stjernehvælvinger, paa hvilket Fig. 27 giver et simpelt Eksempel.



Fig. 27.

Hvor man ikke lægger Vægt paa Udseendet, kan et Rum overhævelses paa Piller paa en nærmere Maade end ved Korshvælvinger, som koster meget Arbejde. Man forbinder da Pillerne i den ene Retning med Murbuer og murer op over Buerne, saa at der dannes gennembrudte Mure, og imellem disse Mure slaar man da flade Kapphvælvinger 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 ligger udenfor Skæringslinjerne. Fig. 28 fremstiller en Klosterhvælving paa kvadratisk Grundflade. Grundfladen kan imidlertid

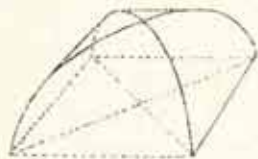


Fig. 28.

være en hvilken som helst Mangekant; hvis den er en regelmæssig Mangekant med et større Sideantal, nærmer Hvælvingens Form sig til Kuppelhvælvingen.

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

Stikkapper er mindre Hvælvingkapper, som fra Siden skærer ind i en Hvælving; Fig. 29 viser en

Hvælving med en Stikkappe, som giver Plads for en Vinduesåbning. Hvis en Tøndehvælving har en Række Stikkapper paa bægge Sider, ligeoverfor hverandre, nærmer den sig i Formen til en Række Korshvælvinger.

Materiale og Tykkelse. Ved Hvælvingskonstruktioner er det ofte af Vigtighed, at selve Hvælvingerne bliver saa lette som muligt for ikke at give for store

Sidetryk paa Murene. Man undgaar da tunge Materialer til deres Udførelse og vælger hyppigt endog særlig lette Materialer. Af naturlige Sten har man saaledes brugt Tuffsten og andre lette Stenarter, og af kunstige Sten bruges undertiden Sten af let Masse eller, nok saa hyppigt, hule Sten. Da større Hvælvinger i de fleste Tilfælde kun skal bære sig selv, behøver man sjældent at gøre Tykkelsen større end $\frac{1}{2}$ Stens, 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 kan bære sig selv under Udførelsen.

Undertiden danner man Hvælvinger helt af Beton; men hertil kræves et 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 $6\frac{1}{4}$ til 8 cm Tykkelse, lagte saa-

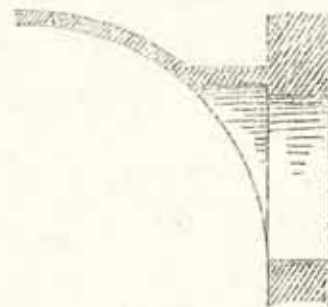


Fig. 29.

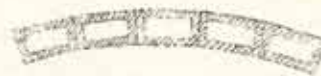


Fig. 30.

ledes, at Stenenes Tykkelse bliver Hvælvingens Tykkelse, Fig. 30; er det ikke stærkt nok, vender man Stenene med Bredden efter Radian. Naar man her bruger hule Sten, er det ikke saa meget for at formindske Sidestrykket, som fordi det giver mindre Belastning paa Bjælkerne.

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, bliver Lejefugerne kileformede. 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 Hvælvsfladen ujævn (naar Radian ikke er meget stor) og Stødfugerne kileformede, med mindre man vil bruge Formsten. Man kan da endelig gaa en Mellemlinje 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.

I Kapper med plan Underside, som mest bruges imellem Jærnbjælker, lægger man enten Skifterne paalangs og lader Lejefugerne konvergere nedefter, eller man lægger Skifterne paatværs og lader Stødfugerne konvergere. Til Udførelsen af saadanne Hvælvinger maa man da have Sten af en Række forskellige Former; som oftest bruges hule Formsten.

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 falder i de samme Meridianer.

Korshvælvinger og Klosterhvælvinger kan, 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 skal 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 har et Leje for Kapperne.

Udførelse. Hvælvinger mures i Almindelighed, ligesom Buer, paa Buestillinger, her bestaaende af en Forskalling, befæstet paa Ledebuer, som er 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 korte Buestillinger, som med Jærnbeslag hviler paa Bjælkernes Underkanter og let kan udløses og flyttes. Ved Korshvælvinger stilles Ledebuer under Graterne og andre paatværs af Kapperne: de sidste kan dog undværes tillige med Forskallingen, naar Kapperne har en Krumning efter Længden og der mures i Svalehaleforbandt, forudsat, at man har øvede Murere. Ved Kuppelhvælvinger stilles Ledebuerne efter Meridianer, og Forskalling er ikke nødvendig. Man kan endog mure en Kuppelhvælving helt uden Buestilling, da den er stabil uden at være lukket for oven; 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 buetformet Skabelon. Den øverste Del af Kuppelhvælvinger er vanskeligst at udføre, især naar de er store, fordi Spændingen efter Meridianerne aftager mod Toppen. Ofte er imidlertid den øverste Del

helt udeladt, saa at der er en rund Lysaabning. Bøhmiske Kapper mures i Svalehaleforbandt, med Ledebuer efter Diagonalerne.

I de Mure eller Piller, som bærer en Hvælving, maa der tildannes et Trykleje, se Fig. 31. Hvis det svækker

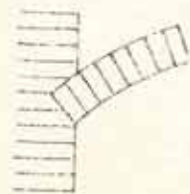


Fig. 31.

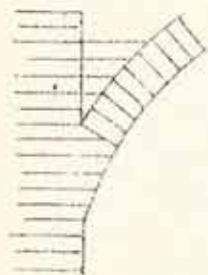


Fig. 32.

Muren for meget at lade Tryklejet gaa ind i den, kan man ligesom ved Buer udkrage det, Fig. 32. Hvor man hvælver imellem Jærnbjælker, har man undertident sær-egent formede Sten til at danne Tryklejer; som oftest bliver disse dog tilvejebragte ved tilhugne Stenstykker eller ved Cementmørtel alene. Mange Hvælvinger, især naar de har en stor Pilhøjde, er ikke stabile, uden at de støttes mod Udskridning ved en Bagmuring (Fig. 32). 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 man hvælver, for at de skal kunne modstaa Side-trykket. I det hele udføres Hvælvingsarbejde bedst, efter at Bygningen er bragt under Tag. Hvælvinger, som skal holde hverandre i Ligevægt, maa mures samtidig. Naar Murene er for svage til at modstaa Hvælvingernes Side-tryk, 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 Ankrene i eller under disse. Kuppelhvælvinger forankres ved ringformede Ankere omkring den nederste Del.

Fundamenter.

En Murs Fundament er den 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 Bygnings Soliditet, at dens Fundamenter er 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 Almindelighed gøres Bredden af Fundamentet noget større end Murens Tykkelse, hvorved opnaas en forøget Stabilitet og Fordeling af Trykket paa en større Flade; jo fastere Grunden er og jo mindre den Vægt, som skal bæres, desto mindre behøver Bredden at være.

Grunden er i Almindelighed løs nærmest Jordoverfladen, som Følge af Forvitring, Dyrkning o. s. v. og ofte kan den være det til større Dybder. Fremgangsmaaden ved Funderingen retter sig da væsentlig 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 kan tænkes at ville glide under Bygningens Vægt, 2. fast Ler og 3. fast Sand. Som løs Grund maa man derimod regne oplødt 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 Fyldematerialer. 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 Grusgrav, Latrin-gruber, Brønde o. s. v.

Der lader sig ikke drage nogen bestemt Grænse imellem de to Begreber fast og løst Grund; men der findes mange Grader af Fasthed imellem den haardeste Klippe og den blødeste Mosejord. Ofte ligger et fast Lag ovenpaa et løsere; 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 tilstrækkelig stort Areal af den underliggende blødere Grund. Undertiden tilvejebringer man et saadant bærende Lag ved Kunst, idet man udgraver Grunden til en vis Dybde under hele Bygningen og noget udenfor dets Grænser, og derpaa paafylder et Lag Sand paa 1 til 2 m Tykkelse; for at dette kan lejre sig fast vandes det stærkt, efterhaanden som det paafyldes. 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, nedsivende Overfladevand eller Grundvandet, og derpaa lade sig sprænge eller løsgøre, naar Vandet fryser, vil dette kunne give Anledning til Bevægelser, som kan være til Skade for Bygningen. Den frostfrie Dybde er selvfølgelig forskellig efter Stedets Beliggenhed og Jordbundens Beskaffenhed; hos os regnes 1 til 1,25 m for sikkert, og ved mange lettere Bygninger, hvor Økonomien spiller en stor Rolle nøjes man endog med 0,65 m

Naar den faste Grund ligger højere end den frostfrie Dybde, funderer man undertiden Skillemurene mindre dybt end Ydermurene; men bygger man om Vinteren, kan det hælde, at Frostens gaar under Skillemurene, inden Bygningen er færdig, og naar derved disse udsættes for Bevægelser, medens Ydermurene staar fast, vil Bygningen revne.

Ofte er det 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 hælde, 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 det 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. En saadan Paafyldning foretages undertiden ogsaa for at hæve Bygningen tilstrækkeligt op over Grundvandet eller for at lette Vandafledning fra den.

Afstikning. Forinden man begynder paa Fundamenterne til en Bygning, maa man have deres Plads paa Grunden nøjagtigt bestemt og afsætte de forskellige Mure med deres Tykkelser og Fundamenternes Bredder. Punkter afmærkes paa Grunden ved Hjælp af Pæle og Søm, Linjer ved Snore, og Vinkler ved Trekanten af Træ. Bygningens Længde og Breddemaal afsættes paa Maalelægter. Længdemaalene for sig og Breddemaalene 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 er bestemte paa Grunden, afmærkes de paa Bukke, bestaaende af nedrammede Pæle, hvorpaa er søm- met Lægter i Retning tværs paa den Flugt, som skal af- mærkes og med Overkanterne liggende i samme vandrette Plan. Bukkene anbringes noget udenfor Bygningens Be- grænsning, saa at de gaar fri af Udgravningen; Mærkerne indskæres med en Sav eller Kniv for ikke at forsvinde. Snore, som udspændes imellem disse Mærker, angiver da Murflugterne, og Snorenes Skæringpunkter Hjørnerne. Man kan nu endvidere paa Bukkene afmærke Murtykkelserne og Fundamentbredderne 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. Hvor der ikke skal være Kælder, vil det være rigtigt, for ikke at faa usunde Dunster eller Væsker fra Muldjorden op i Bygningen at afgrave Muldlaget, og, om fornødent, erstatte det ved Paafyldning af rent Ler eller Sand. Bred- den af Udgravningen retter sig ikke blot efter Fundament- bredden, men ogsaa efter, hvorledes Fundamenterne skal udføres; hvis der skal være Plads til at staa og arbejde i Udgravningen ved Siden af Murværket, maa der være et Mellemlum paa mindst $\frac{1}{2}$ m, i det mindste paa den ene Side. Da Udgravningens Sider kun skal staa en kort Tid, kan man ofte gøre dem lodrette; men er Jorden løs, maa man give dem et 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 tilstræk- keligt uden vidtløftigere 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, at 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 Byg- ningen; 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. Sammen- hængskraften 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 konti- nuerligt eller jevnt fordelt i Fundamentets Længderetning. I det sidste Tilfælde skal Fundamentet fordele Trykkene, saa at de virker 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 stærkere Materialer 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 staa i Skellet til en Nabogrund. Ved fritstaaende Mure er det af Vigtighed for Ligevægten, især hvor Grunden ikke er meget fast, at Trykket ikke virker skævt paa Fundamen- tet; ved Mure i en sammenhængende Bygning, hvor de støttes i deres Stilling paa forskellig Maade, er Nødvendig- heden heraf selvfølgelig ikke saa stor.

Murstensfundamenter kan benyttes, hvor man har en fast og tør eller tørlagt Bund at mure paa. Paa Sand lader de sig mindre godt udføre, paa Grund af dets Be- vægelighed. 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 Bredde, det skal have, paa den velplanerede 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.

Grundsten er kløvede Kampesten eller andre utilhugne naturlige Sten, som har 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 først vandet og Stenene stødt ned med et Stempel. Lagets ujevne Overflade bliver nu udlignet 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 skal brække fra; hvor Mursten bruges, murer man derfor i Aftrapninger; som Fig. 33 viser. Grundstensfundamenter har tidligere



Fig. 33.

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 udmærker sig ved at danne et sammenhængende Hele og giver ved Henlægningen i blød Tilstand og den efterfølgende Stampning en fortrinlig Tilslutning til Grunden. Til almindelige Bygninger bruges hyppigst Murstensskærver eller Singel med et Blandings-

været meget mere almindelige end nu; de udføres nu sjældent, mest 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

forhold af 1:4:8 (se dog Side 23, øverst). 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 udvadskes, 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 30 til 50 cm efter Bygningens Højde og Grundens Beskaffenhed; men undertiden gøres den betydeligt større. Naar Forskellen imellem Fundamentbredden og Murtykkelsen ikke er for stor og Fundamentets Højde ikke for ringe, er en Aftrapning af Murværket ikke nødvendig.

Betonfundamenter kan gøre udmærket Nytte, hvor man ikke træffer fast Grund i en overkommelig Dybde, men hvor de højere liggende Lag dog ikke er mere løse, end at man tør bygge paa dem, naar man fordeler Trykket paa en tilstrækkelig stor Flade; man giver da Fundamenterne en stor Bredder og trapper af ovenpaa. I saadanne Tilfælde er det rigtigt at udregne Vægten af de forskellige Mure med deres Belastninger og give Fundamenterne Bredder, som staar i Forhold dertil. (Da de tilfældige Belastninger, som paa regnes paa Gulve o. s. v. ikke er tilstede altid og sjældent over det hele, kan de passende føres i Regning med Halvdelen af deres Størrelse.)

Pillefundamenter. Hvor man ikke træffer Grund med fornøden Bæreevne førend i større Dybde, kan man opføre Murene paa en Række Piller, som fra almindelig Fundamentdybde gaar 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 Beton. Foroven forbindes Pillerne enten ved Buer eller ved et over dem lagt sammenhængende Betonlag af fornøden Højde til at kunne

bære over Mellemrummene som en Bjælke. Naar Buer anvendes, maa de yderste Piller gøres sværere eller støttes for at kunne modstaa Sidetrykket. Hvis man ved Udgravningen kommer ned i Grundvandet opnaar man ogsaa ved denne Fremgangsmaade Fordelen ved, at en Udlænsning af Vandet lettere foretages i en enkelt Brønd ad Gangen end i en sammenhængende Udgravning.

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

En egen Art af Piller 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 c. 50 cm), hvor Skæret er en rund Plade, opskaaen efter en Radius og skrueformigt tildannet.

Hvor fast Grund først træffes 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 Afbrydelse. Man forbinder da Murens Piller eller Murlegemer forneden over Fundamentet ved omvendte Murbuer, for derved at fordele Trykket ligeligt. Jordbuerne kan dog i de fleste Tilfælde erstattes af et tilstrækkeligt svært Betonfundament.

Fritstaaende Mure.

Disse bruges mest som Hegn. De maa gøres saa tykke, at de ved deres Vægt kan 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 bliver da til Blændinger. Er Tykkelsen

af en Murstensmur kun 1 Sten, kan Muren kun blive plan paa den ene Side, da Stenene aldrig er nøjagtig 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 begge 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 opadbojet 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 og god Maade er Dækning med Tagsten, som lægges i Cement.

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 danner Husets For- og Bagside, som Bjækelagene hviler paa, og som der fortrinsvis anbringes Vinduer i, medens Gavlene danner Afslutning paa Siderne eller for Enderne og ofte strækker sig højere op og danner Begrænsning for Tagrummet. Vi vil 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 skal ikke blot bære Vægten af Etageadskillelser, Tag o. s. v. og modstaa de øvrige Paavirkninger, som de kan være udsatte for; men de skal ogsaa afgive Beskyttelse imod Vejr og Vind, Kulde og

Fugtighed. De Fordringer, som maa stilles i sidstnævnte Henseende, afhænger for øvrigt meget af, hvilket Brug der skal gøres af de Rum, som Murene omslutter. I Boliger har det Betydning, at Murene er udført af porøst Materiale, da de derved bliver lune.

$\frac{1}{2}$ Stens Murtykkelse forekommer i Bindingsværksvægge. 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 egner sig bedst til Udhuse og andre tarveligere Bygninger, ved hvilke man ser mere paa den øjeblikkelige Økonomi end paa en lang Varighed; naar de skal være vel udførte, bliver de imidlertid næppe meget billigere end Grundmure. Til Boliger egner de sig mindre godt, da de er tynde og altsaa kolde, ligesom ogsaa Fugtigheden fra Regnvandet let trækker igennem dem. I tidligere Tider har Bindingsværkshuse været almindelige, og man ser endnu i vor Tid saadanne, som har staaet i Aarhundreder og dog er vel bevarede; men de er da udført af svært Egetømmer og Tavlene udmurede med store og velbrændte Sten (Munkesten), og vil man nu bygge paa denne Maade, bliver det kostbart.

Naar man bygger Ydermure af Grundmur, gør man dem mindst 1 Sten tykke; men selv med denne Tykkelse er de ikke lune og afgiver heller ikke nogen tilfredsstillende Beskyttelse imod 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 er denne betydelig, kan det blandt andet give Anledning til, at Træværket i Bygningen tager Skade. En Mur, som skal afgive god Beskyttelse imod Kulde og Fugtighed, maa 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 er Murene i et Hus altid mere 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 er 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 hveranden 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 er udsatte for stærke Rystelser eller store Belastninger, som i mange Fabrikker, Pakhuse o. s. v.

Fordeling af Vinduer og andre Muraabninger maa nærmest rette sig efter det indre; men man maa drage Omsorg for, at Pillerne imellem dem ikke bliver for smalle; under 2 til $2\frac{1}{2}$ Sten bør de i Reglen ikke være, og er Muraabningerne brede, bør ogsaa Pillerne have en forholds- mæssig Bredde. Hvor der er flere Etager, bør Muraabningerne som Regel 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 kan faa fornøden Styrke, enten ved Forøgelse af Murtykkelsen eller ved Benyttelsen af stærkere Materiale.

Foroven afsluttes Muraabningerne hyppigst med en Murbue, der skal bære det nærmest over dem værende Murværk og den derpaa hvilende Vægt. 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, og indenfor erstatte Buen med en Vinduesplanke, som vist i Fig. 34, hvor a er et vandret og b et lodret Snit; Tykkelsen af Planken er sædvanligvis c. 8 cm. Hvis en saadan Planke ikke er stærk nok, kan man indlægge

en Jærns eller en Jærnbeonbjælke (se under Jærnforbindelser). Undertiden indlægges ogsaa Vinduesplanker, selv om der er mere Plads oventil, for at man deri kan befæste Paneler

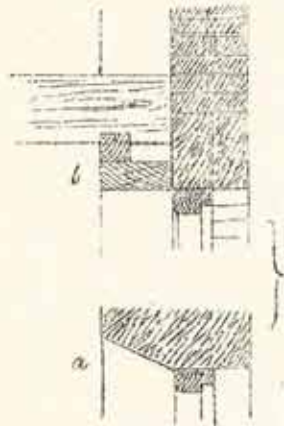


Fig. 34.

m. m.; man kan da slaa Buen ovenpaa Planken. Vinduerne sættes som Regel noget tilbage for Murens Yderside, da det ikke ser godt ud, at de ligger i Flugt med denne. Hvor man har flade Buer, ønsker man ofte at undgaa den krumme Form foroven paa Vinduerne og foretrækker den simple firkantede Form; der bliver da imellem Vindueskarmen og Murbuen et segmentformigt Mellemrum, som udfyldes med et Spejl af Murværk, hvis Tykkelse er lig Karmens Bredde.

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 Blænding.

I Kældere, hvis Loft kun ligger i 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 Vindues 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. For at Lyskasser foran brede Vinduer skal kunne modstaa Jordtrykket, uden at behøve nogen større Murtykkelse, gør man den yderste Mur lidt udbuet som en flad Tøndehvælving

med lodret Akse. Undertiden danner man en fortsat Lysgrav langs hele Bygningen. (Se Side 97 under »Luftisolering«).

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 forvitrer ved dets Paavirkning, og ikke er meget modtageligt for Smuds. Sokkelen bør da gaa lidt ned under Jordoverfladen og have en Højde af mindst 25 til 30 cm over denne, da Vandet ved Plaskregn stænker op til denne Højde. Hugne Sokkelsten gives hyppigst et Fremspring udenfor Murfladen. Det underliggende Murværk, som de staar paa, maa da helst springe lige saa langt frem; dog lader man ikke altid Fremspringet gaa helt ned til Fundamentet, men tilvejebringer det ved en Udkragning. Kløvede Sten bruges ikke sjældent 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 Pudsnings med Cement; en saadan Sokkel er hverken saa smuk eller holdbar som en Granitsokkel, men kan dog, naar den er udført med Omhu, staa sig ret godt. Pudsen bør gaa mindst 15 cm ned i Jorden, da den ellers let ødelægges i Jordhøjden. Naar Sokkelen springer udenfor Muren, bør den foroven 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 imod Regn og Sne. Fremspringet eller »Udladningen«, der ofte kan være anselig, tilvejebringes ved Udkragning. Det maa herved paases, at saavel hele Gesimsen som dens enkelte Dele er 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, vil dennes Fuger sammentrykkes mest i den ydre Del, og ved den heraf følgende Bevægelse vil Ligevægtsforholdene forrykkes paa en ugunstig Maade. Dette er der mest Fare for, naar Gesimsen er svær og stærk udladende i Forhold til Murtykkelsen; man bruger da undertiden at danne en Modvægt mod Gesimsen ved ogsaa at udkrage Muren paa Indersiden; man kan ogsaa hjælpe paa Ligevægten ved at bygge Gesimsen hul eller af lettere Materialer. 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 Udkragningen maa ske i forholdsvis smaa Udspring for de enkelte Sten eller Lag. 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 forskellig Form; undertiden bruges dertil fabrikerede Mursten af en større Længde end den almindelige, hvilke da gerne er hule. Disse Hjælpemidler bruges mest, naar man gaar bort fra Murstenskarakteren og vil udføre eller efterligne Konstruktioner i huggen Sten. Hyppigt lader man den øverste Del af en Gesims hvile paa Konsoler, d. e. Kragsten anbragte med Mellemrum; de bryder Ensformigheden og giver Spil af Lys og Skygge. Nogle Steder er det almindeligt at bruge Jernforankringer til at sammenholde og styrke større Gesimser; men heldigst er det, naar man konstruerer saaledes, at man ikke behøver at ty til saadanne Hjælpemidler.

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 hvilke sidste Tilfælde de tillige kan tjene som Solbænke. Baand og andre vandrette Fremspring bør have skraa Overside og Vandnæse eller forsynes med Dækplade med Vandnæse.

Som Fasadedele, der tjener til at markere de lodrette Linjer, kan nævnes Søjler, Halvsøjler, Pilastre og Lissener. Søjlen er et rundt Legeme, som foroven ender i et Hoved eller Kapital og forneden 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. Lissen er kaldes andre flade lodretstaaende Fremspring med en mindre udpræget bærende Karakter.

Muraabningerne omgives ofte af en Indfatning, som kan være frem- eller tilbagespringende i mange Former. Fremspringende Indfatninger afsluttes ofte foroven af en Gesims (»Fordakning«).

Gavlmure.

Gavlmure, som ikke skal tjene til Understøttelse for Etageadskillelserne med deres Belastning, men kun skal bære deres egen Vægt, kan, især hvis de tillige er uden Muraabninger, gøres lettere end de øvrige Ydermure; de udføres hyppigt med Blændinger af mindst 1 Stens Tykkelse, afsluttede foroven i hver Etage. 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 da kun Fald mod Forsiden og har altsaa sin Ryg over Bagsiden, hvis Mur kommer til at gaa op til Tagryggen. Bagmure bærer i Reglen deres Del af Bjælkelagene saa vel som Formurene; men naar de ikke er gennembrudte af Muraabninger, kan de dog gøres noget lettere end Formurene; hyppigt anvendes Blændinger ogsaa her.

En Gavl skal ofte tjene som Brandmur eller Brandgavl, d. e. den skal kunne hindre eller dog væsentlig vanskeliggøre en Ildebrands Forplantelse imellem de Bygninger eller Bygningspartier, som den adskiller; den maa da saa vidt muligt være uden Aabninger, og hvis saadanne ikke kan undgaas, maa de forsynes med Døre af Jærn eller andet brandsikkert Materiale. For at hindre Ildens Forplantelse fra Tag til Tag, fører man Brandmuren et Stykke, i Reglen c. 30 cm op over Tagfladen som en Kam, hvis Tykkelse for det meste er 1 Sten.

Skillemure.

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

Skillemurene kan udføres af udmuret Bindingsværk, og dette har tidligere 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 Skillemure, og naar de sætter sig, synker Bjælkelagene efter; er da Ydermurene ikke ogsaa af Bindingsværk, men af Grundmur, vil Gulve og Lofter komme til at hælde indefter; og er der flere Etager, tiltager Skævhederne jo højere man kommer op, og er ofte yderst iøjnefaldende i ældre Bygninger. Man bør derfor undgaa Skillemure af Bindingsværk, hvor Ydermurene er Grundmur, og bruge Grundmur til Hovedskillemurene og de vigtigste Tværskillemure, og for øvrigt Brædeskillemure med Kalkpuds eller tynde Skillemure af andet Materiale som de i det efterfølgende omtalte. Hvor man bruger Bindingsværks Skillemure, maa de dog have en grundmuret Underbygning, og hvor der er Kælder, gøres Skillemurene i denne af Grundmur, sædvanligvis 1 Sten tyk.

Grundmurede Skillemure kan nøjes med $\frac{1}{2}$ Stens Tyk-

kelse, naar de er ubelastede eller kun svagt belastede, og Vægfladerne ikke er større end c. 15 m². Hvor man har større Vægarealer eller vil bygge solidere, gør man de ubelastede eller svagere belastede Skillemure $\frac{3}{4}$ Sten tykke, og Hovedskillemurene 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 fir-kantede, maa Dørhullet helst være lige afsluttet foroven, hvis man da ikke vil foretrække en lige Overdækning af Jærnbeton. Hvis en Muraabning gaar saa nær op til Loftet, at der ikke er Plads til nogen Bue, som det ofte er Tilfældet i Kældere, maa man nøjes med en Planke alene eller, hvis dette ikke er stærkt nok, bruge et Stykke Tømmer, en Jærnbjælke eller en Jærnbetonbjælke i Stedet.

Lettere Skillemure udføres nu ofte af støbte Plader (se Side 26), i større Flader i Forbindelse med Jærnstænger, eller af Rabitzværk, udført af en Mørtel af Gibs og Kalk paa et i Midten udspændt galvaniseret Traadnet, eller Monierværk, bestaaende af Portlandcement med et Jærnskelet i Midten (hvorom nærmere under Jærnbeton) o. s. v. Ved Moniervægge er der den Mangel, at det er vanskeligt og omstændeligt at fastgøre Kroge eller andet i dem. — Saa-danne Skillemure har ofte kun en Tykkelse af c. 5 cm.

Hvor Kakkellovne eller Komfurer stilles nær op til et Brædeskillemure, udelader man den Del af dette, som kunde befrygtes at blive for stærkt paavirket af Varmen, og udfylder det manglende med Murværk, hyppigst af Rabitzværk, Plader eller lignende.

Skorstene.

De almindelige Husskorstene er sædvanligvis sammenbyggede med det øvrige Murværk. Tidligere gjorde man dem altid saa vide, at Skorstensfejeren kunde passere dem,

hvortil udfordres en Lysning af mindst 2 Sten i □. Disse Skorstene er dog tidt for store til den Røgmasse, som skal bortføres, og Forholdet er især uheldigt, naar der er mange smaa Ildsteder, som sjældent benyttes samtidig alle; thi der afgives da kun en ringe Mængde Røg, og samtidig maaske en Del kold Luft fra de ubenyttede Ildsteder, hvorved Trækket kun bliver ringe, og der sker da let Nedslag eller opstaar en kold nedadgaende Luftstrøm ved Siden af den opadgaende varme.

Denne Ulempe formindskes, naar man i Stedet for en fælles vid Skorsten har flere snevrere, som Ildstederne fordeles til, og dette er almindeligt nu om Stunder. 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 skræbes 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 straatækkede Huse paa Landet er 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) eller, hvis Røret er for snevert hertil, udført jevnt ved Muring om en Klods, som efterhaanden trækkes højere op.

Tværsnittet af en Skorsten bør i Almindelighed være ens helt igennem; ved snevre Rør er dette af særlig Betydning for Rensningens Skyld. Den almindeligste Lysningsstørrelse paa snevre Skorstensrør er hos os 1 Sten i □; men de kan ogsaa efter Omstændighederne være enten større, f. Eks. $1 \times 1\frac{1}{2}$ Sten eller $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ Sten eller, sjældnere, mindre, 16 cm i □. Undertiden benyttes cirkelformigt

Tværsnit som mest rationelt; Rørene mures da bedst af Formsten, som er dannede saaledes, at de, foruden at passe efter Rørets runde Form, kan mures i Forbandt med det øvrige Murværk.

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, kan den lægges saa meget ind i denne, at der kun bliver $\frac{1}{2}$ Sten ogsaa paa denne Side af Røret, Fig. 35. I 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 tillade Soden at slaa igennem.



Fig. 35

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, eller holder i alt Fald Træværket i en Afstand af 1 Sten fra denne.

Da fremspringende Skorstensrør ikke er nogen Pryd i Værelser, søger man saa vidt muligt at indlægge Rørene saaledes, at Fremspringene falder i Hjørnerne, hvor de er mindst iøjnefaldende, Fig. 35, og helst i Rum af underordnet Betydning. Hvor 4 Mure støder sammen under rette



Fig. 36.

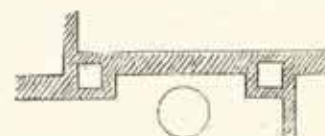


Fig. 37.

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. Undertiden søger man ogsaa at maskere Skorstenene ved skraa Hjørner, eller ved at lægge dem i Siderne af Nicher, f. Eks. som i Fig. 37.

Endelig kan man skjule Rørene, naar man lægger dem ind i Mure af saa stor Tykkelse, at de kan faa Plads deri; dette ligger især nær, naar man har mange snevre Rør, som kan ligge paa Rad i en saadan Mur; denne maa da helst være et Tværskillerum, for at Rørene ikke skal komme i Vejen for Bjælkerne.

Naar et Skorstensrør er fælles for to eller flere Ildsteder i samme Etage, maa man helst lade Røgrørene indmunde i Skorstenen i forskellig Højde for at undgaa et Sammenstød af Luftstrømmene, som 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 kan føres op i Tagryggen paa passende Sted. Trækningsvinklen bør i Reglen ikke overstige 45° fra Lodlinjen. Naar Trækningen ikke er meget ringe, maa den skraa Skorsten støttes i sin Stilling. Dette sker i Reglen 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



Fig. 38.

til Skorstenen, lægger man et Skifte Mursten paa Fladen imellem. Fig. 38 viser et Tværnsnit 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 midtvejs med Skraastivere for ikke at bøje sig under Vægten. Ved en saadan Trækning paa Stol er der den Ulempe, at Træets Sammentørring 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 giver større Betryggelse for Nedstyrtning. Bedre er det derfor, naar man kan understøtte Skorstenen med Murværk, hvilket lader sig gøre, naar der nedenunder i Trækningsretningen findes en Mur, som kan fortsættes op under Skorstenen; om ogsaa denne derved kun støttes i den ene Side, vil dette i Reglen være tilstrækkeligt. Naar to Skorstene har en nogenlunde symmetrisk Stilling med Hensyn

til det Sted, hvor man ønsker at føre dem ud af Taget, kan de trækkes sammen spidsbueformigt paa den i Fig. 39 angivne Maade og saaledes støtte hinanden; det maa dog 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 overflødigt at undersøge, om den fornødne Modstand mod en saadan Udskydning er tilstede.

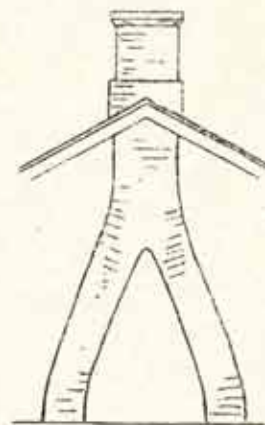


Fig. 39.

For at undgaa Brandfare og forbedre Trækket føres Skorstene et Stykke op over Taget, i Reglen mindst 80 cm til 1 m op over Tagryggen. Den Del af en Skorsten, som er udenfor Taget, benævnes Piben. Naar flere Rør ligger jevnside eller trækkes sammen, faar 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 nogle cm, i Reglen $\frac{1}{4}$ Sten ud over Tagfladen, for at hindre at Vandet trænger ned imellem Skorstenen og Taget. Foroven afsluttes Piben ofte med en Gesims eller et Hoved, hvilket dog ikke er til Fordel for Trækket. Da Skorstenspiber er stærkt udsatte for at paavirkes af Væde og Frost og med deres ringe Tykkelse ikke har 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 forandrer dens Retning eller bevirker et forøget Lufttræk 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 Skorstene 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 Aabningen 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 Røghatte, af hvilke kun de har Værdi, som kan 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 en Kost paa et bøjeligt Skaft. Hvor et Rør har et skarpt Knæk, kan det have Vanskeligheder at faa Renseapparatet ført igennem, hvorfor der ogsaa bør indsættes en Rensedør paa et saadant Sted. Rensedørene maa anbringes paa let tilgængelige Steder og om muligt ikke i Lokaler, hvor de vil mispryde eller hvor Rensningen vil være til Ulempe. I en Bygning med Kælder plejer man derfor at anbringe de nederste Rensedøre i denne; de sættes sædvanligvis c. $\frac{1}{2}$ m over Gulvet for Bekvemmeligheds 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 kommer i Overkanten.

Skorstene bliver 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 Køkkener anbringer man undertiden Kapper for at opfange Em (Emkapper); de gøres 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. Bedst er det at have et særligt Emrør ved Siden af Røgrøret.

Paa Grund af Udvidelsen ved Varmen har selv almindelige Husskorstene Tilbøjelighed til at revne, fordi de tilstødende Mure ikke følger med i Bevægelsen, og ved højere Skorstenstemperatur forøges denne Ulempe. Ved ikke altfor store Ildsteder, f. Eks. saadanne, som skal tjene til Centralopvarmning af Beboelseshuse, kan man bøde derpaa ved at gøre Skorstensvæggene dobbelte, uden Forbandt imellem den indre og ydre Mur, saa at den første kan forskyde sig indeni den anden; men skal Skorstenen, for at give fornødent Træk eller for at afgive Røgen saa højt oppe, at den ikke bliver til Ulempe for Omgivelserne, føres op i en større Højde, kan Vindtrykket foraarsage skadelige Rystelser i Bygningen; for store Ildsteder opfører man da som oftest fritstaaende Skorstene. En saadan maa have et solidt og bredt Fundament for at beholde sin lodrette Stilling, og den maa konstrueres saaledes, at den kan staa for Vinden. Tværsnittet kan være kvadratisk, ottekantet eller rundt; den firkantede Form har den Fordel at kunne udføres af almindelige Sten 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 $4\frac{1}{2}$ eller 5 m, 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 Tværsnit være større forneden end foroven. I den nyere Tid opføres dog mange Skorstene af

en lettere Konstruktion; de gøres runde og mures af Formsten, de saakaldte Radialsten, der er gennemhullede paa tværs, i Cementmørtel, idet man gør Regning paa, at Mørtelen ved at trænge ind i Stenenes Huller giver Murværket stærkere Sammenhæng; man kan da, forudsat en omhyggelig Udførelse, nøjes med mindre Murtykkelser, uden at man dog bør gaa saa vidt, at man gør Regning paa, at Murværket kan modstaa Trækpaavirkning. Murværkets Overflade udenom Mundingen dækkes ofte med en Støbejerns Plade med stærk Hældning (45°) udefter eller med større hugne eller støbte Sten.

Fritstaaende Skorstene opføres nu ogsaa af Jærnbeton.

Fugning og Pudsning m. v.

Naar en Mur er opmuret, er den i Reglen ikke dermed færdig; men Murfladerne maa enten renses og Fugerne undergaa en særlig Behandling, eller ogsaa maa Fladerne jevnes eller dækkes med et Overtræk. Øjemedet hermed er dels større Tæthed og Varighed, dels et bedre Udseende.

Fugning. Ved Opførelse af en Mur, som er bestemt til at fuges, bliver Fugerne udkradsede, saa at de ligger noget tilbage for Stenenes Yderflade. Fugningen udføres nogle Steder samtidig 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 indsættes Kalk eller Cementmørtel med en Fugeske, en lille, ganske smal Murske, hvorefter 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 springer 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 en lille Ske afskærer deres Kanter skraat, hvorved altsaa Stenenes Kanter bliver frie,

Fig. 40. 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 regelmæssige Sten (Blændsten) og smalle Fuger. Ved Fugning med Jærn glattes og tildannes Fugerne ved Hjælp af et Fuge-

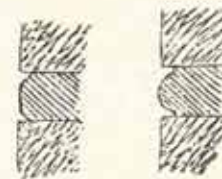


Fig. 40. Fig. 41.

jærn, som er et lille, i et Træskaft fastgjort fladt Jærn, der er lidt krumt efter Højkanten og har en Rille i den udvuede Kant; med denne Kant gnides Fugen, som altsaa faar en fremspringende Ribbe, svarende til Rillens Form, Fig. 41.

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 bruges 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 vender 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 indvendig, i Kælder og Loftsrum og andre tarveligere Lokaler.

Pudsning er Paaførelse af et tykkere Mørtellag, som danner et sammenhængende Overtræk, der fuldstændig udfylder og dækker alle Ujevnheder; den 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 13 mm; paa udvendige Murflader maa det helst være noget stærkere, omtrent 2 cm. Til udvendig Puds bruges undertiden en Blanding af Cement og Kalk; Sandet maa helst være grovkornet og skarpt, og Overfladen lades ru; thi ved megen Jevnen og Glatten maa der stadig stænkes Vand paa, og den yderste Skorpe bliver da for opblødt og slaar let Ridser ved Tørringen. Stenene, man pudser paa, bør være stærke, da ellers Pudsen kan gaa løs, idet den tager en Skal af Stenene med sig. 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 tilstrækkelig. 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 de endnu ikke gennemlæskede Kalkkorn, som findes i den, ved den fortsatte Læskning vil sprænge Pudsen, og man bør derfor ved ethvert Byggearbejde sikre sig Kalk, som har ligget flere Maaneder i Kulen, til Pudsearbejderne. I visse Tilfælde benyttes dog ogsaa Cementpuds indvendig, især hvor Væggene er særlig 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. Ved Finpudsningen trækkes Kalk over Fladen, som derefter behandles med Rivebrædtet, en firkantet noget aflang Træplade med et Træhaandtag paa Midten, som føres over Vægfladen 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 Pudsningen af nyt Murværk, maa det helst være nogenlunde udtørret; thi Pudsen hindrer i høj Grad den fortsatte Tørring, især hvis der kommer et Pudslag paa bægge Sider af Muren; den saaledes inde-lukkede 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. Murværket indeholder altid mer eller mindre Mursalpeter, og dette vil efterhaanden fortrinsvis samle sig ved Overfladerne og derved bidrage til at holde Pudsen fugtig; efterhaanden som Vandet fordampes, vil jo nemlig de Dele af Muren, som er nærmest ved Overfladerne, suge Vandet fra det indre med de opløste Salte til sig, og disse afsætter sig da i den yderste Skorpe og krystalliserer ud paa Væggen. Man kan derfor ogsaa befordre Udtørringen af en Væg noget ved at afgnide den f. Eks. med en Visk Høvlspaaner eller bedre med en Sandsten; men saalænge Muren er vaad i det indre, vil Salpeteren let komme igen. Bedst er det, naar man enten kan lade Bygningen henstaa til Udtørring i nogle Maaneder efter, at den er bragt under Tag, eller ogsaa foretage en kunstig Udtørring ved Varme i Forbindelse med Luftfornyelse. Som Varmekilde bruges ved en saadan Udtørring meget ofte Kokesgryder, der afgiver 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 man har ogsaa særlige til dette Øjemed konstruerede Ovne, som virker paa en mere fuldkommen Maade.

Hvor man skal pudse paa vaade Mure, 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 men dog

ru Grund at asfaltere paa, er det at anbefale først at rappe med 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 vil smelte ved Varmen og Pudsen falde af.

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 befæstes ved Hjælp af Rørtraad, d. e. udglødet Staaltraad, og denne fastgøres atter med smaa bredhovedede Søm, Rørsøm. Rørene anbringes paatværs af Træets Fibre. Hvor Rørene støder sammen med Enderne, bør de 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 danner fortløbende men afbrudte Linjer. Nu om Stunder bruger man dog almindeligvis Rørvæv, d. e. Rør, som er fabriksmæssigt sammenvævede med Rørtraad til Maatter, som leveres i Ruller og nemt lader sig fastsømme paa Træfladen, der skal pudses.

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. Naar denne Kalk er tørret, har man en Flade, som Pudsekalken kan binde paa, og man udfører da Pudsningen 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. Man bruger ogsaa at befæste Metaltraadsnet paa Steder, hvor man kan befrygte Revner.

Paa Bindingsværk med udmurede Tavlrøres Træværket paatværs med korte Stykker Rør, hvis Ender naar lidt ud over Fugen imellem Træværket og Tavlet, eller der spændes Metaltraadsnet over Træet.

I tidligere Tider har det været almindeligt at bruge Gibs eller en Blanding af Kalk og Gibs til Puds, især Loftspuds, og herfra skriver 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 skal 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

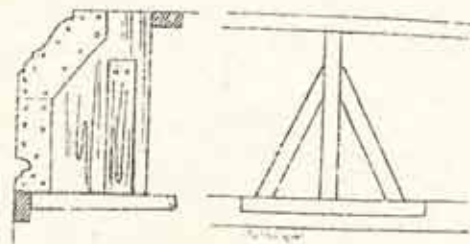


Fig. 42.

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 Træplade; Kanten gøres skraa til den ene Side, og den anden Side, som altsaa danner 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. 42. 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 er trukne, maa Hjørnerne bagefter tildannes ved Pudsning paa fri Haand. Man kan ogsaa trække i Kredse 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, og paaføres med en grov Pensel eller Haarkost. Underlaget kan være Puds, Rapning eller fuget Murværk. Vil man give Fladen en anden Farve end den hvide, blander man i Hvidtekalken et Farvestof, som ikke destrueres af Kalken; Arbejdet kaldes da at hvidte og farve.

Stukkatur.

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

Gibs kan kun bruges indvendig, hvor det finder en Del Anvendelse til Loftsgesimser, der er billigere end trukne Gesimser, til Loftrosætter og forskellige andre Forsiringer. Stykkerne fastgøres med udrørt Gibs og Skruer, der skjules i Gibsmassen; ofte udelades rigtignok Skruerne; men Befæstelsen med Gibs er mindre paalidelig.

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. Stuk bruges ikke sjældent udvendig paa Bygninger; men det staar sig ikke i Længden her, uden det i al Fald ligger beskyttet for Regnvandet under Gesimsfremspring eller lign.; i Almindelighed bør man foretrække støbt Cement, der ofte henregnes under Stukkaturarbejder. Marmorstuk, der kan modtage Politur, bruges i Lokaler, som skal have en rigere Udstyrelse; undertiden udføres den paa Stedet som Marmorpudd paa Væggene; til dette Brug har man, foruden det foran omtalte Marmorstuk, forskellige andre S 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. Naar Træstuk anbringes i fugtige Lokaler, kan det hænde, at den ved Indsvinding under senere Indtørring kaster sig eller revner i Sammenføjningerne.

Trapper.

Stentrapper kan udføres af naturlige hugne Sten eller af kunstige Sten, særlig Beton, ofte med Jærndlæg (se under Jærnbeton), eller Mursten. Stenene, som benyttes, bør være saadanne, som ikke slides stærkt. Hos os bruges af naturlige Sten mest Granit, derefter Marmor eller andre haarde Kalksten, sjældent Sandsten eller Skifer. Trinene kan enten være massive, Bloktrin, hvad de som Regel er, naar Granit benyttes, eller dannes af Plader, hvis Tykkelse er mindre end Trinets Højde, idet da den øvrige Del af Forsiden enten kan udføres af Mursten eller dannes af en anden Stenplade.

Med Hensyn til Trinstørrelse og Trappers øvrige Inddeling henvises til Afsnittet Trapper under Træforbindelser.

Udvendige Trapper har i de fleste Tilfælde massive Trin, Fig. 43. De lægges med et ringe Fald fremefter, for at Vandet kan løbe af, og bør dække lidt over hinanden, mindst 3 cm. Under- og Bagsiden, som ikke ses, tilhugges ikke, undtagen den forreste Kant af Undersiden, som hviler paa det underliggende Trin; det nederste Trin bør gaa lidt ned under Jordoverfladen. En udvendig Trappe bør hvile paa et Fundament, som gaar ned i frostfri Dybde; ved større Trapper gør man det ikke massivt, men opfører Tværmure i saadan indbyrdes Afstand, at Trinstenene kan bære sig frit over Mellemrummene, samt funderer maaske tillige under det nederste Trin. Større Trappefundamenter forbindes ikke med Byg-

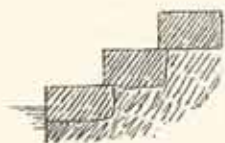


Fig. 43.

ningens Ydermur, men lægges først, naar denne har sat sig. Naar Trappen ikke springer meget udenfor Ydermuren, behøves intet særligt Trappefundament, idet man da kan lade Trappen hvile paa en Udkrøgning. Naar der kun er faa Trin, kan man lade dem gaa uden om hverandre for Enderne, Fig. 44; der behøves da intet 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 hviler Trinenes Ender i Reglen paa Vangemure, der undertiden fortsættes op over Trinene som opstaaende Vanger, hvis Overside kan danne en Skraaning, Fig. 45, eller trappes af i Afsatser. Trinene gaar da ind i Vangemurene, eller disse har en større Tykkelse under Trinene. Man kan ogsaa lægge Vangemurene ind under Trinene og lade disse komme til Syne med Enderne, som da renhugges. Undertiden gennembrydes Vangemurene med en Bueaab-

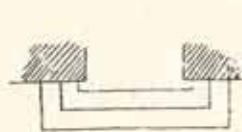


Fig. 44.



Fig. 45.

ning eller Trappen lægges paa en gennemgaaende Hvælvning, Fig. 46.

Høje udvendige Trapper er ikke heldige i vort Klima og desuden kostbare; 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 naar op til Jordoverfladen; disse udføres sædvanlig af Mursten, 1 Sten tykke, og dækkes paa Oversiden med hugne Sten. Naar der ikke over Kældernedgangen er et Tag, som kan hindre Regnen i at strømme derned, maa man sørge for, at Vandet umiddelbart nedenfor Trappen kan samle sig i en Fordybning og derfra ledes bort.

Indvendige Trapper kan enten blot bestaa af et kort Løb, der fører op til Stueetagens Gulv, eller de kan gaa op igennem en eller flere Etager, og bestaar da i Almindelighed enten af flere Løb i hver Etage, gaaende i samme eller i forskellige Retninger og adskilte ved Reposer, eller de er Vindeltrapper, som kan være fortløbende eller ligeledes afbrudte af Reposer. Hvis Trinene er Bloktrin, der kan bære sig frit paa deres Længde, understøttes i Reglen kun Enderen. Løber Trappen op imellem to Mure, sker det simpelthen ved Indmuring i disse; 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 i det øverste Løb, saa at de hviler paa den, eller op i Rækværkshøjde over dem, og i Stedet for en massiv Vangemur 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 er synlige fra



Fig. 46.

neden, maa de hugges ogsaa paa Under- og Bagsiden, og hvis man ønsker, at Trappens Underside skal danne en jevn Flade, tilhugger man Trinene som vist i Fig. 47. Mindre Bloktrinstrapper, især Vindeltrapper, kan udføres saa-



Fig. 47.

ledes, at Understøttelsen for den inderste Ende helt bortfalder; men den ydre Ende maa da være solidt indmuret i en tilstrækkelig stærk Mur, og det nederste Trin i hvert Løb maa være forsvarligt understøttet.

I mange Tilfælde, især hvor Trinene er Pladetrin eller murede, understøtter man Trapperne med Hvælvinger, i Reglen flade Kapper med Aksen paalængs eller paatværs af Trappeløbet, eller bøhmiske Kapper, sjældnere Korshvælvinger. Forankringer er her i Reglen nødvendige, især hvis Vangerne er Buer, som Hvælvingerne spænder imod. Undertiden murer man smallere Hvælvingsskapper imellem Jærnbjælker, lagte paalangs af Løbet, altsaa paatværs af Trinene; i saa Fald kan Hvælvingerne være meget lette (Mursten paa Fladen). Fig. 48

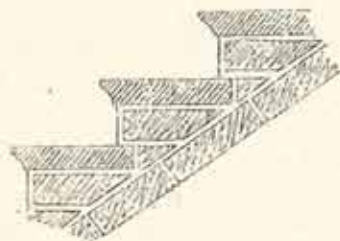


Fig. 48.

fremstiller et Snit igennem et Parti af en saadan Trappe, hvor Trinfladerne er undermurede med Mursten, hvis Forside, »Stodfladen« er pudset, hvilket er billigt men giver et noget tarveligt Udseende.

Undertiden belægges indvendige Stentrapper med Plader af Træ, som befæstes til indmurede eller indstøbte Skrues-

ankere eller fastskrues i indmurede Træklodser eller indstøbte Møtriker.

Stentrapper bliver som oftest først udførte, efter at Murene er opførte og har sat sig.

Gulve.

Stengulve, der i sydlige Lande kan være behagelige i Opholdsrum og ogsaa er 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 Trægulve af andre Grunde ikke vilde være hensigtsmæssige.

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

Beton har for en stor Del fortrængt Mursten som Gulvmateriale; det lægges i Reglen i et Lag paa c. 10 cm Tykkelse og forsynes paa Oversiden med et omtrent 2½ cm tykt Pudslag af Cement, som danner det egentlige Slidelag. Beton bruges 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 ofte er Tilfældet, 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 bevirkedes en Sugning, som yderligere begunstiger Grundluftens Opstigning. Dette kan forhindres nogenlunde ved et Betonlag; større Tæthed kan opnaas ved at asfaltere dette, hvortil kan bruges kunstig Asfalt.

Terrazzo, der ofte fejlagtig benævnes »Mosaik«, 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 det plant paa Overfladen, saa at denne bliver fuldstændig jevn og glat; sluttelig bliver Gulvet i Reglen olieret, hvilket bør gentages af og til for at konservere det; undertiden bones det. Det egentlige Terrazzolag gøres kun tyndt, hvorfor det maa lægges ovenpaa et fast Underlag af almindelig Beton. Gulvet kan deles efter et Mønster i Partier med forskelligtfarvede Skærver. 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 kan lægges enten i Sand, naar det er større Fliser, eller paa et Underlag af Mursten eller bedst paa et Betonunderlag. Fliserne kan være Plader af haarde naturlige Sten eller af brændt Ler, eller de kan være støbte af Beton eller dannede af Terrazzo eller Mosaik. Naar Fliserne lægges i Sand, udløber man ofte 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.

Lergulve udføres af stift Ler, som klappes flere Gange, efterhaanden som det tørrer og slaar Revner; de lægges dels paa Jorden, i Loer m. m., og dels i ubenyttede Tagrum til Beskyttelse imod Brandfare.

Asfalt. Naturlig Asfalt, lagt paa Beton eller et andet fast Underlag, bruges, hvor man vil have et fast og tæt og tillige jevnt Gulv, bl. a. ofte i Porte. Den egner sig mindre godt til Gulve i Rum, hvor der opstilles Inventarium, da den ved Paavirkning i længere Tid af dettes Vægt modtager Indtryk.

Linotol, Papyrolith m. m. Under de her nævnte og andre Navne udfører man i den nyere Tid Gulve af Say

spaner eller Træmasse (Affald fra Papirfabrikker) med eller uden Tilblanding af andre Stoffer som Asbest, og et Binde-middel, sædvanlig »Magnesiacement« (en Chlorforbindelse). De lægges i et tyndt Lag paa et fast Underlag, i Reglen Beton (det kan ogsaa være et Brædegulv), og efter at være tørrede, olieres de, hvilket maa gentages af og til.

Indskudsbelægning

Imellem Bjælkerne i Etageadskillelserne og under Brædegulve i den underste Etage indlægges ofte, især i Beboelseshuse, et »Indskud« af Bræder (se under Træforbindelser) med en mindst 5 cm tyk Belægning af et Materiale, som i Forbindelse med Brædelaget kan tjene til Formindskelse af Brandfaren og Gennemtrængeligheden for Lyd, Varme, Luft og Vand.

Ler er det almindelig brugte Belægningsmateriale, og det kan være meget godt, naar det er rent og ikke for fugtigt, og naar det klappes tæt. Som oftest bliver Leret imidlersid paalagt meget vaadt og, selv om det fra først af er rent, senere mer eller mindre forurennet; da man jo nemlig ikke kan lægge Gulv, førend Leret er nogenlunde tørt, benyttes Tørringstiden til Udførelsen af Pudsearbejde m. m., hvorved Leret ikke blot bliver blandet med Kalkgrus og andet Affald fra Byggearbejdet, men ogsaa med værre Urenlighed, som Gadesnavs og Muldjord, Affald fra Maaltider, Urin o. s. v., og derved bliver en god Jordbund for Svampe og Mikrober. Bedre er det derfor, naar man i Stedet for det fugtige Ler lægger et Lag tørre raa Mursten og tætter Fugerne med Ler; man kan da vente dermed til kort førend Gulvet skal lægges.

Sand m. m. Groft Sand eller Grus anses af mange for et bedre Fyldmateriale end Ler; men det kræver et tæt Underlag, hvorfor Indskudet enten selv maa være tæt (pløjet) eller belægges med et tæt Stof, f. Eks. Pap. Man har brugt at ophede Sandet før Lægningen, for at forbrænde de organiske Stoffer, som det indeholder; men dette kan naturligvis kun nytte, naar det ikke bagefter paany forurenes

af saadanne Stoffer. Sandet bør ikke indeholde Salt. Fint Sand er mindre godt, da det er mere bevægeligt og i højere Grad indsuger Fugtighed. I Stedet for Sand kan ogsaa bruges smaa Murstensskærver. Man har endvidere brugt Kokesslagger; men de indsuger megen Fugtighed fra Luften og er derfor et mindre heldigt Materiale, hvor de kommer i Berøring med Træværk.

Kiseljord (Kiseligur, Diatomeekisel) er stærkt varmeisolerende og meget let; men det fine Pulver, hvoraf den bestaar, er meget vandsugende og yderst bevægeligt; den er derfor mindre anvendelig til almindeligt Brug, men kan gøre Nytte i særegne Tilfælde. Korksten, der ligeledes er stærkt varmeisolerende, bruges ogsaa undertiden.

I Stedet for Træ har man til Indskud benyttet Gipsbræder, og man har endvidere søgt at erstatte baade Indskud og Belægning ved lange hule Sten, støbte af Beton eller af Gips og Slagge el. lign. og lagte Side om Side paa tværs imellem Bjælkerne, efter hvis Mellemlængden afpasses.

Lofter.

Murværk. Murede Lofter kan dannes af Hvælvinger alene eller af Hvælvingskapper imellem Jærnbjælker, buede eller med plan Underside. Lofterne kan fuges, pudses eller rappes. Deres Bestemmelse kan enten alene være at danne Loft eller tillige at bære et Gulv. Trægulve konstrueres ofte selvstændigt bærende, paa Træbjælker ovenover Loftet eller, hvor der er Jærnbjælker, hvilende paa disse, uden at belaste Stenloftet. Stengulve bæres derimod som oftest af Loftskonstruktionen, og over buede Hvælvinger maa der da udliges. Over flade Kapper udliges for det meste med Beton; over højere Hvælvinger udliges med et Fyldmateriale (Sand, Grus, Slagger), hvorover lægges et Beton- eller Gipslag, som enten kan tjene til Gulv eller danne Underlag for et Gulv af andet Materiale.

Beton, ofte med Slagger som Hovedmateriale, anvendes i Reglen imellem Jærnbjælker, enten i Form af Hvælvinger, eller hyppigere som lige Plader, der udfylder Rummet

imellem Bjælkerne. Den kan, ligesom murede Lofter, enten tjene til Loft alene eller — hvad der her er det almindelige — tillige til Gulv eller som Underlag for et Gulv, med eller uden mellemliggende Udfyldning.

Pudslofter dannes almindeligvis af Kalkpuds paa et Brædelag (Forskalling) som omtalt under Pudsning; men man kan ogsaa i Stedet for almindelige Bræder bruge Gipsbræder eller Cocolith, eller man kan udelade Bræderne og udføre Loftet af Rabitzværk, idet det udspændte Traadnæt fæstes til Bjælkerne ved Hager, eller af udspændt Rørvæv, fastgjort paa lignende Maade og pudset med almindelig Kalkpuds.

Endvidere kan man udføre Lofter af Jærnbeton, hvorom nærmere senere.

Beskyttelse imod Fugtighed fra Jorden.

Murværk af Mursten eller andre porøse Materialer vil, naar det er i umiddelbar Berøring med Jorden, indsuge Fugtighed fra denne. Mangen Gang naar 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 Nedtrængen, der foregar 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 stampet saa fast som muligt. 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 Haarrørvirkningen, og samtidig vil der indtages ny Fugtighed fra Jorden. Paa denne Maade kan en Mur holde sig i en stadig Fugtigheds-tilstand op til en betydelig Højde over Jorden.

For at hindre denne Opstigen af Fugtigheden, indlægger man lidt over Jordhøjden et Isoleringsslag af et vandtæt

Materiale. Hertil kan 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 tyktflydende 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 Isoleringlaget, 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 naturlig eller kunstig Asfalt, som paastryges varm; Laget maa ikke gøres for tyndt, da det saa let bliver beskadiget, inden det er dækket af Murværk, og Isoleringen saaledes bliver ufuldstændig. En god Isolering kan opnaas ved et tykkere Lag, ca. 7 mm, af naturlig Asfalt med iblandet Grus, som det anvendes til Gulve og Veje. Man har ogsaa brugt et Lag Cement med intet eller lidt 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. Man har ogsaa brugt Blyplader, som selvfølgelig isolerer fuldstændig, men er kostbare; nu fabrikeres et Isoleringmateriale, bestaaende af ganske tyndt Bly, indlagt imellem to Lag Tjærepap.

Isoleringlaget 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 Granitsokkel. Der maa ogsaa tages Hensyn til Beliggenheden og Beskaffenheden af den nederste Etages Gulv. Hvis dette er af Træ, maa Isoleringlaget om muligt lægges lidt lavere end Træværket; er Gulvet derimod af Sten, Beton eller

Asfalt og maaske udsat for at blive overøst med Vand, bør Isoleringlaget ligge lidt over Gulvet. Hvor den nederste Etage er en Kælder, bruger man at indlægge to Isoleringslag, det ene ved Kældergulvet og det andet over Jorden; mellem disse 2 Lag isoleres saa Murene paa den Side, som vender mod Jorden.

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 med kunstig Asfalt, som paastryges efter at Muren er berappet; et saadant Asfaltlag er vandtæt, men afgiver dog ingen ganske paalidelig Beskyttelse, da det tynde Lag let beskadiges, maaske allerede ved Jordpaafyldningen. Det er derfor sikrest at pudse et Lag Cementpuds udenpaa inden Jorden tilfyldes.

Hvor Vandtæthed er af stor Vigtighed, kan man anvende et tykkere Lag af naturlig Asfalt og en 1 Sten tyk Skalmur. En nogenlunde god Isolering kan opnaas ved at udføre Kældermurene af stærk og tæt Beton, pudset med Cement paa begge Sider.

Man kan ogsaa tilvejebringe en Luftisolering ved, at man udenfor Kældermuren i større eller mindre Afstand fra denne opfører en anden Mur, saa at der bliver et Lufterum 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 udmunder højere oppe. Bedre er det at lade Mellemrummet være aabent foroven og enten dække det med Riste eller sætte et Rækværk langs med det, og gøre det saa bredt, at man kan komme til at rense det, det kan da muligens tillige tjene som Lysgrav for Kældervinduerne. Det er klart, at den ydre Mur maa konstrueres saaledes, at den kan staa for Jordtrykket; hvor Forholdene tillader det, ligger det nær at afstive den imod Kældermuren ved Tværmure, Buer eller Ankere af Jærn.

Gulvet i Kældere bør, hvor det paa nogen Maade

er muligt, altid ligge noget over Grundvandets højeste Vandstand; men undertiden kan det ikke undgaaes 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, som hvor der er Have langs Bygningens Yderside. I mange Tilfælde kan dog Vandet bortledes ved Dræning. Hvor 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 Ladninger, saa at de danner et forgrenet System, der forenes til en Hovedledning. Hvor Forholdene er saadanne, at Vandet ikke kan bortledes til et lavere Sted med tilstrækkeligt Fald, leder man det til en Sump og pumper det herfra op i en højere liggende Ledning, hvor igennem 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, især hvor man er henvist til at benytte Haandkraft dertil. Sumpen bør ikke anbringes indvendig 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 Ydermurens nederste Del vandtæt. Hvis Grundvandet kun til enkelte Tider kan stige op til Kældergulvet, kan et godt Betongulv 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 Ydermurens 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 Murens 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 udfører de grovere og sværere Bygningsdele og tildanner de fleste af dem under aaben Himmel. Snedkerne udfører de finere og lettere Trædele og forarbejder dem i Værksteder. Vi skal i dette Afsnit kun nærmere 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 væsentlig af, om de har fornøden Styrke og Varighed, er slanktvoksede og let lader 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 Bestanddel; Splinten er af en løsere Beskaffenhed. Træ af samme Træsart er i Almindelighed 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 (d. e. Larver). De fleste Træsarter staar 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 indeholder enten Harpiks eller Garvesyre i større Mængder, staar sig dog under saadanne Forhold langt bedre end de, i hvilke disse Stoffer kun findes i ringere Mængder. Svamp viser sig mest paa indelukkede fugtige Steder. Af de forskellige Svamparter, som angriber Træ, er den egentlige Hussvamp den skadeligste; den udvikler sig især let, hvor der findes kvælstofholdige organiske Stoffer, har en ubehagelig muggen Lugt og viser sig som hvide Strengede eller en hvid hudagtig Hinde eller endelig som en brun Kage (Frugtlegemet), der afsondrer oljeagtige Draaber, og hvori utallige fine Sporer udvikler sig; dens tynde Strengede trænger dybt ind i Træet og destruerer det ved at suge Næring til sig af det; den kan ogsaa trænge ind i Murværk. Frisk fældet Træ er, paa Grund af dets store Vandindhold, mere udsat for at angribes end Træ, som ved i nogen Tid at henligge i Luften, eller ved en kunstig Udtørring, er bleven befriet for en Del af Vandet. Man har holdt paa, at Træet burde fældes i Vintertiden, naar Safterne ikke er i Cirkulation, da man har ment at have Erfaring for, at sommerfældet Træ lettere angribes af Svamp; men dette har vistnok sin Grund i, at det sommerfældede Træ som Regel anvendes kortere Tid efter Fældningen end det vinterfældede. Lagring i en vis Tid, mindst et halvt Aar, burde gøres til Regel.

En længere Lagring kan være nødvendig, hvor det gælder om at indskrænke Træets senere Svinding ved Ind-

tørring; 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 Aarringene end efter Radien, hvilket giver Anledning til Dannelsen af Vindrider, som fra Ydersiden, hvor de er bredest, gaar indefter imod Marven. I Enderne af Træstammer, som henligger i Luften, danner der sig dog undertiden Kærnerider, som udgaar fra Marven og taber sig udefter. Naar tørt Træ udsættes for Fugtighed, indsuger det Vand og buldner ud, og ved en ny Tørring svinder det atter ind. Saaledes vil der i Træ, der er udsat for vekslende Fugtighedsforhold, bestandig foregaa Volumenforandringer og Bevægelser, som vil 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 udmærker sig ved stor Styrke i Fibrenes Retning, ved Slankhed og ved let at lade sig bearbejde. Det er især Fyr og Gran, som finder Anvendelse til Husbygningbrug, 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, staar det sig i det hele godt overfor Fugtighed, især de federe, d. e. mere harpiksholdige Sorter.

Grantræ har en hvidgul Kærne, lyse Knaster og mørk Bast; det er løsere, lettere og magrere end Fyr, men stivere; det staar sig godt i Luften og ligeledes i Vand, men taaler ikke godt Fugtighed under Lufttilgang. Der er den Særegenhed ved Grantræ, at Splinten holder sig bedst, saa at Varigheden formindskes, naar den borttages.

Lærketræ har en stærk rødgul eller brunlig Kærne; det er meget fedt og er en fortrinlig stærk og varig Træsart; det anvendes imidlertid kun sjældent 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 undertagelsesvis, 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 kan have større Betydning.

Teaktræ (fra Bagindien) anvendes ogsaa undertiden til Husbygningsarbejder; det er en meget haard og tæt Træsart af en mørk Farve.

Bøgetræ er haardt og tæt, men skørt. Det staar 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 udgør 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 kan bedre sammenstaves under Transporten. Naar den firkantede Form er fremkommen ved Behugning (Slingning) i Skoven, kaldes Tømmeret firhugget; er det tildannet ved Skæring med Sav, kaldes det firskaarret. 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 er 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 paa langs i to Halvdele, fremkommer Halvtømmer, og naar Halvtømmer gennemskæres vinkelret paa det første Snit, fremkommer Krydstømmer.

De Fordringer, som maa stilles til Tømmeret, kan 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 ligger i parallelle Planer. I Almindelighed maa det forlanges, at Tømmeret er sundt og kærnefuldt og ikke har Fejl, der kan forringe dets Styrke eller Varighed. Sundt og fast Tømmer er klangfuldt og tungt. Kærnen kendes i Reglen let fra Splinten for Enderne, naar der er rene Snitflader. Af hyppigere forekommende Fejl skal vi nævne følgende. Vredent Træ, hvis Fibre snor sig spiralformigt eller i Bugter; det er ikke saa stærkt som Træ med lige Fibre og kaster sig let. Barkslag er en indadgaende Fold i Barken; det har ikke nogen større Betydning, naar det ikke gaar dybt ind i Træet, hvilket imidlertid kan forekomme. Raadne Knaster hidrører fra, at Grenene har været afbrækkede under Træets Vækst; undertiden kan de være helt borttraadnede, saa at der er et Hul ind i Træet. Der kan ogsaa forekomme Raaddenskab 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, skal 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.

Amerikansk Fyr (Pitch-pine og Yellow-pine) er en udmærket god og smuk Vare, der ogsaa kan faas i store Dimensioner; det er særdeles slankt, stærkt og fedt Træ.

Sydsvensk 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 $12\frac{1}{2}$ m. Tværsnittet er enten kvadratisk eller rektangulært. 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 10 til 18 cm er de hyppigste.

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 8 og 15 cm. Det bruges mest som Stilladsmateriale og til forskelligt 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 fremkommer 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 er c. 8, $6\frac{1}{2}$ og 5 cm. Tykkelsen af Bræder er almindeligvis c. 4, $3\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{2}$ eller 2 cm. 4 og $3\frac{1}{4}$ cm 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 er ubehandlede, altsaa dannes af en Del af Stammens Ydersflade, kaldes de barkkantede eller vankantede; er Kanterne plant tilhuggede med Øksen, kaldes Bræderne kant-huggede, og naar alle fire Sider er skaarne med Sav, firskaarne. Kanthuggede eller kantskaarne Bræder og Planker er 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 kan forekomme og efter Omstændighederne kan 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. (Den blaa Farve skyldes en Svamp). Marvfliser er Dele af Marven, som Snittet er gaaet igennem, og som altsaa viser sig paa Fladen af Træet. Løse Knaster er paa Grund af en Usundhed skilte fra det øvrige Træ, saa at de let falder ud. Mange Knaster har kun Betydning for Udseendet, forudsat, at de er sunde. Ganske knastfri Varer er 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 gaar 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 Mængde forskellige Sorter. Nogle af de bedre Varer kommer hertil fra de tyske og russiske Østersøhavne, dog ikke i større Mængder. Meget kommer hertil fra Sverrig; det bedste svenske Træ er det vestervigske, som er det, der bruges mest til bedre Arbejde, derefter Kalmartræet. Af Bræder kommer ogsaa en Del hertil fra Norge; de er i Reglen firskaarne, ogsaa Vragbræderne. Bræder og Planker af amerikansk Fyr bruges, hvor det kommer an paa stor Styrke eller et smukt Udseende. Af finske Varer kommer de bedste fra de sydligere Havne som Viborg og Bjørneborg; de simpleste finske Varer er de saakaldte Bondeplanker og Bondebræder eller Vrag-

bræder, der er raat behandlede, vankantede og af uens Dimensioner, Bræderne imellem 2 og $2\frac{1}{2}$ cm.

Lægter er lange smekre Træstykker, i Reglen med noget større Bredde end Tykkelse. Skaarne Lægter faas ved Skæring af Tømmer, hyppigst nordlandsk eller pommersk, som er de mest fuldkantede Sorter, eller af Bræder. Toplægter (ogsaa kaldede Straalægter, fordi de bruges til Straatage) tildannes af Træernes smekre Topender ved at de hugges flade paa to modstaaende Sider; af disse Lægter kommer en Del hertil fra Finland, og en Del faas af Grantoppe fra vore egne Skove.

Sammenføjninger.

Af de mange forskellige Sammenføjningsmaader kommer de fleste kun til Anvendelse paa Tømmer, medens de Maader, hvorpaa Planker og Bræder sammenføjes, er 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 (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 bliver synlige, bliver ofte høvlede.

Stød dannes, naar to Stykker ligger i hinandens Forlængelse og støder stumpt sammen med Enderne. Stødet er lige, naar Enderne er afskaarne vinkelret paa Længderetningen, skraat, naar Enderne er skraat afskaarne. For at holde Stykkerne sammen, anbringer man ofte over Stødet en Spidsklamme, som bestaar af et Stykke fladt Jærn, hvis Ender er bøjedede i ret Vinkel og smedede til pyramideformige Spidses, der i Kanterne er hakkede ud i smaa

Modhager; disse Spidses indslaaes i Træet. Hvis man ikke ønsker, at Spidsklammen skal ligge udenpaa Træet med Jærnets Tykkelse, udstømmer 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 gaar igennem Huller i Skinnerne og som der bores for i Træet. Undertiden bruges paasømede eller paaboltede Laske af Træ.



Fig. 49.

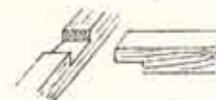


Fig. 50.



Fig. 51.



Fig. 52.



Fig. 53.



Fig. 54.

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 Udskæring i hvert af Stykkerne, som Fig. 49 og 50 viser. Naar det har Formen Fig. 51, kaldes det skraat indskaarret; Stykkerne kan da ikke tages fra hinanden uden samtidig Længdeforskydning.

Det skraa Blad, som har Formen Fig. 52, 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. 53 og 54 viser, eller skraat, som fremstillet i Fig. 55. 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.



Fig. 55.



Fig. 56.

Svalehalebladet bruges sjældnere ved Forlængelser, hyppigere naar det ene Stykke støder imod Siden af det andet, som i Fig. 56. Formen hindrer at Stykkerne trækkes fra hinanden.

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

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

Laase, der bruges ved Forlængelser, har til Øjemed at tilvejebringe en stiv og uforskydelig Forbindelse. Et skraat indskaaret Hageblad med Kile er allerede en Art Laas; større Uforskydelighed opnaas ved i Bladets Ender at anbringe Tapper paa en eller bægge Leder.

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

Indtappinger dannes ved Tilskæring af en Tap i Enden af det ene Stykke og ved Udstæmning af et tilsvarende

Taphul i det andet Stykke. I Almindelighed sættes en Træ-nagle igennem Tappen.

Den simple Tap, Fig. 57 og 58, har Træets fulde Bredde.



Fig. 57.



Fig. 58.

Slidstappen fremkommer, naar Taphullet er en til 3 Sider aaben Slidse i Enden af Tømmeret, som naar man i Fig. 58 tænker sig Tappen forlænget helt igennem det andet Stykke.

Den straffede Tap ses i Fig. 59. Der er her taget noget af Bredden til Forhindring af Udglidning.



Fig. 59.



Fig. 60.

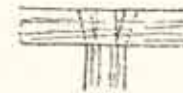


Fig. 61.



Fig. 62.



Fig. 63.

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

Svalehaletapen er vist i Fig. 60. Hullet gøres større end Tappen, for at denne kan passere ind, og Spillerummet udfyldes da af en Kile, hvorved Udtrækning er forhindret.

Grundtappen, Fig. 61, som gaar helt igennem, skæres lige, men gøres bagefter svalehaleformig ved Inddrivning af Kiler.

Bladtappen, Fig. 62, er en Forening af Blad og Tap; Bladet hindrer Vaklen paa Tappen.

Brysttappen, ogsaa kaldet Tap med Forsats, Fig. 63, bruges, naar bægge Stykker ligger vandret; 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.



Fig. 64.



Fig. 65.



Fig. 66.



Fig. 67.



Fig. 68.



Fig. 69.

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. 64 eller dobbelt som i Fig. 65. 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, kan Endetræets Fibre lade sig trykke ind i hverandre; dette kan modvirkes ved, at man i Stødfladen indlægger en Bly- eller Zinkplade.

Kamme benyttes, naar det ene Stykke skal ligge tværs over det andet; det første bliver da nedkæmmet et Stykke, i Reglen omtrent $2\frac{1}{2}$ cm, i det andet.

Den lige Kam dannes ved Udstæmning i Under-

stykket, enten i bægge Sider, Fig. 66, eller kun i den ene Side, Fig. 67, og ved en tilsvarende Udskaering i Overstykket.

Krydskammen dannes ved, at man i bægge Stykker gør to trekantede Udsnit, som støder sammen i Midten, Fig. 68.

Hjørnekamme gaar ikke helt ud til Enden; herved hindres Udglidning. Fig. 69 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. 70, og Ud-



Fig. 70.



Fig. 71.



Fig. 72.



Fig. 73.

glidning hindres ved Indslaaning af et Søm eller Spiger ovenfra; undertiden dannes dog et Bryst eller en Art Kam, Fig. 71, hvorved det øverste Stykke faar et sikrere Leje.

Kloen bruges, naar det ene Stykke skal støde med Enden imod en Kant af det andet, Fig. 72 og 73. Befæstelsen sker ogsaa her med Søm.

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 forbindør 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 ved særegen Tildannelse tilvejebringe en inderligere Forbindelse, som i højere Grad hindrer, at de to Stykker kan 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 Møtriken, for at disse ikke skal trykke 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.

Fordyvling bestaar i, at man i de sammenstødende Flader indstæmmer eller indborer Huller, hvori man indriver Dyvler, d. e. smaa dertil afpassede Stykker af Træ, oftest runde. Boltene anbringes enten i Mellemrummene imellem Dyvlerne eller igennem dem

Forkiling. I bægge Stykker dannes tværs over Fugen Indsnit eller Riller, som ved Sammenlægningen dan-



Fig. 74.

ner Huller, hvori Dobbeltkiler inddrives, efter at Stykkerne først er boltede sammen. Hullernes og Kilernes Tværnsnit gøres enten kvadratisk med de to Sider parallelle med Fugen, Fig. 75, eller rektangulært med en Diagonal i Fugen og de lange Sider i Trykkets Retning, Fig. 74; det første bruges, hvor Bøjningen kan ske til bægge Sider (Stolper), det sidste hvor den kun kan ske til den ene Side (Dragere).

Fortanding. I bægge Stykker dannes Udskæringer, som griber ind i hverandre ved Sammenlægningen. Hvor Bøjning kan ske til bægge Sider,

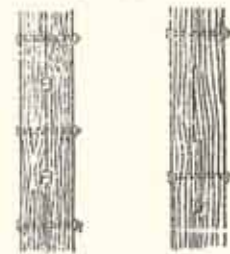


Fig. 75.

Fig. 76.

bruges den i Fig. 76 angivne Form. Kan Bøjning kun foregaa til den ene Side, gøres Fortandingen savformig, Fig. 77, med Tænderne vendende imod Trykket saaledes, at de slutter nøjagtigt sammen, og da de to Stykkers Fibre let vil trykkes ind i hverandre, udfører man som oftest Fortandingen saaledes, at der imellem Tænderne bliver smaa Mellemrum, hvori man inddriver 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.



Fig. 77.

Sammenføjning efter Bredden af Bræder, Planker eller Halvtømmer.

Fugning bestaar i, at Kanterne høvles plane og lægges tæt sammen. Fugningen kan være lige, som ved a paa Fig. 78, eller skraa som ved b, i Analogi med lige



Fig. 78.

Fig. 79.

og skraat Stød. Hvis Stykkerne skal forbindes til et sammenhængende Hele, sker det ved Sammendyvling eller Limning eller bægge Dele i Forening.

Falsning, c, Fig. 78, bruges hvor det ene Stykke skal hvile paa det andet men kunne tages op uden Sideforskydning.

Pløjning, d, Fig. 78. Det ene Stykke har paa hele

Længden en Tap, det andet en tilsvarende Rille, en saakaldet Not.

Ved Falsning og Pløjning bruger man undertiden for Udseendets Skyld at give den ene eller bægge de sammenslødende Kanter en særegen Tildannelse ved Hjælp af en Kelhøvl, hvilket kaldes at sætte en Høvl paa Kanten; de almindeligst brugte Former er Kvaderhøvlen a og Stafhøvlen b, Fig. 79.

Sammenfjering, c, Fig. 79, bruges undertiden i Stedet for Pløjning, især ved store Trætykkelser for Materialbesparelsens Skyld. Bægge Stykker har Not, hvori indskydes en løs Strimmel Træ eller Jærn, som kaldes en Fjer eller Dobbelttap.

Naar Stykkerne danner en Vinkel med hinanden, samles de ofte paa Gæring, d. e. med en Fuge i Retning af Vinklens Halveringslinje, eller de forbindes med Sinker, d. e. en Række smaa svalehaleformige Tapper.

Bræders og Plankers Tildannelse ved Høvling, Pløjning o. s. v. udføres nutildags mest 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 skal 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 ligger i samme Plan med deres Sideflader, kaldes de bindige; er de lige tykke, kan de altsaa være bindige i bægge Sider, og har de forskellig Tykkelse, kan de være bindige i den ene Side. Undertiden kan det være ønskeligt, at Stykker med forskellig Tykkelse forbindes saaledes, at deres

Midter kommer til at ligge i samme Plan; men hvor dette ikke er af Vigtighed, foretrækkes den bindige Afbinding, som er nærmere, 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 er vandret liggende Træforbindelser, som danner et Underlag for Murværket; de bruges i blød eller uensartet Grund for at udbrede og fordele Trykket. Næderst i Grunden, som maa være planeret, lægges to eller flere Stræktømmere parallelt i Murens Længderetning, med vekslende Stød; Mellemmrummene imellem dem udfyldes tæt med Jord, Sten eller Murværk, hvorpaa der paa tværs lægges et Lag Planker, som befæstes i Stræktømmene med Trænagler. Paa den saaledes dannede Flade anlægges Murværket. Hvor to Murflugter støder sammen, lægges den enes Stræktømmere ovenpaa den andens. Undertiden lægges Stræktømmene paa underlagte Tværstrøer, som graves ned i Grunden, eller de forbindes ved paakæmmede Tværankere. Man har ogsaa undertiden, især ved lettere Bygninger, ladet sig nøje med Stræktømmere med jordfyldte Mellemmrum 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 kan 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, er 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 Dampkraft til at hæve Ramslaget. Hvor man bruger tunge Ramslag og stor Faldhøjde, bliver Pælens øverste Ende styrket ved en omlagt Jærning for bedre at kunne modstaa Slagene. Pælene rammes saaledes, at de danner Rækker paalangs af Fundamentet; paa tværs af dette kan de enten ligeledes danne Rækker eller stilles saaledes, at de, som staar i en Længderække, kommer ud for Mellemmummene i Naborækkerne, hvorved Fordelingen bliver bedre. Naar Pælene er rammede, skal 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 danner kun en Del af Fundamentet; til dette hører endnu et Mellemed, som kan forene Pælehovederne og overføre Bygningens Vægt paa dem. Dette Mellemed kan enten være en Tømmerforbindelse som et Slyngeværk eller et Betonlag. I første Tilfælde bliver der paa Pælerækkerne tappet Hammere, som svarer til Stræktømrene i Slyngeværket; over dem kæmmes Tværankere og imellem disse lægges et Dække af Planker eller Halvtømmer paa Hamrene. Ved Ramningen kan det ikke undgaas, at Pælene viger lidt ud til den ene eller den anden Side, og da Tapperne maa ligge i Flugt, kan de altsaa ikke alle komme i Midten af Pælen. Tildannelsen af Tapperne er et besværligt Arbejde, som det er vanskeligt at faa udført nøjagtig. Hvor to Murflugter støder sammen, lægges som ved Slyngeværker Hamrene over hverandre, saa at de, der ligger øverst,

danner Ankere for de andre. Ligesom ved Slyngeværker sammentrykkes Tværtræet og i højere Grad, fordi Pælens 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 kan da fordeles mere frit, og Uregelmæssigheder i deres Stilling faar mindre Betydning. Man behøver ikke at udgrave saa dybt og sænke Vandspejlet saa meget, da Pælene kan afskæres højere oppe, end naar der over dem skal lægges Tømmer, da det jo ikke maa komme op over Grundvandet. Udgravningens Bund stemples fast omkring Pælene i saadan Dybde, at de afskaarne Pæle kommer til at rage omtrent 15 cm 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 Pælens Modtryk; men Trykket paa Fladeenheden kan dog uden Fare være noget større end den Belastning, man ellers regner som tilladelig; thi de trykkede Flader ligger jo inde i Betonmassen, og de Smaadele, som umiddelbart optager Trykket kan ikke undvige, uden at hele Massen skal sprænges; tænker man sig et Prisme eller en Cylinder af Beton i Pælens Fortsættelse, 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 stærkere Beton i den nedre Del af Laget, som kommer i Berøring med Pælene.

Bjælkelag.

Bjælkerne i en Bygning tjener til at bære Gulve og Lofter og tillige til at holde Murene sammen og støtte dem i deres Stilling. De Bjælker, som indgaar i en Etageadskillelse, danner tilsammen et Bjælkelag. Materialet til Bjælker er hos os hyppigst sydsvensk Tømmer, sjældnere pommersk eller amerikansk 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. Ligger de, som det oftest er Tilfældet, ikke frit paa hele Længden, men er 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 er understøttede; findes der imellem Ydermurene Understøttelser efter to eller flere Linjer, fordeles Sammenføjningerne saaledes, at de ikke alle falder 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 kan skaffes, saa at

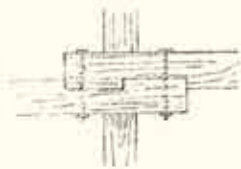


Fig. 80.

de vel kan faas i een Længde, men ikke uden betydelig 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. Er alle Bjælkerne sammensatte, maa man have en solidere Sammenføjning; man bruger da lange Hageblade og Bolte. Skal Stykkerne ligge nøjagtigt i hinandens Forlængelse, egner det skraa Hageblad sig bedst for denne Forbindelse; men kan man forrykke dem lidt til Siden for hinanden, kan man bruge et lige Hageblad som i Fig. 80.

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 ledes i Reglen ikke være under 1 : 20 eller 22. 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.

I Almindelighed, gøres Afstanden imellem Bjælkerne fra Midte til Midte omtr. 1 m; i simple Bygninger paa Landet gaas undertiden til $1\frac{1}{2}$ m, hvilket dog er temmelig meget.



Fig. 81.

Undertiden bruger man at afstive Bjælkerne imod hverandre ved imellem dem at indspænde Kors af Bræder, som Fig. 81 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, vil Korsene blive løse, naar Bjælkerne tørrer ind, og Virkningen er da ophævet. En anden Sag er det, naar man, som i England, 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 Svingningen endog gør Forbindelsen strammere.

Forbindelse med Murene. Bjælkerne gaar 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 skal 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 hviler i Almindelighed ikke direkte paa Muren, 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. 82. 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 Beskadigelse ved Bjælkernes Oplægning. Kammen sættes i den ene Side af

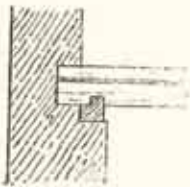


Fig. 82.

Murlægten; ofte er det Indersiden som i Fig. 82; men bedre er det at sætte den i Ydersiden som i Fig. 83, da det giver Bjælkerne en bedre Understøttelse. I sjældnere Tilfælde, hvor Bjælkerne hviler ovenpaa Murene og et større Tryk skal fordeles, bruges Murlægter af Halvtømmer eller to Murlægter. Hvor man har store Vinduesaabninger, og især hvor disse skal 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 hviler 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 ligger i Muren, kaldes Bjælkehovederne. Disse er udsatte for at angribes af Murværkets Fugtighed og, hvis de kommer i Berøring med kaustisk Kalk, for at destrueres af denne; de bør derfor beskyttes imod disse Paavirkninger. Til dette Øjemed bruger man ofte at sætte tørre Sten uden Mørtel omkring Bjælkehovederne, hvorved dog kun Kalken, men

ikke Fugtigheden kan holdes borte fra Træet. Man bruger ogsaa at beskytte Bjælkehovederne ved at omhulle dem med Tjærepap (Tagpap) eller Birkebark; det sidste har Ord for at beskytte bedst. Det er heldigst, naar Fugtigheden hindres i at trænge ind i Træet, at der dog skaffes Luften Adgang til dette, saa at den Fugtighed, det alt indeholder, kan slippe ud. Man har søgt at opnaa dette ved at omgive Bjælkehovederne med Kapsler, f. Eks. af støbt Cement eller brændt Ler, med et Spillerum udenom Træet eller kun sluttende til dette med Ribber eller Knaster. Tjæring eller Overstrygning (2 Gange) med Kreosotolje, som er stærkt svampdræbende, bruges ogsaa, men kan kun anbefales, naar Træet ikke indeholder for meget Vand, som hindrer Indtrængningen og lukkes inde ved Overstrygningen. Karbolineum virker noget svagere end Kreosotolje men trænger bedre ind i fugtigt Træ (paastryges ligeledes 2 Gange). Antinonnin virker stærkt paa tørt Træ, men er ikke at anbefale til fugtigt Træ, da den er opløst i Vand og altsaa gør Træet mere vaadt. Kreosotolje, som er tykflydende i kold Tilstand, maa paastryges varm, Karbolineum helst ogsaa. Murlægterne i Ydermurene er ogsaa udsatte for Svamp og Forraadnelse, som da let forplanter sig til Bjælkerne; de bør derfor være af sundt og kærnefuldt Træ og af en Træsart, som ikke for let angribes af Fugtighed, og det kan være heldigt at overstryge dem med et af de nævnte Beskyttelsesmidler.

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. 83, eller forsynet med et Øje, hvorigennem er stukket en kort Jærnstang af rundt eller firkantet Tværnsnit (Forskudsanker). 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 hvert tredje Bjælkehoved; de forankrede Bjælker maa helst være

gennemgaaende og Ankerne anbringes saaledes, at de ikke kommer i de svage Murpartier over Muraabningerne. Der anbringes ogsaa Forankring i Gavlmure, med lignende Afstande imellem Ankerne; men da der her i Almindelig-

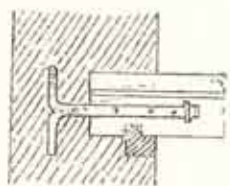


Fig. 83.

hed 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°. Ofte forlænger man Gavlankerne eller

nogle af dem ind over to eller 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 kan 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 hvilken 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 skal 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 fortsætter 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 den ene af Halvtømmer og tager da intet Hensyn til den ved den øvrige Inddeling. De Bjælker, som ligger langs Mure, maa helst ikke ligge klods op ad disse, men $\frac{1}{4}$ til $\frac{1}{2}$ Sten fra dem; Muren krages da ud til Bjælken. Man opnaar herved større Tæthed, hvor Etageadskillelsen støder til Muren. De andre Bjælker fordeles nu i Mellemmurene med passende

Afstande, som efter Sagens Natur i Almindelighed ikke alle kan 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.

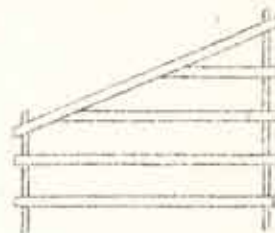


Fig. 84.

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 tapper da de Bjælker, som kommer til at løbe imod Gavlen, ind i Gavlbjælken, Fig. 84, eller man udelader denne og kæmmer hine paa en Murlægte i Gavlen.

Hvor to Fløje af en Bygning støder sammen, gør man vel i at lade Bjælkerne fra den ene strække sig lidt ind i den anden, Fig. 85; men man maa da i Reglen langs

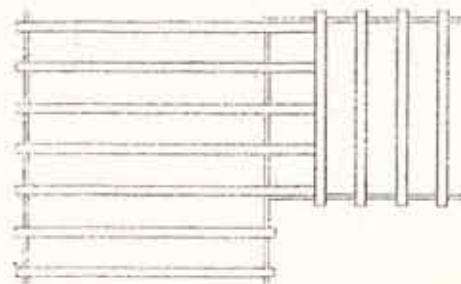


Fig. 85.

Grænsen imellem Fløjene indsætte Trempler, d. e. korte Stykker Halvtømmer eller Planke, imellem Bjælkerne, for deri at kunne fastgøre Gulv og Loft (ikke viste paa Figuren).

Det øverste Bjælkelag, som staar i Forbindelse med Tagværket, kaldes Tagbjælkelag. Hvis Taget er afvalmet — se Fig. 105 — udelades i Reglen Gavlbjælken, og der indlægges korte Stikbjælker fra Gavlen, hvor de hviler paa en Murlægte, ind til den nærmeste Bjælke, i

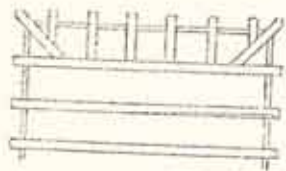


Fig. 86.

hvilken de befæstes med Tap og Spidsklamme, Fig. 86. Imellem Stikbjælkerne kan det være rigtigt at indsætte Trempler langs Gavlmuren; man kan da, hvis Forbindelsen med Tagværket tillader det, have større Afstand imellem Stikbjælkerne,

f. Eks. kun bibeholde hver tredje. Undertiden bruges det ogsaa at lægge en Gavlbjælke og ovenpaa denne og den næste Bjælke kæmme Stikbjælkerne, som i saa Fald kan være af Halvtømmer eller Planke paa Fladen; Tremplerne bortfalder da selvfølgelig

Ved Skorstene maa Bjælkerne ikke komme disses Inderside nærmere end 1 Sten, og Skorstenenes Vægge udkrages i Reglen til 1 Stens Tykkelse paa det Stykke, hvor

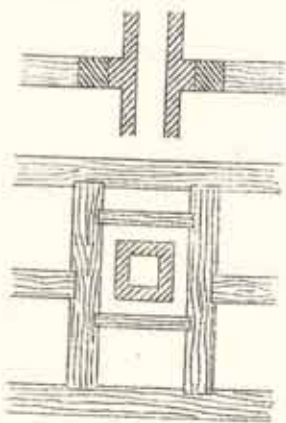


Fig. 87.

de passerer igennem Bjælkelaget. Heldigst er det, naar man kan inddele Bjælkerne saaledes, at de gaar fri af Skorstenene; men kan man ikke undgaa, at en Skorsten kommer i Vejen for en Bjælke, maa der foretages en Udveksling, Fig. 87. Paatværs af Bjælkeretningen indlægges to Stykker Tømmer i 1 Stens Afstand fra Skorstenens Inderside og indtappede i Nabobjælkerne til den udvekslede (afbrudte) Bjælke, hvis to Stykker atter indtappes i disse saakaldte Veksler. Indtappingerne udføres med Brysttap, helst med Spidsklamme over Stødet. Paa de to andre Sider af Skorstenen, parallelt med Bjælkerne, anbringes i samme

helst med Spidsklamme af Skorstenen, parallelt

Afstand Trempler af Bjælkernes Højde; de indsættes med Bryst i Vekslerne. Skorstenen bliver saaledes paa alle Sider omgivet af en fast Træramme, som slutter til dens udkragede Sider. Saadanne Udvekslinger kan dog undergaa forskellige Modifikationer, f. Eks. ved et Trapperum eller en Gavlmur. I det almindelige Tilfælde, hvor en Skorsten staar opad et Tværskillerum, kan Udveksling som oftest undgaaes, enten ved at man gør Skorstenens Væg i Skillerummet 1 Sten tyk eller, ved at man, i Stedet for at lægge en Bjælke tæt op til Skillerummet, lægger den $\frac{1}{2}$ Sten fra og udkrager Skillerummet imod Bjælken paa hele dets Længde. Udvekslinger foretages, foruden ved Skorstene, ogsaa hvor der af andre Grunde maa ske Afbrydelser i Bjælkelagene, som undertiden ved Trapper og ved Kældervinduer, eller andre Muraabninger, som skal naa helt op til Bjælkerne eller endog højere. Man bør saa vidt muligt undgaa at udveksle to eller flere paa hinanden følgende Bjælker, saa at man faar lange Veksler, med mindre disse støttes af Mure eller paa anden Maade; thi man har Eksempler paa, at saadanne lange Veksler, naar de har været stærkt belastede, har spaltet sig efter en Flade igennem Taphullerne, saa at Vægten kun har hvilet paa den nederste Del, som da har givet efter. Ved Trapper kan lange Veksler sjældent undgaaes; men de udvekslede Bjælker bæres her i de fleste Tilfælde af en Mur i en kort Afstand fra Vekslen, som da ikke faar nogen forholdsvis stor Belastning; dog bør man altid have Opmærksomheden henledt paa, at den fornødne Styrke er tilstede.

Tildannelse og Afbinding. Naar Bjælkerne ikke er firskaarne, maa de i alle Tilfælde hugges plane paa Oversiden, og skal der under dem anbringes et Loft, maa ogsaa Undersiden hugges plan, og Hugningen maa udføres saaledes, at Bjælkernes Højde bliver ens. Naar Bjælkerne bliver synlige franeden og man lægger Vægt paa Udseendet, bliver 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 Kan-

terne 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 skal passe, maa helst tages paa selve Bygningen, naar Murene er anlagte, eller overføres fra Murenes Maalelægter paa andre Lægter, som Tømrerne kan 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 forstaaer man et Lag Bræder, sædvanligvis af $2\frac{1}{2}$ cm Tykkelse, som indskydes imellem Bjælkerne 5 til 8 cm fra Overkanten, og hvorpaa den under Stenforbindelser (Side 93) omtalte Beslægning kan anbringes.



Fig. 88.

Indskudet bliver enten anbragt i Not, Fig. 88, eller paa Lægter, som fastsømmes paa Siderne af Bjælkerne. Det sidste bruges især ved smalle Bjælker under 18 cm for at de ikke skal svækkes ved Notningen. Naar Indskudet, som det hyppigst er Tilfældet, bliver skjult nedefra, eller man ikke bryder sig om Udseendet, udføres det af ru Vragbræder, som dog maa være firskaarne for at slutte nogenlunde tæt sammen; i Tilfælde, hvor særlig Tæthed ønskes, som i Tagflader, bliver det pløjet. Undertiden rører og pudser man paa Indskudet, især i Kælderrum.

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 befæstes; men herved tabes Højde.

Dragerværker.

En Drager er et Stykke Tømmer, som anbringes paa tværs af Bjælkerne for at understøtte dem. Dragerne er for det meste af sværere Tømmer end Bjælkerne. De kan 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 bliver 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 bliver for svære.

Det naturligste er at lægge Dragerne under Bjælkerne, som da almindeligvis bliver nedkæmmede i dem. 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 kortere og lettere Stykker Tømmer, Vinkelbaand (eller Kopbaand), Fig. 89, som indsættes med Forsatser; de tjener 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 Drageren som fuldt understøttet i de Punkter, hvor Vinkelbaandene støder 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,

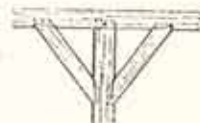


Fig. 89.

at dens Baand kommer til at naa længere ned paa Stolpen. I tidligere Tid har 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. 90; hvor

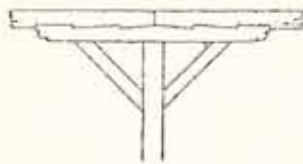


Fig. 90.

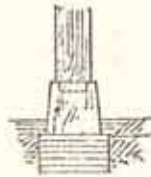


Fig. 91.

Trykket er stort, kan det være til Nytte at gøre Fordoblingen af haardt Træ (Egetræ).

Forneden tappes Dragerstolperne i en Egetræs Fod eller en Stolpesten, Fig. 91, eller sættes i en Sko af Støbejærn; 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,

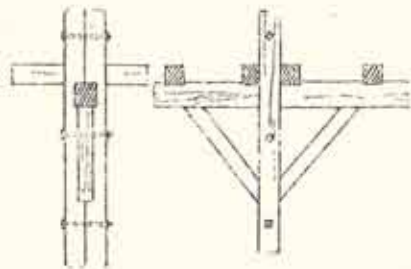


Fig. 92.

saa at denne kan gaa igennem Stolpen med sin fulde Tykkelse, Fig. 92; 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 Dragere dobbelt; de to Dragere bliver da indskrammede i Stolpen og boltede til den; men de faar ikke 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 boltet igennem den. Et bedre Leje kan man skaffe Dragerne, naar man i Stedet for Stolper benytter Jærnsøjler, hvorom nærmere under Jærnsforbindelser.

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. 93. 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 paafores med Lister til Skinnernes Overkant.

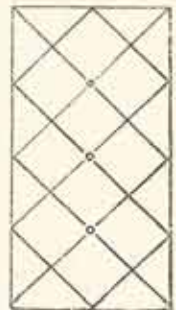


Fig. 93.

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 ligger jevnside, lægges Stødene paa forskellige Steder.

Naar Dragerne lægges ovenpaa Bjælkerne, hvilket især forekommer ved Tagbjælkelag, maa Bjælkerne ophænges i den ved Hjælp af Bolte. En saadan Drager vil man i

Reglen ikke understøtte fræden med Stolper; men man kan ophænge den i et Hængeværk, som i sin simpleste Form (Fig. 94) bestaar af en Hængestolpe midt over Drageren og to Stræbere eller

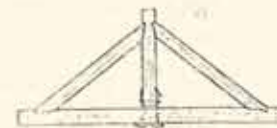


Fig. 94.

Sprængbaand, som i skraa Stilling fører fra Hængestolpens Top ud til Enderne af Drageren; bægge Steder indsættes de med Forsats. Drageren fastgøres til Stolpen ved et Jærnsbeslag, 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 har de øverst et Bryst, hvor under indslaaes en Krampe; i den nedre Ende er de smedede runde og skrueskaarne og gaar igennem en Jærnskinne, hvorunder Møtrikerne anbringes. Undertiden lægges de paa Siderne af Drageren; men bedre er det at bore dem igennem denne, i hvilket Tilfælde de maa være runde paa et længere Stykke. Imellem Hængestolpen og Drageren lades et Spillerum, for at man, ved at skrue Møtrikerne til, kan spænde Drageren op, naar den bliver krum ved at Forbindelsen sætter sig. Ofte krydser en Drager og en Bjælke hinanden under Hængestolpen; man kan da lade Hængejærnene ligge paa Siderne af det øverste af disse to Stykker Tømmer og bore dem igennem det nederste,

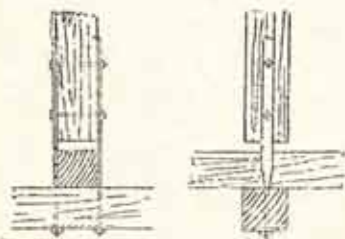


Fig. 95.

Fig. 95. Ved lettere Hængeværker kan man nøjes med en enkelt Bolt i Stedet for Hængejærn; man stæmmer 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 Udstæmningen samt et tilsvarende igennem Drageren (og Bjælken). Boltens stikkes nu op fra neden og indskrues i en firkantet Møtrik, anbragt i det udstæmmede 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; men nuomstunder foretrækker man i Reglen Jærnforbindelser for saadanne sammensatte Træforbindelser.

Undertiden forstærkes Dragere ved en Armering af Jærn i Form af et omvendt Hængeværk, anbragt paa Undersiden

Gitterdragere kan bruges paa store frie Længder, hvor der er Plads dertil i Højden; de dannes af en Overbjælke og en Underbjælke med et Mellemlum, 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, kan passende være Jærnbolte. Gittere, som ikke skal bære nogen stor Vægt, kan udføres af Planker og Bræder ved Sømmening; Trækstængerne gøres da dobbelte, som »Tænger«. Da Gitterdragere kun har ringe Stabilitet mod Kæntning eller Vridning til Siden, maa man sørge for at afstive dem mod saadanne Sidebevægelser.

Hvor Dragere hviler paa Mure, kan Trykket ofte være betydeligt, og for at fordele det og beskytte Muren imod Stød ved Oplægningen, indlægger man da under Drageren 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 sammendrykkes eller forbindes paa anden Maade. Tætningen af Fugerne sker ofte ved Mos. Denne Byggemaade bruges kun i skovrige Egne.

Bindingsværk er en Tømmerafbinding, som tjener til at danne Skelet i en Væg, enten en Ydervæg eller et Skillerum; Tømmerne forstærkes ved en Bindingsværksvæg kun selve Tømmerforbindelsen. Bindingsværk bliver i Reglen enten udmuret imellem Tømmeret eller beklædt med Bræder paa den ene eller bægge Sider; i første Tilfælde er Tømmerets Tykkelse i Almindelighed afpasset efter Murstenenes Bredde, saa at Væggen faar $\frac{1}{2}$ Stens Tykkelse, og Tømmeret for-

deles saaledes, at Mellemmrummene ikke bliver større end 1 til $1\frac{1}{4}$ m 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 i hver Væg, hældende i modsatte Retninger. Naar en Bindingsværksvæg staar i Bjælkernes Retning, bortfalder dog Fods- og Hovedstykket og erstattes af Bjælker, Fig. 96; kun i den nederste

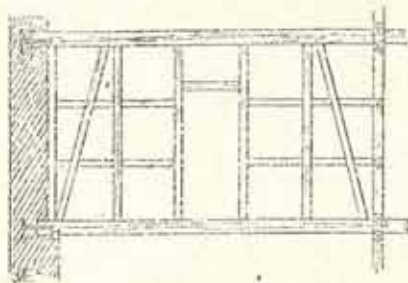


Fig. 96.

Etage bibeholdes Fodstykket. Ligger Bjælkerne tværs over Bindingsværksvæggen, bliver de nedkæmmede i Hovedstykket, og den næste Etages Fodstykke kæmmed paa Bjælkerne. Imellem Stolperne indtappes vandrette Løsholter; hvor de støder paa Skraabaandene, skæres de stumpt imod disse og fæstes med Søm. Over Dør- og Vinduesaabninger, hvor Løsholterne skal bære det overliggende Murværk uden at være understøttede franteden, indsættes de med Forsats, Fig. 97. De øvrige Løsholter har man i den nyere Tid ofte gjort af Bræder for at formindske de med Indsvindingen forbundne Ulemper.



Fig. 97.

Naar et Bindingsværks Skillerum skal anbringes paa et Bjækelag 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 i Reglen sættes i Midten; Hængeværket faar da to Hængestolper, en paa hver Side af Døraabningen, Fig. 98, 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.

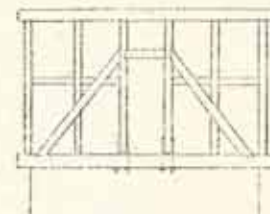


Fig. 98.

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. Denne Konstruktion egner sig især til Anvendelse i ældre Bygninger, hvor man vil borttage et Skillerums Understøttelse.

Naar Bindingsværk skal udmures, bliver der i de Sider af Tømmeret, som vender imod Tavlene, indhugget en Rille, som Kalken kan gaa ind i. Hvor Kakkellovne skal stilles op til Væggene, udelader man Træværket paa et Stykke, Fig. 99.



Fig. 99.



Fig. 100.

I udmurede Ydervægge bliver den synlige Side af Tømmeret ofte høvlet; undertiden gør man her Tømmeret lidt

tykkere end Tavlene og lader det springe frem for disse paa Ydersiden, hvor da Kanterne affases.

Naar Bindingsværk skal beklædes, bliver Bræderne i Reglen anbragte vandret. Bindingsværks Skure bliver ofte paa Ydersiden beklædt paa Klink, som Fig. 100 viser, hvorved Vandets Indtrængen hindres. Paa Vægge, som skal pudses, anbringes en Forskalling eller Beklædning af tynde, 2 til $2\frac{1}{2}$ cm, ru Bræder; en saadan Forskalling bruges undertiden ogsaa paa udmuret Bindingsværk, for at Pudsen ikke skal revne ved Tømmerets Svinding.

Bræder, Planker og Lægtevægge kan kun tjene til at danne Adskillelse, men ikke til at bære, i alt Fald ikke nogen større Vægt.

Enkelte Brædevægge kan være ru eller høvlede. Bræderne stilles lodret og forbindes ved Pløjning eller ved at sømme eet paa to, d. v. s. at de med Kanterne ligger 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 skal 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.



Fig. 101.

Undertiden danner man en Art sprængt Skillerum ved at anbringe det andet Lag i to modsatte skraa Retninger imod en Midtlinje, Fig. 101. Til det lodrette Lag bruges i Reglen $3\frac{1}{4}$ cm Bræder; til det andet Lag bruges ofte 2 cm Bræder, naar Fladerne ikke er for store. Til

store Vægflader bruges to Lag $3\frac{1}{4}$ cm Bræder og i meget store Flader, hvor der ikke kan opnaas tilstrækkelig Stivhed paa denne Maade, kan man bruge to Lag $\frac{1}{2}$ cm Bræder, eller maaske bedre tre Lag, hvoraf det midterste er $\frac{1}{2}$ cm og de to yderste 2 cm, eller ogsaa 3 Lag paa $2\frac{1}{2}$ cm. Undertiden opstilles Stolper eller Planker lodret med Mellem-

rum paa bægge Sider; men de herved fremkommende Hulrum er brandfarlige.

Plankevægge bruges kun i sjældnere Tilfælde, hvor der fordres en stor Styrke og Stivhed. De bestaar i Reglen af et enkelt Lag sammenpløjede Planker.

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

Lofter.

Loftsforskalling er et Lag Bræder, som befæstes under Bjælkerne og altsaa skjuler dem nedefra. I Almindelighed bliver Forskallingen røret og pudset paa Undersiden, saa at der dannes et jævnt og tæt Loft, adskilt fra Gulvet eller Indskudet ved indelukkede Luftrum imellem Bjælkerne,

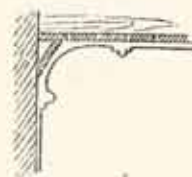


Fig. 102.

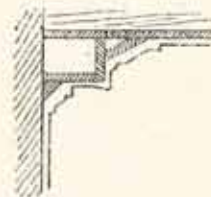


Fig. 103.

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 2 cm er passende. Hvis Bjælkernes Undersider ikke ligger i et vandret Plan, kan der, inden Forskallingen paaslaas, anbringes en Paaforing af Lister, hvis Undersider ligger i et saadant Plan. For at der ikke ved Svinding og Kastning af Bræderne skal foregaa større Bevægelser, som kan foranledige Ujevnheder og Revner i Loftet, bruger man smalle Bræder og spalter dem delvis med Øksen, inden de anbringes i Loftet. Hvor Bræderne støder sammen med Enderne, maa Stødene træffe paa en Bjælke, men ikke gerne saaledes, at de bliver gennem-

gaaende over hele Loftet, da det saa let vil fremkomme en Revne paa dette Sted; man afpasser det da saaledes, at Stødene kun paa et kortere Stykke følger en Bjælke og derpaa veksler. Naar Loftet ikke skal pudses, bliver Forskallingen høvlet og Bræderne sammenføjede enten ved Pløjning eller ved Lister, som dækker Fugerne.

Gesimsforskalling tjener som Underlag for Trækning af Loftsgesimser. Den kan bestaa af et enkelt Brædt eller en Liste imellem Væg og Loft, Fig. 102, eller, hvis Gesimsens Form kræver det, danne en større Sammensætning af Bræder og Lister, Fig. 103.

Beklædning af Lofter med høvlede og pløjede Bræder kan udføres paa Indskudet eller paa en Forskalling, med eller uden Kalkpuds imellem de to Brædelag. Naar Indskudet beklædes og Bjælkerne altsaa kommer tilsyn i Loftet, bliver de enten høvlede eller ligeledes beklædte.

Gulve.

Brædegulve. Almindelige Brædegulve lægges af pløjede Bræder, hyppigst $3\frac{1}{4}$ cm, men undertiden ogsaa 4 cm, hvor større Belastning eller stærkere Slid kan ventes. I Reglen er Gulvbræderne høvlede paa Oversiden; ru Gulve bruges mest i simple Loftsrums; men selv i saadanne anvendes dog nu ofte høvlede Bræder, da de er renligere og Maskinhøvlingen ikke koster meget.

Naar et Gulv skal lægges paa Bjælker, og disse ligger hult eller ikke ganske i Vage eller ikke alle i samme Plan, maa der paaføres med Lister, for at Gulvet kan komme til at danne et vandret Plan. Ved Lægningen begynder man fra en Væg, og naar nogle Bræder er lagte, drives de sammen ved Kiler, som inddrives imellem det sidst lagte Brædt og to Klemhager, d. e. en Art stærke Jærnklemmer, som slaas eller skrues i Bjælkerne; det sidste er bedst, da Rystelserne ved en Indslaaing kan være til Skade for Loftet nedenunder. Bræderne bliver derefter fastsømmede med Dykker, d. e. Søm, der kun har et lidet Hoved, saa at de ved Hjælp af en Dyknagle, en Staalstift, lader sig drive

et Stykke ned under Brædtets Overflade, hvorved opnaas, at Sømhovederne ikke kommer 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 to 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 Underliggere af let Tømmer eller Halvtømmer, der enten er understøttede paa hele Længden eller med saa smaa Mellemrums, at fornøden Stivhed opnaas. Da saadanne Underliggere i Reglen er mer eller mindre udsatte for Fugtighed, er det af Vigtighed, at Træet, som bruges dertil, er sundt og kærnefuldt. At lægge Underliggerne umiddelbart paa Jorden kan i Almindelighed ikke anbefales; bedre er det, naar de ligger 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, kan Pillerne ofte indskrænkes til en enkelt Mursten paa Fladen, henlagt i Mørtel. Højere Piller gøres 1 Sten i Kvadrat; hvis der intet 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 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 Underliggerne anbringer Indskud; dette kan der dog bødes paa, ved at man lukker Aabningerne i Vintertiden og kun holder dem aabne om Sommeren.

Gulvbræder kan faas i Længder af indtil 7 til $7\frac{1}{2}$ m. Har et Gulv en større Udstrækning i Brædernes Retning, maa de stødes; mangler der kun lidt, hjælper man sig 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 kan sømmes. Da gennemgaaende Stød ikke ser godt ud, lægger man ofte Bræderne med forløbne Stød, idet 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 ved Bevægelser i Træet; helst bør man undgaa Træ under et Stengulv, da det her vil være meget udsat for Raaddenskab.

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

Tagværker.

Tagformer. Et Tag kan have en eller flere Tagflader; disse maa være hældende for Vandafløbets Skyld; men Hæld-



Fig. 104.



Fig. 105.

ningen kan være meget forskellig efter Tækkematerialet m. m. Tagfladerne er i Almindelighed plane, men kan ogsaa være krumme; af krumme Flader forekommer saa-

ledes cylindriske, koniske, sfæriske, forskellige Omdrejningsflader og vindskæve Flader. Følgende er de vigtigste Grundformer.

Sadeltaget, Fig. 104, dannes af to Tagflader, som foroven skærer hinanden i en Tagryg.

Valmtaget, Fig. 105, har ogsaa Tagflader for Enderne; Tagryggen bliver derved kortere, og der fremkommer skraa Skæringslinjer, Grater. Undertiden, naar Grundfladen er et Kvadrat eller en anden regelmæssig Mangekant, bortfalder Tagryggen, og Taget bliver et Pyramidetag eller Telttag. Halve Valme fremkommer, naar Valmenes Tag-skæg ligger højere end de andre Tagfladers, se Fig. 106.

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 forekommer mere sammensatte Tagformer, især naar Bygningen har flere Fløje eller en uregelmæssig Grundform. Der fremkommer da hyppigt ved Tagfladernes Skæring indadgaaende Vinkler eller Skotrender, 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 tjener da Spærene, som ligger i Tagets Hældningsretning; de udføres af let Tømmer, som i det mindste maa hugges paa Oversiden, for at Tagfladen kan blive jevn. I et Sadeltag anbringes Spærene i de to Tags-



Fig. 106.

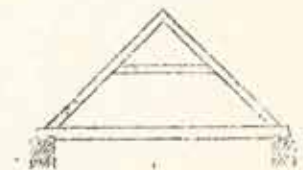


Fig. 107.

flader parvis imod hinanden, saa at de foroven danner en Kippe, hvor de samles med en Slidstap. To modstaaende Spær danner 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 Bredde eller Dybde af Huset indsætter man imellem Spærene en Hanebjælke, Fig. 107, som forbindes med dem ved Tap eller Svalehaleblad; den anbringes bedst omtrent midtvejs paa Spærene, men sættes dog ofte noget 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.

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

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

De hyppigst brugte Tværdimensioner i Spærværk er 13×13 og 13×16 cm; kun i sjældnere Tilfælde bruges sværere Dimensioner. Tømmeret er i Almindelighed enten nordlandsk eller sydsvensk; paa Landet bruges dog ofte til simple Afbindinger indenlandsk Gran eller finsk Tømmer.

Afstanden imellem Fagene fra Midte til Midte maa helst ikke overstige 1 m ved Tegltage, 1,10 m ved Skiferstage, 1,20 m ved Metals og Paptage og 1,40 m ved Spaans og Straatage.

I store og især høje Tagværker maa der sørges for Længdestyr. Naar Taget er afvalmet, bidrager Valmene til at give Styr; men er det et Sadeltag med høje Gavle, kan disse ikke tjene til at støtte Taget, men vil snarere selv trænge til Støtte, hvorfor de ogsaa ved Murankere forbindes med Tagværket paa samme Maade som med Bjælke-

lagene. En simpel Maade at opnaa Længdestyr paa, er ved Hjælp af Skraalægter (eller Svertlægter), som sømnes paa Spærenes Undersider i parallelle skraa Retninger og saaledes, at Retningen er modsat i de to Tagflader.

Ved fremspringende Tage, d. e. Tage, som rager et Stykke udenfor Muren, bliver i Reglen de udvendig 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 yderst under Fremspringet et Spærfag eller et Bindt med Hanebjælke, baaret af Knægte, som rager ud af Gavlmurene. Det maa herved have for Øje, at der ved Vindens Stød imod Muren vil fremkomme et opadgaaende 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.

Indskud. Hvor beboede Rum begrænses af Tagskraainger, indlægges ofte for Varmeisoleringens Skyld et Indskud af pløjede Bræder, sædvanlig $2\frac{1}{2}$ cm tykke, imellem Spærene paa Lægter.

Stole eller Stolvægge er lette Dragerværker, som tjener til at støtte et Tagværk; i Reglen er det Hanebjælkerne, som man støtter paa denne Maade, naar de er for lange

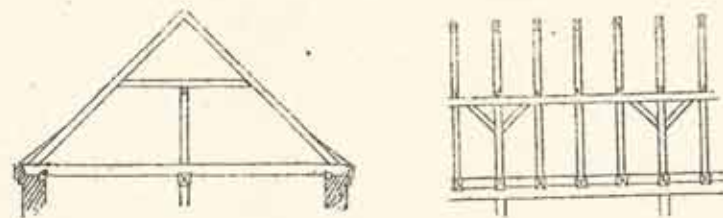


Fig. 108.

til at bære sig frit, eller udsatte for større Belastninger. I Fig. 108 ses en saadan Stol; undertiden haves to parallelle. I Almindelighed sættes en Stolstolpe paa hver tredje eller fjerde Bjælke. Vinkelbaandene under Hovedstykket bidrager til at give Taget Længdestyr; vil man ogsaa give det for-

øget Sidestyr, kan man ligeledes sætte Vinkelbaand under Hanebjælken. Stolene maa selvfølgelig helst anbringes saaledes, at de er understøttede franeden.

Til Stole kan man ogsaa henregne de saakaldte Bagvægge eller Højvægge, som i Halvtaghuse stilles opad Baggavlen for at understøtte Spærenes øverste Ende. I større Tagværker af denne Art maa der, for at Hanebjælkerne ikke ved Tagets Vægt og Belastning skal faa for stort Tryk indefter, anbringes en Afstivning, hvorved Trykket optages og føres ned paa Bjælkerne; dette kan ske ved en skraa Stol, Fig. 109.

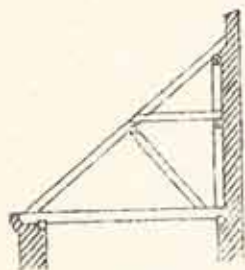


Fig. 109.

Skorstensstole har vi alt omtalt under Skorstene.

Afskiftning. Herved forstaas den særegne Tildannelse, som maa gives et Tagværk paa Steder, hvor Tagflader skærer hinanden efter skraa Linjer og danner Grater eller Skotrender. De Spær, som løber fra Tagskæget op imod Graten eller fra Kippen ned imod Skot-

renden, 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 er parallelle med hver sin af de to Tagflader. I Bjælkelaget indlægges under Gratspæret en skraa Gratstikbjælke (Fig. 86, Side 124). Spærene skæres skraat imod Gratspærets Sider og sømmes fast i det. Fig. 110 giver et vandret Billede af en Del af et Valmtag med to sammenstødende Gratspær. For at Skifterne kan løbe imod Gratspærets Sider, uden at komme til at rage nedenfor det, maa det, paa Grund af Tildannelsen med Ryg og den mindre Hældningsvinkel, udføres af Tømmer med en noget større Højdedimension end det, der bruges til Spærene; ofte gøres det af Halv-

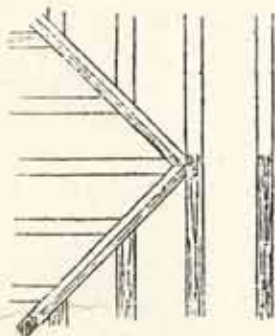


Fig. 110.

til Spærene; ofte gøres det af Halv-

tømmer, f. Eks. 10×20 cm, naar Spærenes Højde er 16 cm. Ligesom man i Bjælkelaget under en Valm indsætter Stikbjælker, saaledes maa man ogsaa i Hanebjælkelaget indsætte Stikhanebjælker, som indtappes i Valmens Skifter og i Gratspærene.

Under en Skotrende indlægges et Skotspær eller Kelspær, som maa være forholdsvis svært, da Skifterne skal hvile paa det med deres nederste Ender. Ofte sættes de imod Siderne og bliver blot sømmede fast ligesom ved Gratspær; men solidere er det, naar de sættes over Kanten med en Klo, Fig. 111. Ligesom man under et Gratspær indlægger en Gratstikbjælke, indlægger man ogsaa under et Skotspær en skraa Stikbjælke, som indtappes i en Bjælke.



Fig. 111.

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

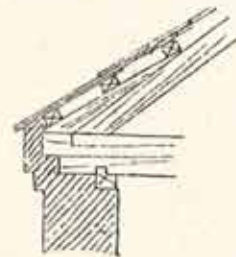


Fig. 112.

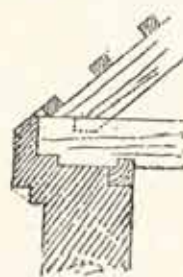


Fig. 113.

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. For at føre Taget ud over Gesimsen maa man saa anbringe en Opskalk, en Paaføring af Planke eller Spærtømmer, Fig. 112, hvorved der fremkommer et Knæk i Tagfladen. Vil man undgaa dette, kan man, naar Spærets Sidetryk ikke er for stort, straffe Tappen, Fig. 113. En bedre Forbindelse kan man

opnaa ved hen over Bjælkehovederne at kæmme et Fodstykke, hvorpaa Spærene sadles, samt igennem Spær, Fod og Bjælke anbringe en Bolt og imellem Bjælke og Spær et lille Skraabaand, Fig. 114. Denne Konstruktion kan ogsaa bruges, naar Spærene skal rage uden for Muren; i dette Tilfælde kan man dog ogsaa bruge direkte Forbindelse ved Hjælp af Svalehaleblad, Fig. 115; men Tagskæget kommer da lavere i Forhold til Bjælken.



Fig. 114.

Trempeltage. Ofte ønsker man at hæve Taget et Stykke op over Bjælkelaget, for at faa mere Plads i Loftsrummet. Man tapper da i Bjælkerne smaa Stolper, Trempeler eller Trempelstolper, som gaar op til Spærene. I Almindelighed sætter man kun en Trempel paa hver tredje Bjælke, og paa Trempel-

erne tappes da et Hovedstykke, hvorpaa Spærene sadles og sømmes med et langt Søm eller Spiger; imellem Trempelene og Hovedstykket anbringes undertiden Vinkelbaand. Paa denne Maade dannes der en Trempelvæg, Fig. 116,

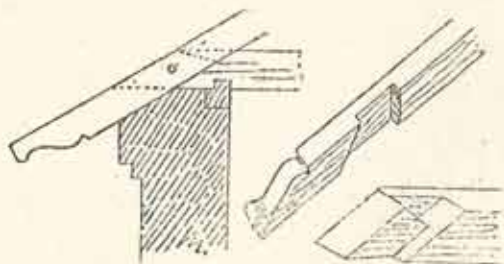


Fig. 115.

som jo er en Art Stolvæg. Trempelvæggen kan imidlertid kun optage det lodrette Tryk fra Spærene, men ikke modstaa Udskydningen; der maa derfor anbringes et Skraabaand imellem Spæret og Bjælkeenden for at føre Side-trykket ned paa denne; det indsættes bægge Steder med

Forsats. Undertiden bruges det at sætte Skraabaandet ind i Trempelen et lille Stykke over dens nederste Ende; men hele Side-trykket føres da ned paa Trempelens 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 befestes 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 tætslutende, og dette ikke er let at kontrolere, foretrækker man ofte, især ved lettere Tagværker, at gøre Tængerne af 4 cm Bræder og sømme dem fast.

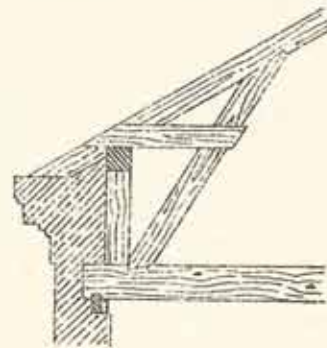


Fig. 116.

Undertiden sætter man Trempeler og Skraabaand i alle Fag. Trempelene tappes da direkte i Spærene, hvorved Hovedstykket bortfalder og Tængerne kan undværes; Taget kaldes da Styltetag. Konstruktionen er solidere end den foregaaende, men bruges sjældnere, da den koster mere Arbejde. Hvor Taget springer udenfor Muren, er det, af Hensyn til det opadvirkende Vindtryk, rigtigt at forbinde Trempelene med Hovedstykket eller ved Styltetage med Spæret ved Hjælp af Spidsklammer, og ligeledes forbinde dem med Bjælkerne paa samme Maade, for at hindre Taget i at løfte sig.

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, 3 til 4 m eller mere; disse maa selvfølgelig være solidt understøttede og bør derfor ikke anbringes over Muraabningerne, men over Pillerne imellem dem. Aasene danner altsaa en Art Dragere for Spærene, og Hovedbindterne atter for Aasene. Naar Aasene lægges tilstrækkelig tæt, kan Spærene være ganske lette; de gøres da ofte af Halvtømmer. Spærene kan fordeles uafhængigt af Halvbindterne; 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 har Aasene Tilbøjelighed til at kæntré; 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 kan være Hængeværker, som bærer 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 kan bæres af Dragere, ophængte i Hængeværker, eller man kan lade Bindtbjælkerne være Dragere og lægge Bjælkerne paa langs. Fig. 117 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. I Stedet for at sætte Skraabaandene ind i Hængestolpen forned, kan man ogsaa sætte dem i Bjælken, paa hver sin Side af Hængestolpen; man kan endelig, hvis der skal lægges Gulv paa Bjælkerne, og man ønsker friere Plads i Loftsrummet, udelade Baandene og i Stedet for dem anbringe en Hanebjælke i Form af en dobbelt Tang af Halvtømmer eller stærke Planker,

som sættes tæt op under Mellemaasene og boltes til Hovedspær og Hængestolpe. Det er heldigst, naar Aasene, saaledes som her, kan lægges over Knudepunkter, saa at Hovedspærene ikke paavirkes til Bøjning. Hovedet paa Hænge-

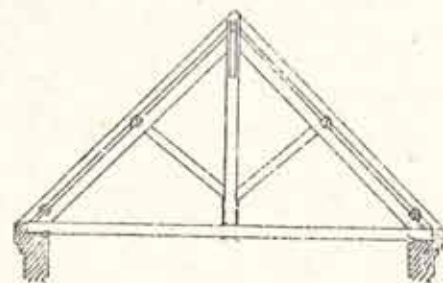


Fig. 117.

stolpen kan gaa helt op til Overkanten af Yderspærene; hvis et Fag af disse træffer sammen med Hængestolpen, tappes de 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 ligger da

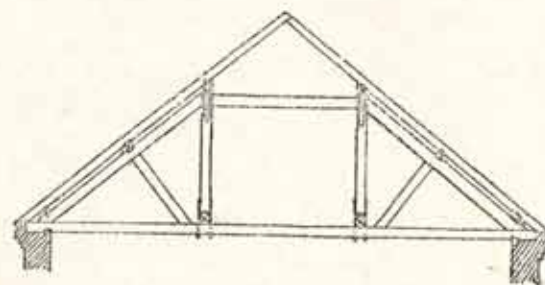


Fig. 118.

an paa dens Sider og sømnes ind i den. I Fig. 118 er der to 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 Jærnbeslag. Undertiden

erstattes Hængestolperne af Jærnbolte, som da foroven kan gaa igennem en Støbejærns Sko, som Stræberne og Spændrigelen slutter til eller gaar ind i med Enderne.

Undertiden, især ved større og forholdsvis flade Tage, kan det være vanskeligt at faa et tilstrækkelig stort Stykke af Bjælkeenderne udenfor Hovedspærene til at modstaa disses udad virkende Tryk. Man har da brugt at sætte dem ned i et Stykke Egeplanke, som fortandes ned i

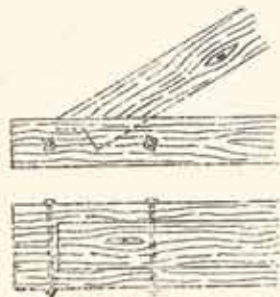


Fig. 119.

Bjælken og boltes til den; oftere bruges Jærnsko, som Hovedspærene staar i, og som fastgøres til Bjælken med Forsatser og Bolte. Man kan ogsaa gøre Bindtbjælken af to Stykker Tømmer, lagte ved Siden af hinanden og boltede sammen, og da nedstømme en dyb (dobbel) Forsats heri, f. Eks. som i Fig. 119. I dette Tilfælde kan man undgaa Hængejærnene, hvis det kan tillades at lade Hænge-

stolpen eller Hængestolperne gaa et Stykke ned under Bjælkerne, som da kan kæmmes eller skrammes over Hængestolperne og boltes til dem.

Buetage. Ved de hidtil omtalte Tagværker har vi forudsat, at der under Tagværket findes et Tagbjælkelag eller dog enkelte Bjælker, som kan 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. 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. Buetage kan enten sammensættes som Systemer af lige Stykker Tømmer, som den i Fig. 120 eksempelvis fremstillede Forbindelse, eller

Hovedelementet i dem kan være en virkelig Bue, sammensat af korte Stykker af Planker eller Bræder i flere Lag

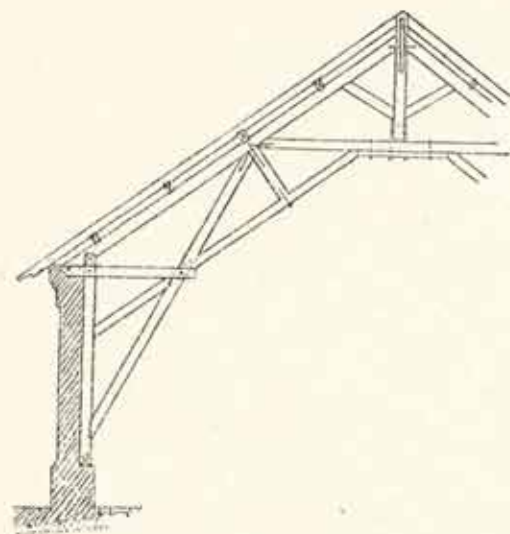


Fig. 120.

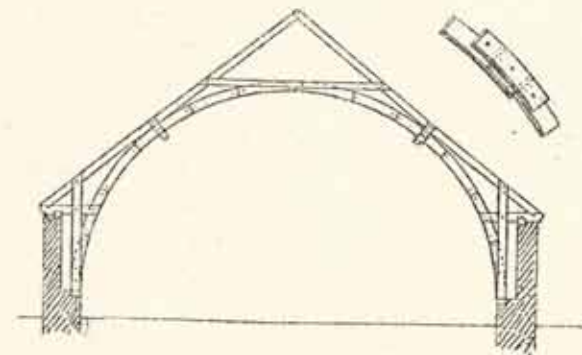


Fig. 121.

med vekslende Stød, forbundne med Bolte eller, ved lettere Konstruktioner, med Søm; Fig. 121 giver et Eksempel paa et saadant Buetag. Buetage maa være ikke blot rigtigt

konstruerede men ogsaa omhyggeligt udførte, for at de ikke skal sætte sig mere end tilladeligt og derved maaske tillige skyde paa Murene.

I Buetage 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.

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

Trapper.

Den Højde, en Trappe skal have, er i Almindelighed given. Højden inddeles i et saa stort Antal Trinhøjder eller Stigninger, at disse faar 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 60 til 65 cm. Grunden gøres sjældent over 30 cm eller under 20 cm. Oversiden af Trinene kaldes Trinfladen og dennes Bredde Trinbredden, som ved Trætrapper i Reglen er større end Grunden, idet Trinet har en fremspringende Forkant. Forskellen imellem Trinbredde og Grund kaldes Fremspringet og Trinets Forflade Stødfladen.

Trapper med mange Trin bliver ofte delte i Løb,

hvoraf hvert danner en uafbrudt Række Trin, men som er adskilte ved større Flader, Reposer eller Hvilepladser. Naar disse ligger i Flugt med en Etages Gulv, kaldes de faste Reposer, ellers Mellemreposer. To paa hinanden følgende Løb kan gaa i samme Retning eller i forskellige Retninger. I et Løb er Stigningernes Antal 1 større end Grundenes.

Efter Løbenes Antal og Form inddeler man Trapper i Enkeltløbstrapper, som bestaar 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 er skæve, d. e. smallere i den ene Ende end i den anden, og skæve Trapper, som har baade lige og skæve Trin. Trapper, som ikke er Enkeltløbstrapper, har i Almindelighed i Midten et aabent Rum, Gennemsigten, som de løber udenom.

Trinene i Trætrapper kan ligesom i Stentrapper enten være massive Bloktrin eller dannes ved Sæmsætning af mindre svære Dele. Bloktrinstrapper af Træ bruges dog næsten aldrig; det almindelige er, at Trinene bestaar af en vandret liggende Trinplank og under den et lodret staaende Stødbærdt, stillet noget tilbage, i Reglen omtrent 5 cm fra Forkanten, saa at

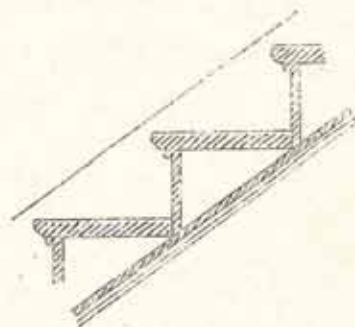


Fig. 122.

der dannes et Fremspring, som kan gives forskellig Form. Tidligere var det almindeligt at gøre Trinplankerne af 8 cm Plank og note Stødbærdene op i dem; nu bruger man sjældent mere end 5 eller 6½ cm Plank til middelstore Trapper, og i Stedet for Notningen foretrækker man under Fremspringet at lime en lille Liste, som Stødbærdet lægges an imod, Fig. 122, hvorpaa det fæstes i Trinplanken med Stiksøm bagfra. Listen kan være firkantet men bliver ogsaa ofte kelet for Udseendets Skyld. Forneden befæstes Stødbærdet

brædtet, der gerne gøres af $2\frac{1}{2}$ cm Træ, ved at sømmes i Bagkanten af den foran værende Trinplanke. Det nederste Trin i et Løb, Optrinnet, slutter med sit Stødbærdt til Gulvet; i det øverste, Udtrinnet, danner Trinplanken en Del af Gulvet. I smalle Trapper, som ikke er udsatte for meget Slid, kan man bruge 4 cm Trinplanker. Paa stærkt befærdede Trapper bruger man undertiden at anbringe Slidtrin, en tyndere Belægning, i Reglen af $2\frac{1}{2}$ cm Træ, som skrues ovenpaa Trinplanken og altsaa let kan fornyes, naar den er slidt; hertil bruges da gerne særlig stærkt Træ, som Egetræ eller Teaktræ; da Trinplankerne ikke slides, kan det være tilstrækkeligt at gøre dem af 4 cm Træ i middelbrede Trapper. Simplere Trapper i Pakhuse og lignende Steder udføres ofte uden Stødbærdter, hvorved der altsaa bliver et aabent Rum imellem Trinene.

Trinene i en Trappe bæres af Vanger, som i Reglen er Planker, stillede paa Højkant; i Almindelighed ligger Trappen med den ene Vange op ad en Væg, medens den anden ligger fri; denne kaldes da Forvangeren, hin Bagvangeren. Hvor en Repose vender en Side imod det aabne Trapperum, begrænses den af en vandret eller liggende Vange. Bredden af Trappeløbene i almindelige Beboelses-huses Hovedtrapper er sædvanligvis fra 0,95 til 1,25 m imellem Vangerne; i Køkkentrapper nøjes man som oftest med 70 til 80 cm. Stigningsforholdet er i Reglen henholdsvis 24 til 26 cm Grund til 18 til 17 cm Stigning og 21 til 24 cm Grund til 21 til 18 cm Stigning. Efter den Maade, hvorpaa Trinene er understøttede af Vangerne, kan en Trappe være enten indstæmmet eller opsadlet.

Indstæmmede Trapper. Enderne af Trinplanker og Stødbærdter gaar ind i tilsvarende Fordybninger, som er stæmmede ind i Vangerne, hvis Overkant naar lidt op over Trinenes Forkanter (Fig. 122). I Almindelighed bliver Trappeløbene forskallede og pudsede paa Undersiden; Forvangeren maa da med Underkanten mindst naa ned til Pudsladen og helst lidt under den, hvorimod Bagvangeren som oftest gøres saa meget smallere, at Forskallingen kan løbe ind under den. Bredden af Forvangeren bliver paa denne Maade

i Almindelighed c. 30 cm, og hvad Tykkelsen angaar, bruger man efter Trappens Størrelse i Reglen enten 5, $6\frac{1}{2}$ eller 8 cm Planke; paa Kanterne sættes ofte en Høvl, og undertiden dannes paa Ydersiden en Art Fyldinger ved Hjælp af paalimede tynde Lister, Rabatter. Bagvangeren, som kan fastgøres i Væggen, gøres for det meste $1\frac{1}{2}$ cm tyndere end Forvangeren.

Hvor et Løb ender og et andet begynder, indsættes der imellem de to Forvanger et som oftest krumt Mellemed, som kaldes en Mægler, Fig. 123 og 124; den kan enten være et Hovedstykke, som kun har Vangernes Højde,

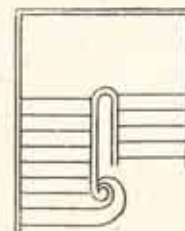


Fig. 123.

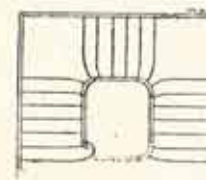


Fig. 124.

altsaa et krumt Vangestykke, eller den kan gaa helt op i Rækværkets Højde og kaldes da opgaaende Mægler. Mæglerne gøres næmest i et Stykke ved Udhøvling af Tømmer; men Hovedstykker, især større, dannes bedre ved Sammenlimning af Plankestykker, hvorved Formforandringen ved Indsvinding bliver mindre. Mæglerne er for det meste enten halv-cylindriske (Fig. 123) eller kvart-cylindriske (Fig. 124), eftersom Vangerne i vandret Billede ligger parallelt eller danner en ret Vinkel; skæve Vinkler kan dog selvfølgelig ogsaa forekomme. Over- og Undersiden danner Vindelflader, ofte dog noget tillempede for at give jevne Overgange. Vangerne indtappes i Mæglerne, og igennem Samlingen anbringes undertiden en tynd Bolt, hvis Hoved og Møtrik indlades i Træet og skjules med Propser. Liggende Mægler anbringes imellem skraa og liggende Vanger. Mæglerne fastgøres til Reposerne.

Nederst, hvor Trappen begynder, slutter Forvangeren 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 kan ogsaa være et opgaende Plankestykke af Vangens Tykkelse. I sidste Tilfælde sættes den paa Gulvet, og Vangen tappes ind i den, ellers sættes den oftest paa det nederste Trin, som i saa Fald maa være et Klodstrin, d. v. s. at i det mindste den yderste Ende, som Mægleren staar paa, er massiv i Stødbrædtets Højde; undertiden sættes det ogsaa paa det næstnederste Trin (Fig. 123). Paa de fleste Trapper løber da det nederste eller de to nederste Trin spiralformigt udenom Mægleren.

Opsadlede Trapper. Trinplankerne hviler her ovenpaa Vangerne og fæstes i dem med Skruer; Vangerne maa

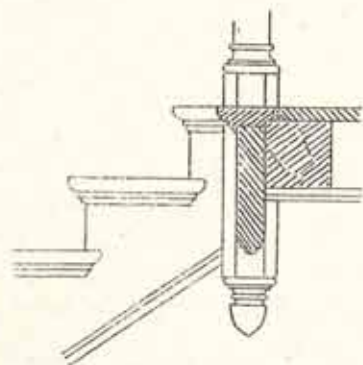


Fig. 125.

derfor være trappeformigt udskaarne foroven; forneden er de i Reglen kelede. Mæglerne gøres ikke buede men prismatiske eller cylindriske, anbringes lige ud for Vangerne og skrammes ind over Reposebjælken, Fig. 125. Saadanne Mæglerer kan for øvrigt ogsaa anbringes paa indstæmmede Trapper. Man bruger ogsaa ved toløbede 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 Rækværkssøjle. Trinenes Fremspring lader man løbe om paa den frie Ende udenfor Forvangen, Stødbræderne kan falses ind i Vangen eller samles med den paa Gæring.

Trapper med skæve Trin. Vindeltrapper kan 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 Mangekant,

hvorved de krumme Bagvanger undgaas; undertiden gøres ogsaa Gennemsgigten firkantet med Afrunding i Vinklerne, eller aflang med Runding for Enderne, og Forvangerne bliver da lige i Planen og forbundne med Mæglerer. Paa snevrere Trapper indstæmmes Trinene ofte 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 Forvangen eller Rækværket i en Afstand af 30 til 35 cm. Fig. 126 viser en skæv Trappe med Ganglinjen punkteret; naar Gennemsgigten, som her, er snever, bliver de skæve Trin ikke rettede imod Mæglerens Centrum, hvorved de vilde blive alt for spidse, men gøres lidt bredere ved Mægleren, hvilket kan ske ved, at man ogsaa lader nogle af de Trin, der løber imod Vangerne være skæve. Saadanne skæve Trapper er hverken smukke eller bekvemme og bruges kun, hvor man maa spare meget paa Pladsen. Naar de Trin, som løber imod en Vange, ikke har ligestore Grundbredder, hvor de skæres af Vangens Plan, bliver Vangen krum i lodret Retning.

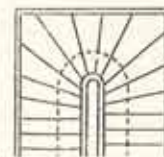


Fig. 126.

Rækværkerne paa Trapper udføres i Reglen af Snedkere; dog forfærdiger Tømrerne til simple Trapper Rækværker af Lægter eller af runde Stokke eller Sprosser, borede i Vangen forneden og i en Fyrretræs Haandliste foroven.

Reposer. De faste Reposer, som udføres i Sammenhæng med Bjælkelagene, har som oftest en Veksler ud imod Trappen. Mellempreposer kan i toløbede Trapper med jevnslidende Løb være gennemgaaende fra Væg til Væg (Fig. 123); nærmest Løbene lægges da en Reposebjælke, svarende til Vekslen i de faste Reposer, og i den indsættes Stikbjælker, som med den anden Ende gaar ind i Muren, og paa hvilke Gulvbræderne kan befæstes parallelt med Trinene. Hvis Reposen gaar tværs over en Vinduesaabning eller ligger tæt over en Vindues- eller Døraabning, saa at Stikbjælkerne ikke kan faa Støtte i Muren, maa der

veksles ud for Aabningen. I Trapper, hvor Løbene støder saaledes sammen, at det enes Retning er tværs paa det andets, fremkommer Hjørnereposer (Fig. 124). I disse maa man indlægge et Stykke Tømmer efter Diagonalen, indtappet i Mægleren, og deri atter indtappe andre Stykker, hvori Gulvbræderne kan befastes; da Reposen herved kommer til at hænge i Mægleren, vil saadanne Trapper let sætte sig, og i ældre Huse, hvor de ofte ses, er de derfor ogsaa for det meste 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, eller man kan i Stedet for det sidst nævnte Stykke Tømmer tage en lav bredflanget Jærnbjælke, som stæmmes midt igennem det først nævnte Stykke.

Bredden af Reposer fra Rækværk til Væg bør ikke være mindre end Løbenes Bredde, men kan uden Skade være større. Hvor to Løb, som gaar i modsatte Retninger, støder til en Repose, plejer man at anbringe dem saaledes i Forhold til hinanden, at det ene Løbs Forkanter ligger 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 Reposen, kommer i Flugt med den Linje, hvorefter det andet Løb støder til den med sit Stødbræt, saa at Reposegulvets Bredde bliver ens bægge Steder.

Langs Væggene anbringer Tømmerne i Reglen paa Mellemreposerne en lav Fodliste i Fortsættelse af Bagvangerne og af samme Tykkelse som disse. Paa opsadlede Trapper maa der ogsaa (af Snedkerne) anbringes Lister eller Fodpaneler paa Væggene over Løbene.

Udførelse. Trapper udføres i Værkstedet, hvor det vandrette Billede opridses i fuld Størrelse paa et Brædegulv. Naar Trin og Vanger ikke kan gøres af een Plankebredde, sammenføjes de med Lim. De Flader, som bliver synlige, høyles; hvis ingen Forskalling eller Beklædning anbringes

under Løbene, bliver altsaa ogsaa Trinenes Undersider og Stødbrædernes Bagsider høvlede. Ved Høvling paa 1 Side formindskes Trætykkelsen med omtrent 3 mm og ved Høvling paa bægge Sider altsaa med omtrent 6 mm. Længere Planker som de, der bruges til Vanger, er ofte lidt vindskæve og bliver da yderligere formindskede i Tykkelsen ved Afretningen. Naar der forskalles under Løbene, kan hertil bruges tynde gennemskaarne Bræder, da de kommer til at ligge an paa alle Trinenes. I Stedet for Forskalling bruges undertiden en høvlet Brædebeklædning eller en Panelbeklædning, især ved opsadlede Trapper. Beklædningen kan selvfølgelig ogsaa anbringes under en forskallet og pudset Flade, hvorved Brandfaren formindskes. Ogsaa Trapper uden Stødbræder bliver ofte beklædte paa Undersiden, til Aflukning for Rummet under dem.

Trapperne opsættes først, naar Bygningen er under Tag og ofte først efter at Trapperummets Vægge er pudsede, for ikke at lide for meget ved dette Arbejdes Udførelse. Trapper, som, efter at være opstillede, skal tjene til Passage for Arbejdere, der gaar 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, har saadanne Stolper i Reglen ikke nogen lang Varighed, med mindre de gøres af en særlig varig Træsart, som Egetræ eller Lærketræ; men paa Grund af Bekostningen sker dette sjældnere. For at beskytte Stolperne noget mod at angribes, bruger man meget almindeligt at svide den nedre Ende, saa at Træet bliver forkullet paa Overfladen; Tjæring eller Kreosotering bruges ogsaa. 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 skal kunne bære

en Portfløj i de forskellige Stillinger, den kan indtage; de sættes derfor gerne i en Krydsfod med Stivere til alle 4 Sider. Foroven tilskæres Stolperne skraat eller afrundes, for at Vandet kan løbe af; i første Tilfælde dækker man dem ofte med en Træplade for at beskytte Endetræet mod Vand.

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

Stakiter. Til Stolperne befæstes to eller tre vandrette Løsholter, som enten kan anbringes paa Siden, uden paa Stolperne eller indladte i dem, eller tappes imellem Stolperne; de er afskraaede paa Oversiden for Vandafløbets Skyld. Ved Lægtestakiter bliver der paa den ene Side af Løsholterne sømmet lodrette Lægter, tilspidsede eller afrundede opefter. Ved Rundstokkestakiter træder Rundstokke i Stedet for Lægterne; de indsættes 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 kan have vandret eller lodret Beklædning. Vandret Beklædning anbringes umiddelbart paa Stolperne, hvis indbyrdes Afstand i Reglen er omtrent 2 m, men for øvrigt kan afpasses efter de Længder af Bræder, man kan raade over. 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 vendes Noterne 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 kan ogsaa sættes med Enderne ind i Noter i disse ved at skydes ned fraoven.

Lodret Beklædning befæstes paa Løsholter. Bræderne kan være uden Forbindelse eller nagles et paa to

eller pløjes; endelig kan man nagle Lister over Fugerne. Naar Bræderne naar ned til Jorden, er de meget udsatte for at raadne i Enderne, man bruger derfor ofte nederst at anbringe et eller to vandrette Bræder; hvis disse raadner, kan de da let fornyes, uden at man behøver at røre den øvrige Beklædning.

Ovenpaa Plankeværkers Beklædning anbringes ofte en Dækliste med Vandnæse til bægge Sider, eller man dækker baade Beklædning og Stolper med et gennemgaaende Brædt eller en Planke (»Dækhammer«), der da tillige bidrager til Stivheden.

Jærnforbindelser.

Materiale.

Støbejern egner sig bedst til saadanne Bygningsdele, som hovedsagelig udsættes for Tryk, hvorimod man, paa Grund af dets forholdsvis ringe Modstand imod 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 vil let 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 forringer dets Styrke.

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

Smedejærn (Svejsejærn og blødt Staal) udmærker sig ved sin Sejhed, sin store Modstandsevne, ikke blot imod Tryk, men ogsaa imod Strækning og Bøjning, og den Letthed, hvormed den lader sig tildanne i allehaande Former. Det har derfor en vigtig Betydning i Bygningskunsten, idet disse Egenskaber gør det skikket til at bruges som Hovedmateriale, særlig i store vidtspændte eller stærkt belastede Konstruktioner, og tillige gør det tjenligt til mange Anvendelser i det mindre som Forbindelsesled imellem forskellige Bygningsdele; vi har 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 kan blive udsatte for en saadan, væsentlig forringes.

Smedejærnet gaar i Handelen som valsede Plader og Stænger samt trukne Rør og Traad. Af Jærn i Stangform findes 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. 127, U-Jærn, Fig. 128, Z-Jærn



Fig. 127.



Fig. 128.

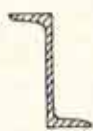


Fig. 129.

Fig. 126, Kvadrantjærn (Fig. 137, Side 167) o. fl. Det valsede Jærn tilvirkes tidligere altid af Svejsejærn; men efter at man i den nyere Tid har udfundet billige Metoder til Fremtilling af det

bløde Staal, er dette blevet det almindelige Materiale til svære Jærnforbindelser. Det bedste Svejsejærn kommer fra Sverig og fra Rhinegnene. I videre forarbejdet Tilstand forekommer Jærn som Søm, Skruer m. m.

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

Bjælker og Dragere.

Bjælkelag. Jærnbjælkelag inddeles som Træbjælkelag; men ved Skorstene behøver der kun at være $\frac{1}{2}$ Sten imel-

lem og Jærnet og Rørets Lysning. Afstanden imellem Bjælkerne kan være forskellig efter Konstruktionens Beskaffenhed; ofte er den omtrent som ved Træbjælker. Fabrikkerne leverer de valsede Jærnbjælker med Profiler, der har et bestemt rationelt Forhold imellem Højden og de øvrige Dimensioner. Ved Siden af disse Normalprofiler findes dog andre med større Bredde i Forhold til Højden; disse bredflangede Profiler finder Anvendelse, hvor det ikke kommer saa meget an paa Materialbesparelse som paa at indskrænke Højden, eller hvor de kan være hensigtsmæssige paa Grund af deres større Stabilitet eller den større Hvileflade, de frembyder baade for selve Bjælken og for dens Belastning. Hvor Bjælkerne skal understøttes af Murene, kan 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 bredflanget Jærnbjælke som Murlægte. Bjælkerne forankres i Murene paa samme Maade som Træbjælker, idet Ankerne befastes paa Siden ved Bolte. Jærnbjælker kan i Reglen faas i Længder af indtil 12 m; hvor større Længder behøves, maa man støde Bjælkerne over en Undertøttelse. Ved Stødene kan man opnaa en solid Forbindelse mod Træk ved Hjælp af Laske, som er Skinner, der lægges paa en eller begge 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 Vinkellasse, Fig. 130.

Naar der hvælves imellem Jærnbjælkerne, vil Hvælvingernes Sidetryk ophæve hinanden, undtagen ved de yderste Bjælker. Rigtignok kan den ene af to sammenstødende Hvælvinger blive stærkere belastet end den anden; men naar Kapperne er saa flade, at Hvælvsfladens Top ligger lavere end Tryklejets højeste Punkt, eller hvis der over dem er udlignet med Beton, vil den mindre belastede

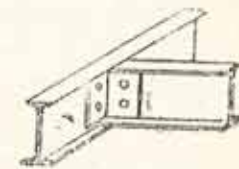


Fig. 130.

Kappes passive Modstand, i Almindelighed kunne opveje den stærkere belastedes aktive Tryk. Kun de yderste Bjælker vil da modtage et ensidigt Tryk, som vil kunne bøje dem til Siden. Hvis de da ikke ligger langs en Mur, som er stærk nok til at optage Sidetrykket, kan det være nødvendigt at tilvejebringe en Forbindelse tværs paa Bjælkeretningen ved en eller flere Jærnstænger eller Bolte, som gaar igennem borede Huller i Bjælkerne, midtvejs paa Højden, og for Enderne forsynes med Møtriker. Hvis man ogsaa vil støtte Mellembjælkerne imod Sidebevægelser, kan man i Mellemrummene indsætte Stykker af trukne Jærnrør af saadan Størrelse, at de passer udenom Boltene. Ofte vil det være tilstrækkeligt paa denne Maade at sammenbinde de to yderste Jærnbjælker, som da i Forening med den mellemliggende Hvælving ville danne en Art vandret liggende Drager, der frembyder en tilstrækkelig Modstand imod Sidebøjning.

Skal der lægges Brædegulv ovenpaa Jærnbjælkerne, maa man lægge det paa Underliggere; disse kan enten lægges tværs over Bjælkerne eller paalangs af disse; det første giver den bedste Fordeling af Trykket; men Underliggerne maa da, hvis de skal bære frit over Mellemrummene imellem Bjælkerne, have Dimensioner, som er afpassede derefter. Ligger de paalangs af Bjælkerne, behøver de kun at være 5 cm tykke; man kan lægge dem enten ovenpaa Bjælkerne eller, for at spare Højde, ved Siden af dem, hvilende paa Hvælvingerne eller Indskudet; i sidste Tilfælde bør de, for ikke at give skæv Belastning, kun tjene til Gulvets Befæstelse men ikke til at bære det, og man lægger da ovenpaa Jærnbjælkerne, hvis Overside ikke altid er ganske plan, en tynd Paaforing, som Gulvet kan ligge an paa.

Vil man indlægge Indskud af Træ, maa det enten lægges paa de nederste Flanger eller paa indsatte Træstykker, og skal der forskalles under Jærnbjælkerne, maa det ogsaa ske paa indsatte Træstykker.

Man kan ogsaa danne Etageadskillelser med Bølgelik, d. e. bølgeformigt bøjede Jærnplader som bærende

Bestanddel: disse haves dels meget høje og dels med fladerø Bølger; det er den første Art, som benyttes til dette Brug, Fig. 131. Paa Oversiden udfyldes Bølgerne med Ler eller Beton, og skal der være Brædegulv, kan der i denne Udfyldning nedlægges Lister til at sømme Gulvbræderne i. Vil man have plant Loft, kan det udføres af Rabitzværk, idet det udspændte Traadnet bæres oppe af smaa Hager, anbragte i borede Huller i Blikket.

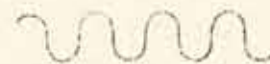


Fig. 131.

Til **Dragere** bruges i de fleste Tilfælde ogsaa valsede Bjælker, der haves saa svære, at de er stærkere end det sværeste Tømmer, som kan skaffes, og hvis een ikke er stærk nok, kan 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 jevnslidende 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 sammenslagte Bjælker, og skal disse ikke ligge tæt sammen, kan der paa Boltene indskydes Rør, som bestemmer Afstanden. For at de enkelte Bjælker skal bære ligeligt, indsætter man undertiden imellem dem Stykker af Støbejern eller Smedejern, som passer ind i Mellemrummene; det bruges dog ikke meget; derimod udmurer man ofte Mellemrummet, hvor Bjælkerne ikke ligger tættere sammen, end at dette lader sig gøre.

Kun i sjældne 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 Pladejærndragere, bestaaende af en lodret Stammeplade og 4 Vinkeljern, som danner Hoved og Fod, og maaske endvidere en Hovedplade og en Fodplade nittede over og under Vinkeljernene, Fig. 132. Vil man ikke anbringe Bjælkelaget ovenpaa Drageren, men lavere, kan man yderligere langs Siderne nitte to Vinkel-



Fig. 132.

jærn (punkterede i Figuren), som Bjælkerne kan hvile paa; herved forøges tillige Dragerens Stabilitet. Pladejærnet, som bruges til saadanne Dragere, har i Reglen en Tykkelse af 10 til 15 mm. Paa Grund af Stammens ringe Tykkelse, maa der paa Siderne paanittes lodrette Vinkler eller T-Jærn til Afstivning.

U-Jærn bruges bl. a. 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 tjener til Understøttelse, for andre, som man vil bibeholde.

Hvor Jærndragere hviler paa Murværk, lægges de i Reglen paa Underlagsplader af tykt Pladejærn eller Støbejærn; 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.

Anvendelse. Bjælker og Dragere af Jærn bruges især hvor der udkræves stor Styrke, hvor Træværk vilde være udsat for hurtig Forraadnelse, hvor det vilde fylde for meget, og endelig hvor man tilsigter en vis Grad af Brandsikkerhed. 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 kan nære og forplante en udbrudt Ild, kan det selvfølgelig være af Betydning, at selve Bygningen i det væsentlige er udført af uforbrændelige Materialer; thi 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. Da de valsede Bjælker blev almindelige, troede man bl. a. ved Opførelsen af mange større Fabriks- og Magasinbygninger, hvor brændbare Stoffer ophobedes, at

konstruere brandsikkert ved at benytte dem til Dragere og Bjælker og slaa Hvælvinger imellem disse; men adskillige større Ildebrande i saadanne Bygninger har medført deres totale Ødelæggelse. Det har vist sig, at Bjælker og Dragere i den stærke Hede kan blive saa bløde, at de kommer til at hænge i Bugter som Tove; Hvælvingerne falder da ned, og ved Afkøling beholder Jærnet sin forandrede Form og trækker Mure og Søjler ud af deres Stilling, medens ved en Brand i en Bygning med Træbjælker Murene plejer at staa sig temmelig godt, naar de ellers er solide.

Det er især farligt, naar Ilden kan virke paa Jærnet fra neden, da Hedens Forplantelse altid vil være stærkere opefter end nedefter. Desuden kan man let beskytte Jærnet foroven ved at dække det mod direkte Paavirkning, f. Eks. med et Betonlag eller fastklappet Lerlag. For at beskytte Jærnet imod Paavirkning fra neden, bruger man at omgive eller dække det med mere ildbestandige og mindre varmeledende Materialer, som brændt Ler, Cement, Monier eller Rabitzværk, med eller uden Luftmelletrum. En nogenlunde god Isolering kan opnaas ved, at der udenom Jærnet anbringes en Brædeforskalling med Kalkpuds, idet Træet virker ved sin ringe Varmeledningsevne, og Kalken atter beskytter Træet mod Ildens direkte Paavirkning.

Søjler.

Den almindeligste Form for Jærnsøjler af Støbejærn, er den hule cylindriske; ved at gøre Søjlerne hule, undgaar man den store Jærntykkelse og opnaar samme Styrke med mindre Materiale. Saadanne Søjler kan støbes med Kapitæl, Basis og andre Forsiringer som Ringe, Kannelurer (Riller paa langs) o. l.; men finere Ornamenten bliver i Reglen ikke smukke i Støbejærn og ifølge hvad vi tidligere har bemærket, bør man saa meget som muligt undgaa ulige Jærntykkelser og mere sammensatte Former, og det er derfor heldigst at afvige saa lidt som muligt fra den simple Rørform. Foroven og forneden

kan det dog være nødvendigt at give en Jærnsøjle en særlig Tildannelse 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 forneden (i Reglen under Gulvet) 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 som oftest

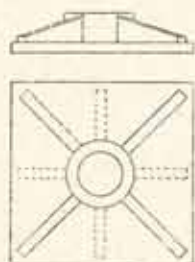


Fig. 133.

med Ribber; mindre Plader giver man 4 saadanne efter Diagonalerne; paa større bruges 8 eller flere, Fig. 133. Til Styring kan Fodpladen have en Rand, som gaar op indeni eller udenom Søjlen. Søjle's Endeflade og Fodpladens ringformige Overflade, som den skal hvile paa, bør afdrejes plant for at slutte nøjagtigt sammen. Naar stærkt belastede Søjler skal staa paa almindeligt Murstensværk, kan der behøves meget store Fodplader; for at undgaa dette, kan man udføre Murværket af stærkere Bestanddele eller sætte Fodpladen paa en Granitsten af Form som en afkortet Pyramide. Undertiden fastgøres Fodpladen til Murværket ved Ankerbolte; men i de fleste Tilfælde er det unødvendigt.

Foroven maa en Søjle, som skal bære en Drager eller en Murpille, have et Hoved, som den baarne Genstand kan hvile paa. I mange Tilfælde kan det være en Plade, støbt i eet med Søjlen og understøttet af Ribber; Hulheden i Søjlen kan man lade fortsætte sig igennem Pladen.



Fig. 134.

Naar Jærnsøjler skal 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. 134, og Stødfladerne afdrejes. Skal saadanne gennemgaaende Søjler bære Tværdragere, gør man disse af to Stykker Halvtømmer, lagte paa Siderne af Søjlen, hvor de kan faa en god Understøttelse paa en paastøbt Hoved-

plade som Fig 135 viser; de kan bekvemt boltes til denne Plade. Naar Jærndragere gøres dobbelte, kan de anbringes paa samme Maade. En enkelt Jærndrager kan gøres afbrudt og Stykkerne lægges med Enderne paa Konsoler, anbragte paa Søjle's Sider, Fig. 136, og fastboltes til dem.

Jærntykkelsen i hule Søjler er almindeligvis fra 1 til 4 cm. Ofte kan det være rigtigt, især ved længere Søjler, at forøge den beregnede Tykkelse noget; thi ved Udførelsen kan Støbekærnen, som danner den indre Form i Søjle's 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.

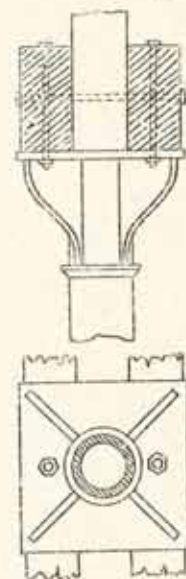


Fig. 136.

Fig. 135.

Runde massive Søjler af Smedejærn bruges i sjældnere Tilfælde, hvor det gælder at indskrænke Diametren til det mindst mulige. Bjælkejærn eller U-jærn bruges ofte som Søjler, hvor de kan forankres i Murværk, og fritstaaende Søjler kan sammensættes af Kvadrantjærn, Fig. 137, eller af U-jærn, Bjælkejærn og Pladejærn paa forskellige Maader, hvorpaa Fig.



Fig. 137.



Fig. 138.

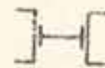


Fig. 139.

138 og 139 giver Eksempler, eller man danner firkantede Søjler med Vinkeljærn i Kanterne og Gitre i Siderne. Nu anvendes hyppigt bredflangede Jærnbjælker af særligt bredt og svært H Profil.

Der kan ofte være Anledning til at beskytte Søjler, saavel af Støbejærn som særlig af Smedejærn, imod Ild ved en passende Omhylning. Hertil har man benyttet en Kappe

af Monierværk eller Rabitzværk udenom Søjlen paa mindst 4 cm.s Tykkelse, endvidere en Korkstensbeklædning, omgivet af et Traadnet med Cementpuds, eller en Beklædning med Molersten, formede efter Søjlen og med Cementpuds udenpaa.

Bindingsværk.

Bindingsværk af Jærn kan sammensættes paa lignende Maade som Træbindingsværk og som dette enten udmures eller beklædes. Naar det skal udmures, kan det udføres af Jærnbjælker som Stolper, med Tavlene murede ind imellem Flangerne, og de vandrette Forbindelser (svarende til Løsholter) enten af lignende Jærnbjælker eller efter Omstændighederne af andet Profiljærn eller Fladjærn. Omkring Vindues- og Døraabninger kan bruges U-jærn og paa Hjørnerne Vinkeljærn. Til Beklædning bruges mest Bølgeblik, og Stolperne kan da ligeledes være Jærnbjælker, de vandrette Forbindelser Vinkeljærn eller T-jærn, som Pladerne kan nittes til.

Tagværker.

Tagværker af Jærn bruges især ved store Spændvidder eller hvor man vil undgaa at bruge Træ for Brandfarens Skyld; de er i Reglen Aasetage med Aase af Træ eller Jærn. Materialet er som Regel Smedejærn; tidligere har man brugt Støbejærn til saadanne Dele, som ikke paavirkes af strækkende eller bøgende Kræfter, men nu bruges det saa godt som ikke mere.

Parallele Bindter. Disse kan 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 Spærene paa

et eller flere Mellempunkter, og man faar da et System af Stænger, hvoraf nogle gør Tjeneste som Trækstænger, andre som Stivere. For at Stiverne ikke skal behøve forholdsvis store Tværdimensioner, søger man at indskrænke deres Længde saa meget som muligt; Trækstængerne kan derimod uden Skade have betydelige Længder. Med Hensyn til Bindternes Hovedformer kan man følge to forskellige Principer.

Bindter med armerede Hovedspær. I Fig. 140 er der midt under hvert Hovedspær en Stiver, forbunden

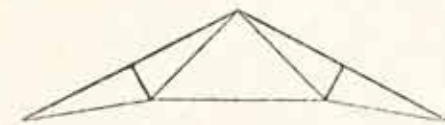


Fig. 140.

med to Trækbaand til Spærets Ender, og de to saaledes armerede Spær er sammenholdte ved en Trækstang i Midten. I Fig. 141 er Spærene støttede paa tre Mellempunkter, idet der paa hver Side er tilføjet to Stivere og to Trækbaand.

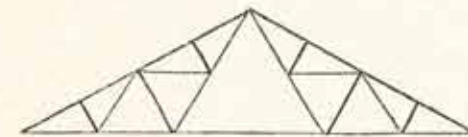


Fig. 141.

De nederste Trækbaand ligger her i en ret Linje imellem Spærenes Fodpunkter, hvorved de midterste Stivere bliver forholdsvis lange; vil man undgaa dette, kan man hæve det midterste Trækbaand og gøre Armeringerne fladere, ligesom i Fig. 140; men Kræfterne, der virker i Trækstængerne, bliver da større. Hvad der er det rette, vil væsenlig afhænge af Tagets Hældning.

Undertiden har man konstrueret Bindter af Træ og Jærn i Forening, idet Jærnet da fortrinsvis er benyttet til

Trækstænger. Fig. 142 og 143 giver et Par Eksempler paa saadanne Konstruktioner. Den første viser et Hængeværks-tag, hvor Bjælken er erstattet af en Trækstang, hvis Ender

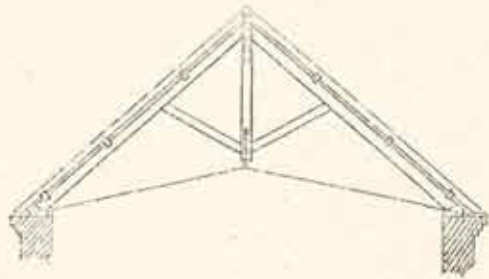


Fig. 142.

gaar igennem Støbejerns Sko, hvori Hovedspærene staar; i Stedet for de to Skraabaand har man ogsaa brugt en Hænsbjælke i Form af en paaboltet dobbelt Tang. I Fig. 143 er

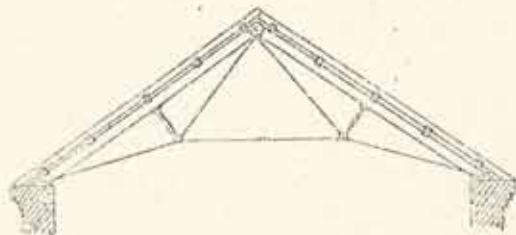


Fig. 143.

kun Hovedspærene af Træ; Trækbaandene er 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. 144 og 145 giver Eksempler paa saadanne Bindter med Spærene støttede i to Mellempunkter.

Buetage kan 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

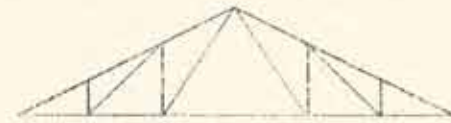


Fig. 144.

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

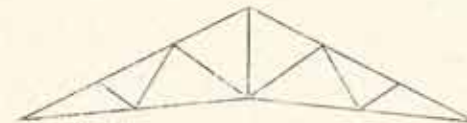


Fig. 145.

selv være i Besiddelse af en vis Stivhed. Da Parabelbuer er 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. Gitters-

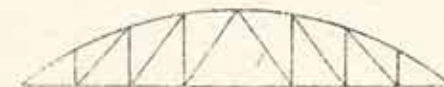


Fig. 146.

formige Bindter i Buetage sammensættes paa lignende Maade som i Sadeltag; Fig. 145 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. 147. Gøres Buen stiv nok til i sig selv at være stabil, behøves der kun en Trækstang til at forene Fodpunkterne, eller Buen kan gaa ned imod Jorden og staa paa et Fundament. Saadanne Jærnbuer kan udføres af bøjede Jærnbjælker, eller ved sværere Konstruktioner have Form af krumme Plader eller Gitterdragere. Da de bøjende

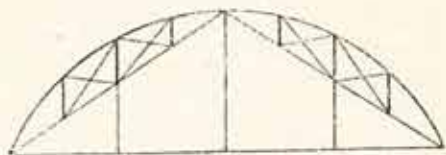


Fig. 147.

Kræfter her spiller en mindre Rolle end de sammentrykkende, har man ogsaa, især i tidligere Tid, 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.

Bindternes Sammensætning. Til Hovedspærene bruges nu mest to Vinkeljern, som oftest bredere paa Højsiden end paa den anden Led, imellem hvilke Forbindelsesstængerne gaar ind, eller to Vinkeljern paa hver sin Side af en Midtplade paa Højkant, der rager nedenfor dem, og som Forbindelsesstængerne, der da gøres dobbelte, kan befæstes paa Siderne af. Til Trækstænger bruges ofte fladt Jærn, enkelt eller dobbelt, eller rundt Jærn, og til Stivere bruges især Vinkeljern, enkelt, dobbelt eller firdobbelt (i Korsform). Undertiden kan en Forbindelsesstang blive udsat snart for Træk og snart for Tryk; den bør da konstrueres som Stiver. I Knudepunkterne samles Bindterne enten saaledes, at de dobbelte Stænger nittes udenpaa de enkelte, eller alle Stængerne udenpaa en i Knudepunktet anbragt Mellemlade, eller Stængerne forsynes med Øjer og samles om en fælles Bolt eller, naar alle Stængerne er enkelte, imellem to Laskeplader; forskellige andre Kombinationer er forøvrigt mulige.

Aasene kan enten være af Jærn, særlig Z Jærn, eller af Træ; de kan anbringes ovenpaa Hovedspærene eller lægges ned imellem dem. Naar Aasene er af Jærn, bør de enkelte Stykker, hvoraf de sammensættes, have Spillerum for Udvidelse og Sammentrækning ved Temperaturforandringer.

Længdestyr i Tagværker med parallelle Bindter tilvejebringes almindeligen 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, og sædvanligvis anbringer man dem kun i hvert andet Fag, saa at Bindterne sammenknyttes to og to til et stabilt Hele, idet da de Stykker af Aasene, som falder i disse Fag, bliver fast sammenyttede med Bindterne, medens de mellemliggende Stykker befæstes med Bolte i ovale Bolthuller, som tillader en Længdeforskydning. Afstivningskorsene samles ofte i en Ring i Midten; Stængerne gaar da ind igennem Ringen og fastholdes af Møtriker paa dens Inderside.

Ved Enderne af Bindterne, hvor de hviler paa Murene, forbindes de med en vandret Plade eller Sko, som har en tilstrækkelig stor Underflade til at fordele Trykket. For at Bindterne kan udvide og sammentrække sig ved Temperaturforandringer, uden at dette medfører Forskydning af Murene eller væsentlige 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 hviler paa en fast Underlagsplade.

Bølgebliktag bestaar 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 befæstes det til Jærnbjælker eller U-Jærn, som danner en Art Murlægter, og som hviler i støbte Sko, imellem hvilke der tværs over anbringes vandrette Trækstænger med passende Mellemlade og ophængte i Bærestænger.

Kuppeltage sammensættes af Spær efter Meridianer og ringformige Aase; da disse afstiver Spærene og optager Sidetrykkene, behøves der ingen indvendige Tværfordelinger.

Saadanne Kuppeltage udføres ofte i Form af en Kuglekalot, undertiden ogsaa i Form af en Kegle 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 udvendige Trapper, til Trapper i Maskinrum, Fabrikker o. lign. og til mindre Vindeltrapper; de kan udføres enten af Smedejærn eller af Støbejærn. I Smedejærns Trapper gøres Trinene af riflede Plader og forbindes med Vanger og Stødtrin af Vinkeljærn; er der ingen Stødtrin, kan de støttes i For- og Bagkanten af Vinkeljærn. Udvendige Trapper gøres som oftest af Støbejærn, med riflede eller gennembrudte Trin, og naar der kun er faa Trin, behøves der ingen Vanger, men det kan være tilstrækkeligt at lade det ene Trin hvile paa det andet og

forbinde dem indbyrdes. Undertiden sammenføjer man Trinene paa den i Fig. 148 angivne Maade, ved Hjælp af Bolte, der tillige danner Rækværkstænger. Denne Maade bruges ligeledes ved Vindeltrapper; indadtil ender disses Trin for det meste i hule Cylindre, som tilsammen danner en Søjle eller Spindel, sammenholdt ved en gennemgaende Bolt.

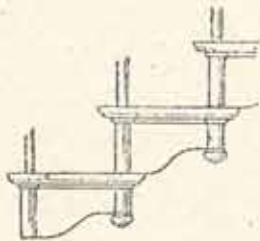


Fig. 148.

Vanger af Støbejærn bør helst konstrueres som Buer; de gøres da buelformige i Undersiden og lige i Oversiden, og de mellemliggende Dele udføres gennembrudte. Smedejærns Vanger kan ved mindre Trapper være af Plade; ved større Trapper kan de gøres af valsede Bjælker eller U-jærn og Trinene enten indsættes imellem dem eller hvile ovenpaa dem som opsadrede Trapper. Fig. 149 fremstiller en Trappe med Trinplanker af Træ, der er anbragte paa Støbejærns Trekanter, befæstede ovenpaa Vangerne. Rækværkstængerne

er fastgjorte til Trekanternes Ydersider. Skal der være Stødplader af Jærn, kan disse have den i Fig. 150 viste

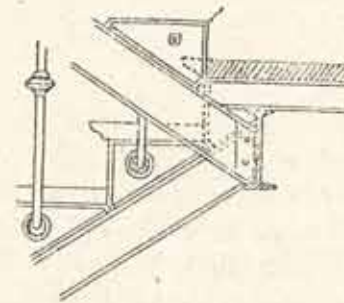


Fig. 149.

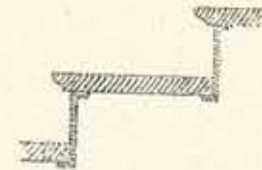


Fig. 150.

Form, saa at de støtter Trinplanken baade i Forkanten og i Bagkanten. Samme Konstruktion kan bruges, naar man i Stedet for Trinplanker af Træ vil bruge Stenplader.

Vinduer.

Jærnvinduer udføres baade af Støbejærn og af Smedejærn. De støbte Vinduer er de billigste, men mindre stærke paa Grund af Materialets Skørhed, og vanskelige at reparere. Smedejærns Vinduer sammensættes af Sprossejærn. Naar Vinduesfladerne har 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 skal være til at aabne, er der den Mangel ved dem, at de ikke lukker 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 imod Ild og dels imod Indbrud. De hænges i en Karm af Jærn, som forankres i Murværket, og som har en Fals, hvori Døren slaar an.

Jærndøre, som kun skal hindre eller vanskeliggøre Forsplantelsen af Ild fra et Lokale til et andet, bestaar 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 inddeler Døren i mindre Felter. Tofløjede Døre forsynes med Slaglist, d. e. Jærnskiner langs Kanten, som staar et Stykke udenfor den og danner en Fals, og som anbringes modsat paa de to Dørfløje. Da Jærndørene let vil kaste sig, naar de bliver varme, og derved kommer til at slutte mindre tæt, er det hensigtsmæssigt, at de har en Lukkeindretning, som fastholder dem til Karmen paa flere Punkter. 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 Genstande, som det er af Vigtighed at beskytte imod Brandfare, 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 (Papirer forkulles). Saadanne Døre gøres da af dobbelte Plader, en tykkere udvendig og en tyndere indvendig, med et Melletrum, som udfyldes med Aske eller en anden slet Varmeleder. En saadan Dør bør helst ikke være for stor og ikke gerne tofløjet, da det forringer Sikkerheden. Bedst er det, naar der indenfor den med et Melletrum anbringes en anden Jærndør, som kan være let, af enkelt Plade.

I den nyere Tid udføres brandsikre Døre ogsaa af Træ i 2 eller flere Lag med krydsende Fibre, paa alle Sider beklædt med Jærnplader; de har det Fortrin for de egentlige Jærndøre, at de ikke kaster sig ved Varmen, og Træet danner desuden en god Varmeisolation, om ogsaa det forkulles.

Skal en Jærndør ikke blot beskytte imod Ild men ogsaa imod Tyvehaand, gøres den ydre Plade svær; undertiden udføres den af haardt Staal, for at der ikke skal kunne bores i den; men den er da skør og kan sprænges. Bedst er en Plade, som er dannet ved Sammenføjning af to Plader, den ene af haardt Staal og den anden af sejt Jærn. Lukkeindretningen gøres saaledes, at den holder Døren til Karmen paa flere Steder i Forkanten og ofte ogsaa foroven og forned, og i Bagkanten anbringes Nakker eller Knaster, som ligeledes griber ind i Karmen, saa at Døren fastholdes selv om det lykkes at faa Hængslerne mejslede af. I saadanne Døre anbringes der en tynd Melleplade, som deler det indre i to Rum; i det forreste af disse faar Lukkemekanismen Plads, og i det bageste anbringes Foringen. Der sættes en Karm paa hver Side af Muren, og de to Karne forbindes ved Tværstykker.

Hegn.

Jærngitre kan udføres af Støbejærn 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 dertil stærkere.

Partierne eller Fagene i et Jærngitter fastgøres enten til Piller af Sten eller Murværk eller til Søjler eller Opstandere af Jærn, som har en Fod i Jorden til frostfri Dybde, eller faststøbes i en Betonklods eller i en fortløbende Stensokkel. Ofte bruges Støbejærns Søjler, ogsaa til Smedejærns Gitre. Portsøjler kan have en Fod, som befæstes til et solidt Betonfundament med indstøbte Boltankere.

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

Lette Hegn kan ogsaa bestaa af et galvaniseret Traadnet, befæstet til Opstandere af Vinkeljærn el lign., der sættes saa langt ned i Jorden, at de staar tilstrækkelig stift. Saa danne Hegn egner sig bl. a. godt til midlertidige Indhegninger, da de let lader sig flytte.

Jærnbeton.

Ved Jærnbeton forstaaes Beton hvis Styrke er forøget ved indstøbte Jærnstænger og Jærnbaand, den saakaldte Armering. At dette lader sig udføre beror paa at Jærn og Cement har omtrent samme Udvidelseskoefficient og at Cementen binder stærkt til Jærn og beskytter dette mod Angreb af Rust. Naar Forbindelsen skal blive fast, maa Jærnet selvfølgelig være rent, altsaa f. Eks. ikke malet, hvorimod lidt Rust ingen Skade gør; Betonen maa, for at beskytte Jærnet, være saa tæt, at den fuldstændig indeslutter det.

Da Jærnbetonen først kom frem, anvendtes den, under Navn (efter Opfinderen) af Monierværk hovedsagelig kun i Form af sammenhængende Plader, dels i Etageadskillelser, i Reglen hvilende paa Jærnbjælker, dels til lettere Skillerum, undertiden dog ogsaa til Hvælvinger, der i Sammenligning med Murstenshvælvinger er lettere (paa Grund af den ringe Tykkelse) og altsaa giver mindre Sidetryk. Monierværk bestaar af et i Cementmørtel indesluttet System af lette, i Reglen runde Jærnstæger, lagte i to paa hinanden vinkelrette Lag og sammenbundne i Krydspunkterne med Jærntraad, saa at de danner et Net med firkantede Masker. I Almindelighed er det kun Stængerne i det ene Lag, som er beregnede paa at optage Spændingerne; de kaldes da Bærestænger; de andre, som kun skal tjene til at give Sammenhold og fordele Belastningen, og som derfor kan være tyndere, kaldes Fordelingsstænger. Cementen blandes i Reglen med 2 til 3 Dele skarpt Sand. Jærnstængerne lægges, hvor Paavirkningen er ensidig, ikke midt i Cementlaget men nær den Side, som er udsat for Strækning, Bærestængerne yderst.

Som oftest udføres Pladerne paa Stedet, hvorved de

bedst kommer til at danne et sammenhængende Hele; de kan dog ogsaa sammensættes af forud tilvirkede mindre Stykker, i hvilke man da kan lade Stængerne rage lidt udenfor Kanterne for bedre at kunne forbinde dem.

Foruden til Væg- og Loftskonstruktioner anvendes Monierværk til mange andre Genstande, som Luftkanaler, Rør, Fliser, Saalbænke, Vandbeholdere, Badekar o. s. v., og til Omhylning af Jærndeile til Beskyttelse mod Ild, som alt nævnt ved Omtalen af Bjælker, Dragere og Søjler.

Jærnbetonen anvendes nu ofte saaledes, at Etageadskillelser med Bjælker og Dragere og de dem understøttende Søjler eller Piller udføres som et samlet Hele (Hennebiquekonstruktioner), hvor Tykkelsen ikke er meget ringe, blandes Mørtelen i Reglen med Stenmateriale, bedst Granitskærver eller Singel, hvis Mængde for Tæthedens Skyld ikke bør overstige det dobbelte af Sandmængden og helst maa være mindre. Undertiden udstrækkes Jærnbetonens Anvendelse til Mure og Tagværk, særlig i Fabriksbygninger o. lign., samt til Trapper. Ogsaa til Pæle, Hegn o. s. v. anvendes den med Held.

Etageadskillelser udføres ogsaa af Bjælker, der støbes udenfor Bygningen og indlægges Side om Side, saa at deres Oversider danner en samlet Flade; der medgaar paa denne Maade mindre Tid til Udførelsen af Arbejdet i Bygningen. Bjælkerne kan have T-Form (System Möhl); men vil man da ikke se de mange Ribber under Loftet, maa der dannes en særskilt Loftsflade. Ønsker man, at Bjælkerne selv skal danne en plan Loftsflade, kan man give dem et rektangulært Tværsnit og enten gøre dem gitterformigt gennembrudte paatværs (System Visintini) eller hule paalangs.

Jærnbetonen har sin store Betydning for Husbygningen, særlig hvor det gælder Brandsikkerhed; men den er ikke alle Steder lige anvendelig, da den, ved Siden af sine gode Egenskaber, ogsaa har nogle mindre gode. En af disse er dens Mangel paa Evne til at dæmpe Lydforplantning. En anden mindre heldig Egenskab er dens store Haardhed, som vanskeliggør andre Genstandes Fastgørelse i den, naar der ikke ved Konstruktionens Udførelse er truffet særlige Foranstaltninger hertil, og selv om dette er sket, vil Ulem-

perne vise sig, hvis der senere skal foretages Forandringer ved Bygningen eller ved Ledninger m. m., som findes i samme, hvilket hyppigt hænder.

Tage.

Til Tækning af Tage bruges forskellige Materialer; af disse egner de færreste sig lige godt til Tækning baade af stejlere og fladere Tage, og Valget af Materiale maa derfor tildels rette sig efter Hældningen eller omvendt.

Hældningen af et Tag angives ofte efter Forholdet imellem Højden og Bredden af et Saddeltag; vi vil i det efterfølgende foretrække som naturligere at angive den med Hensyn paa det af den enkelte Tagflade dannede Skraaplan.

Tegltage.

Vore almindelige Tagsten er som bekendt rendeformige og har paa den ene Side en ombøjet Kant, Vingen, som lægges over Nabostenens opstaaende Kant, hvorved Vandet hindres i at trænge ned imellem Stenene. Længden af disse er omtrent 34 cm og Bredden omtrent 23 cm. De oplægges 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 $6\frac{1}{2} \times 4$ cm og fastsømmes med et 10 cm Søm i hvert Spær; ved Stødene kommer der to Søm, et paa hver Side af Stødet. Afstanden fra Overkant til Overkant kan være noget forskellig efter Tagfladens Hældning; i Almindelighed er den 26 til højst 29 cm; den maa nøjere bestemmes ved Inddeling imellem den øverste og den nederste Lægte, hvis Plads er given. Stenrækkerne kommer altsaa til at overdække hinanden 5 til 8 cm. Ved fremspringende Tage lægges imellem Lægterne et tyndere Brædt for at modvirke Vindens Paavirkning franeden.

Naar Lægtningen 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, kommer 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 dertil formede Sten; men man kan ogsaa hjælpe sig med almindelige Tagsten, som Vingen hugges af, og som lægges omvendt. Paa Grater fastsømmes Stenene eller nogle af dem.

Da Tagstenenes Form ikke kan være saa nøjagtig, at de kommer til at slutte ganske tæt sammen, vil 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 særegen smal Murske. Kalken, som bruges hertil, maa ikke være nylæsket, og Sandet bør være skarpt; man har ogsaa brugt at blande Fæhaar, Svinebørster 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 hviler paa Murværk, eller langs Bygninger og Grater, maa man forskælle udvendig fra. De gentagne Understrygninger er Tegltagens svage Side, da de ikke blot medfører en aarlig Udgift, men ogsaa ofte forringer 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 en Del af Stenene til Lægterne ved Hager eller Søm.

Hældningen af Tegltage bør ikke gerne være under 1:1 og helst lidt større. Altfor stejle Tage er 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 kan have de samme forskellige Farver som Mursten; foruden de almindelige røde Teglsten har man saaledes ogsaa gule og graa. Glaserede Tagsten er vandtætte og giver et smukt Tag, men er kostbarere og skal understryges lige saa hyppigt som de uglaserede. Undertiden bruges Glastagsten for at faa Lys til Tagrummet.



Fig. 151.

I andre Lande er plane Tagsten de almindelige; de er sædvanligvis aflange Plader, hvis nederste Kant er afrundet, Fig. 151, og har ligesom vore Tagsten en Nakke. Da de ingen Sideoverdækning har, 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: 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 en Række, og Lægteafstanden gøres lidt mindre end en halv Stenlængde.

I Middelalderen brugtes de halvkoniske Munketagsten, lagte i to Lag som Underliggere og Overliggere; de første ligger paa den konvekse Side, med den brede Ende opad, som Fig. 152 viser, og Overliggerne ligger omvendt over Fugerne med den brede Ende nedad. Disse Sten giver et tungt Tag.

Det italienske Tag har en lignende Konstruktion; men Underliggerne er her trapezformige Plader med op-

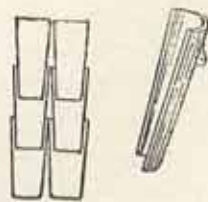


Fig. 152.

staaende Siderande og har en større Bredde. Taget lægges paa et Underlag af store flade Teglsten, som hviler umiddelbart paa Spærene, 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 Falstagsten, hvis Kanter paa bægge Sider griber over hinanden med False eller Noter. De fabrikeres i en Mængde forskellige Former. Til Rygninger og Grater haves særegne Sten.

Cementtage.

Foruden brændt Ler bruges i vor Tid ogsaa ofte Cement som Materiale til Tagsten, der kan have de samme forskellige Former som Tegltagsten og har det Fortrin for disse, at de enkelte Stens Form er mere ens, hvorved de lettere slutter tæt sammen. Man kan give dem forskellig Farve.

Skifertage.

De Tagskifere, som bruges almindeligt hos os, er rektangulære Plader, hvis Størrelse hyppigst er 14 × 24 Tommer engelsk ($35\frac{1}{2} \times 61$ cm), men undertiden enten større eller

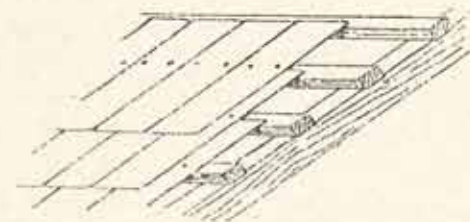


Fig. 153.

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 8 til 10 cm, Fig. 153.

Hver Sten fastholdes til den Lægte, som omtrent ligger under dens Midte, ved 2 Søm igennem Huller, der slaas i Stenen med en særegen spids Hammer eller en Maskine. Sømmene er galvaniserede, c. 3 cm lange og har brede Hoveder. Man har forsøgt med Kobbersøm; men de holder ikke godt i Træet. Undertiden bruger man for Udseendets Skyld Skifersten, hvis Underkanter er tilspidsede eller afrundede. Til det nederste Skifte, som er det første der lægges, og til det øverste ved Tagryggen maa bruges kortere Sten. Nederst ved Tagskæget hviler Stenene paa Gesimsen eller, især ved fremspringende Tage, paa en Lægte, som er en Stentykkelse tykkere end de andre, fordi der her kun er to Lag.

I Tyskland, hvor Skiferbrudene ikke leverer saa store og regelmæssige Plader, bruges ofte en egen Tækkemaade. Stenene ligger ikke i dobbelt Lag; men de, som ligger i samme Skifte, overdækker 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. Langs Rygningen lægges Sten af en særegen Form. Saadanne Tage maa lægges paa en Bræddeforskalling.

Rygninger og Grater kan 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. Undertiden bruges en Dækning, bestaaende af to Pladestrimler af tykkere Skifer, hvoraf den ene øverst ender i en Vulst med en Fals, som griber over Kanten af den anden, Fig. 154, de fastgøres med Skruer til de øverste Lægter. Man har ogsaa Skiferrygninger som bestaar af en Vulst alene, der skrues ned i en Liste, indlagt imellem de to øverste Lægter, Fig. 155. En Mangel ved Skiferrygningerne



Fig. 154.



Fig. 155.



Fig. 156.

er, at der let opstaar Utætheder i Stødfugerne. Almindeligst hos os er Dækning med Zink paa et Underlag af to Bræder, Fig. 156; hvis man ønsker det, kan man tildanne Zinken saaledes, af den danner en Vulst foroven. I Stedet for Zink kan man ogsaa bruge galvaniseret Jærn, og Brædeunderlaget kan da til Nød 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 griber sadelformigt over Ryggen og langs Midten har 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 saakaldet Løskant, en 10 til 20 cm bred Zinkstrimmel, hvis nederste Kant dækker ned over Indskudenes Kanter, og hvis øverste Kant er bøjet ind i en Fuge eller Rille i Muren, hvor den fastholdes med smaa galvaniserede Hager; ofte gøres den trappeformig for at passe efter Fugerne.

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; man kan da fastgøre Stenen 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 Vindbrættet (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, Understrykning; men denne er her langt mere holdbar, fordi Fugerne er mindre og Stenene ligger fastere og er 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 Kalken til Understrykningen blandes ofte Cement, og til Stødfugerne bruges 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 Understrykningen 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 2:5 eller tilnød 1:3. Skifertækning kan bruges paa endog meget stejle Tage.

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 Bekostningen bruges det dog ikke meget. Pladerne kan have forskellig Størrelse; den almindelige Størrelse er ca. 86×102 cm med en Vægt af ca. 6 kg. Taget lægges paa en Forskalling af mindst $3\frac{1}{4}$ cm tykke smalle Bræder, som lægges med et lille Mellemrum. Pladerne bliver paa bægge Leder samlede med False, d. e. bukkede i hinanden med Kanterne. Til de Sammenføjninger, som gaar fra Tagryg til Tagskæg, bruges staaende False, Fig. 157; 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. 158. Til at fastholde Pladerne til Forskallingen bruges Hæfteblik eller Strimler af Plade, som med den ene Ende bukkes ind i Falsen og med den anden sømmes fast til Forskallingen med 2 fladhovede, galvaniserede Søm. 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 Pladerne med en staaende Fals. Ved Tagskæget lader man dem løbe ud og danne en Vandnæse, og bøjer dem derpaa tilbage og sømmer i Kanten af Forskallingen, Fig. 159.



Fig. 157.

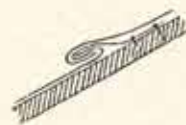


Fig. 158.



Fig. 159.

Flade Tage bør ikke have mindre Hældning end 1:12, for at Vandet kan løbe over Tværfalsene. Da det stive Metal ikke slutter tæt til Forskallingen, men ligger i Buler, egner et saadant Tag 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 og dyrt. Ved Ildebrande smelter Blyet ned, hvorved Ildens Udbredelse lettes og Slukningsarbejdet vanskeliggøres. Til Tækning paa meget stejle Tage gør dets Vægt i For-

bindelse med dets Blødhed det uskikket; derimod kan det bruges paa meget flade Tage, hvors 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 har i Almindelighed en Bredde af imellem 65 og 95 cm hyppigst 73 cm og en Længde af $2\frac{1}{2}$ til 3 m, men kan faas indtil over 9 m lange. Vægten kan være fra 18 til 36 kg pr. m^2 ; de tykkeste Plader bruges til Altantage. Paa stejlere Tage bliver Pladerne langs Overkanten sømmede tæt med store, bredhovedede Søm, og Underkanten lægges et Stykke over den underliggende Plade uden videre Forbindelse, da Blyet ved sin Vægt og Blødhed vil slutte sig tæt sammen. Banerne 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 sømnes 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 i ubeskyttet Tilstand hurtigt af Rust. Pladerne er derfor i Reglen beskyttede ved et Overtræk af Tin, Bly eller Zink. Fortining eller Forblying beskytter ikke Jærnet i Længden, men tjener til at holde det fri for Rust indtil Taget er lagt, hvorefter det bliver mønjemalet; naar Malingen holdes vedlige ved en Overstrygning omtrent hvert tredje Aar, kan Taget være meget holdbart. Galvanisering beskytter Jærnet ret godt; men 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 forekommer, 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 kan 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 har 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

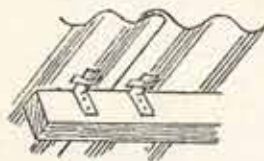


Fig. 160.



Fig. 161.

en vis Længde, uden Forskalling eller andet Underlag; det anbringes derfor paa Aase eller paa tykke Lægter med større Mellemrum. Hvor Pladerne støder sammen med Kanterne, bliver de enten forbundne ved Nitning eller Falsning, eller man nøjes med at lægge dem over hinanden som Fig. 160 viser. Efter Tagets Hældningsretning lægges Pladerne 13 til 16 cm over hinanden. Befæstelsen til Træaase sker ved paanittede Blikstykker paa Undersiden, hvilke skydes ned over Jærnhager, som er fastsømmede til Aasen (Fig. 160). Til Jærnaase sker Befæstelsen ved paanittede Hager, som griber om Aasens Kant, Fig. 161. Rygningsdækning kan udføres af Bly; men bedre er det, naar man kan undgaa Rygningen ved at gøre Taget som Halvtag eller bueformigt.

Kannelerede Plader er en Art Bølgeblik; de har halv-cylindriske Udbøjninger, som alle gaar til samme Side og er adskilte ved plane Strimler.

Tagstensformede Plader udføres baade af Blik ved Presning og af Støbejærn; de er 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 gør, 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 give de enkelte Dele et vist Spillerum til at bevæge sig. Zinken leveres i Plader med en Bredde af 65 cm eller 1 m og en Længde af 2 m. Tykkelsen angives efter Numre; til Tækning bruges mest Nr. 11 og 12, sjældnere Nr. 13 og 14; Vægten er henholdsvis 4,06 kg, 4,62 kg, 5,18 kg og 5,74 kg pr. m².

Listetækning bruges mest hos os. Pladerne lægges i Baner med opstaaende Rande langs Trælister af trapezformigt Tværnsnit, som er skruede i Forskallingen, Fig. 162.



Fig. 162.



Fig. 163.

Denne maa helst være pløjet og have borede Huller, hvorigennem Luften kan faa Adgang til Brædernes Overside, hvor der let samler sig Fugtighed ved Dugning paa Metallens 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 de enkelte Plader i Banerne med False med indlagte Hæfteblik (Fig. 158). Er Taget for fladt til at Falsning kan bruges, fastholdes Pladernes

Bagkant til Forskallingen ved to paaloddede Hæfteblik, og den overdækkede Plades Forkant loddes til den underliggende Plade foran Hæfteblikkene, Fig. 163. Listerne dækkes af Skydere af Pladestrimler, 63 cm lange, med ombøjede Rande, der griber om Enderne af de under Listerne indlagte Hæfteblik. Den nederste Skyder, der forneden ender kileformigt og griber om Tagskægget, Fig. 164, skydes paa fransiden; de andre skydes paa fraoven, saa at de kommer til at overdække hinanden 5 cm, og fæstes med 2 Søm i Overkanten.



Fig. 164

Heldningen af Listetage kan være 1 : 4, naar de har Tværfalse. Bruges Lodning, kan man gaa ned til 1 : 8; ofte gøres Hældningen mindre; men det er ikke heldigt, fordi Pladerne altid danner Buler, som da kan hindre Vands Afløb. Hvor flade Tage anvendes under saadanne Forhold, at de kan samle større Snemasser, som det kan blive nødvendigt at skovle ned, er de meget udsatte for ved dette Arbejde at beskadiges og blive utætte.

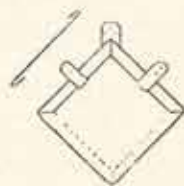


Fig. 165

Rudetækning udføres af smaa Plader i Form af et Kvadrat paa Spidsen, Fig. 165. De griber i hverandre med ombøjede Rande, idet de to øverste Rande er 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 griber som Hager om Siderandene. Ved Tagfladens Begrænsningslinjer sluttes af med Trekanter; langs Tagryggen anbringes Skydere og langs Tagskægget en Strimmel af Zink; som foroven har en ombøjet Kant, hvori de trekantede Ruder griber ind, Fig. 165. Hvor Taget støder op til en Mur, giver man Ruderne opstaaende Kanter og dækker ned over dem med

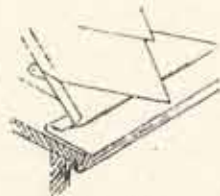


Fig. 166.

en Løskant. Rudetage kan ikke godt have mindre Hældning end 1 : 2



Fig. 167.

Bølgeblik af Zink lægges paa samme Maade som Bølgeblik af Jærn. Hvor Taget har en Rygning, kan man dække den med Skydere, som griber over bøjede Pladestrimler, der er loddede for Enderne af Bølgepladerne, Fig. 167; men bedre er det ogsaa her, naar Rygninger kan undgaas.

Pap- og Filtage, Bitumen- og Asfalttage.

Paptage. Tagpap bestaar af Papirmasse, gennemtrængt af Stenkulstjære og paa Siderne bestrøet med fint Sand eller Stenkulsaske, for at det ikke skal klæbe; det leveres i Ruller paa i Reglen 0,90 til 1 m Bredde og med en Længde af indtil 15 til 16 m. 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 3 mm. Ofte bruges Paptækning paa midlertidige Bygninger, og Fordringerne kan da sættes lavere.

Paptag lægges paa en Brædebeklædning, som i Reglen udføres af 2½ cm pløjede Bræder, og der kan da være indtil 1,25 m 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 skal fjere sig for meget, naar der gaas paa Taget, hvorved Pappet let brister; Bræderne bør heller ikke være for brede for ikke, naar de kaster 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 4 til 6 cm Overdækning og fastsømmes med en Række bredhovede Søm igennem bægge Lag langs det øverste Stykkes Forkant; Afstanden imellem Sømmene er 4 cm. Ligger Papstykkerne paalangs af Taget, bliver der kun faa Sammenføjninger paa den anden Led; saadanne udføres paa samme Maade, med Fugen vendende fra Vejsiden; bedst er det, naar Stykkerne, hvor de over-

dækker hinanden, kittes sammen med en Blanding af Beg og Tjære. Naar man tækker i Baner nedad Tagskraaning, anbringer man ofte, hvor Kanterne støder sammen, trekantede Trælister og lægger Kanterne op paa disse, enten saaledes, at de dækker over hinanden, eller med en smal Strimmel Pap dækkende over bægge Kanter; langs Sammenføjningerne slaas Søm. Man kan ogsaa blot lægge Kanterne over hinanden, med Fugen vendt fra Vejsiden, og slaas 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 Sømækker og Listerne bliver inddelt i Firkanter, der fastholdes i alle Siderne. En saadan solid Befæstelse er især af Betydning paa Tage over Bygninger, der har aabne Sider eller store Porte, saa at Vindtrykket kan komme til at presse indefra op imod Taget. Listerne forbedrer ogsaa Udseendet ved at bryde den ensformige Tagflade. Ved Tagskæget og ved Gavlene bliver Pappet bukket ned og sømmet i Kanten af Førskallingen. Hvor Taget støder op til en Mur eller en Skorsten, lægges i Vinklen en trekantet Liste for at undgaa skarpt Knæk paa Pappet, som bøjes op og fæstes ind i en Fuge.

Naar Taget er lagt færdigt, bliver det overstrøet med varm Stenkulstjære, blandet med Beg, naturlig Asfalt, Melkalk el. lign.; først overstryges Sømhovederne og Samlingerne paa denne Maade, og derefter hele Taget; i den friske Overstrygning strøs fint Sand. Der dannes saaledes et sammenhængende Overtræk, som ogsaa dækker over Sømmene og over Trælisterne, hvor saadanne ligger ovenpaa Pappet. Da Tjærens flygtige Bestanddele efterhaanden fordampes, 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 Ovesstrygninger danner der sig efterhaanden en tyk Skorpe, som let revner ved sin Vægt, især naar den bliver blødgjort af Solstraalerne.

Paptage udmærker sig ved Billighed og Lethed og naar de bliver vel vedligeholdte, kan de ogsaa være varige. De er tætte og staar sig særdeles godt i Ildebrandstilfælde. 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.

Filttag ligner 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.

Bitumentage er en særegen Art flade Tage, som har deres Navn efter et bituminøst Klæbestof, sammensat af Stenkulstjære, Beg, m. m.; i Tyskland, hvor disse Tage først er anvendte, benævnes det »Holzement«. Paa en pløjet Brædebeklædning af mindst $3\frac{1}{4}$ cm Bræder lægges først et tyndt Lag fint Sand for at gøre Taget uafhængigt af Bevægelser i Træet. Paa dette Sandlag lægges et Lag stærkt Papir, som overstryges med det nævnte Klæbestof, derpaa et 2de, 3die og 4de Lag, som alle overstryges paa samme Maade. For at beskytte denne Belægning og holde den i Leje, lægges der derpaa et 2 til 3 cm tykt Lag grovere Sand og ovenpaa dette atter et 4 til 5 cm tykt Lag groft Grus. For at holde paa denne Ballast, anbringes langs Tagets Rande en opstaaende Kant af Metal, sædvanlig Zink, som foruden er bøjet om og gaar ind imellem Papirlagene, og som ved Tagskæget er gennemhullet i den nederste Del, for at Vandet kan løbe ud; lignende Metal kanter anbringes ved Tilslutninger til Murværk. Hældningen af Taget behøver kun at være 1 : 20 til 1 : 16. Om ønskes, kan man ovenpaa Gruslaget lægge Muldjord, hvori Græs eller andre mindre Planter kan vokse. Undertiden

lægges et Lag Tagpap i Stedet for 1 eller 2 af de underste Papirlag; Sandlaget under Papiret bortfalder da.

Disse Tage udmærker sig ved Tæthed og ringe Varmeledning og er meget holdbare; men da Luften ikke har Tilgang til Brædebeklædningens Overside, bør man sørge for Lufttilgang til dens Underside.

Asfalttag. Asfalt kan ligeledes kun bruges til flade Tage. Hvis Taget skal lægges paa et Brædeunderlag, lægges der ovenpaa dette først enten et Lag Mørtel eller et tyndt Lag Ler, blandet med Hakkelse eller Garverbark, og derover groft Sække- eller Paklærred. Paa dette Underlag lægges smeltet naturlig Asfalt med indblandet Grus i et Lag, som ikke bør være under 2 til $2\frac{1}{2}$ cm tykt. Har man, i Stedet for Brædebeklædning, et Underlag af Beton, Jernbeton, eller udligede Hvælvinger, kan Asfalten lægges umiddelbart derpaa, Langs Omkredsen lægges Zinkkanter, som Asfalten fæster sig godt til. Hældningen kan være imellem 1 : 12 og 1 : 50.

Asfalten egner sig især godt til Tage, som der skal gaas eller endog køres paa, som de, der i Højde med Jordoverfladen overdækker underjordiske Kælderrum. I meget streng Kulde (20 til 25° C) er den tilbøjelig til at revne; men i vort Klima har dette jo ikke stor Betydning, og den lader sig desuden temmelig let reparere.

Trætage.

Spaantage. De Tagspaan, som er almindelige hos os, er savskaarne Spaan, d. e. smaa Træplader, i Reglen 45 cm lange, 9 til 10 cm brede og noget tykkere i den ene Ende end i den anden, henholdsvis c. 1 og $\frac{1}{2}$ cm. De lægges med den tykke Ende nedad paa lette Lægter, der ligger 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 Ud-

seendet gøres Spaanerne undertiden afrundede eller tilspidsede forneden. Materialet, hvoraf de forfærdiges, kan være forskellige Træsarter, og er det en varig Sort, som Egetræ, kan 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 »imprægnere« 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 Spaanerne har Plads til at udvide sig, naar de bliver vaade, hvorfor de maa lægges med smaa Mellemlum, eller blødes ud i Vand, forinden de lægges. Rygninger og Grater kan dækkes med Zink, de første ogsaa med Rygningssten af brændt Ler som de under Skifertage omtalte.

Foruden disse savskaarne Spaan bruger man andre Steder, som i Norge og Sverig, ogsaa kløvede Spaan, som udkløves af Træklodser ved Hjælp af en Baandkniv (hvorved man undgaar, at Træets Fibre bliver overskaarne), og endvidere høvlede Spaan, der høvles ud af Træet i en Tykkelse af 2 til 4 mm. Disse Spaan, der har omtrent samme Længde som de savskaarne, lægges meget tæt over hverandre; denne Art Tage er nærmest at betragte som et Surrogat for Straatage.

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

Brædetage bruges kun paa simple Skure o. l., hvor man for kortere eller længere Tid vil have et billigt og blot nogenlunde tæt Tag. Bræderne kan lægges paalangs og nagles over hinanden paa Klink, eller de kan 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 (Straa-

lægter), der sømnes paa Spærene med omtrent 30 cm Afstand imellem Overkanterne. Tækningen begyndes fra Tagskægget, og Straaet lægges med Rodenderne nedad og fastgøres til Lægterne ved Tækkækæppe, tynde Kæppe, der lægges tværs over Straaet og bindes ind igennem dette med Garn, Vidier, Siv eller bedst galvaniseret Jærntraad. Over hvert Lag Straa kommer to Rækker Tækkækæppe, der overdækkes af det næste Lag. Nogle Steder udelades dog Tækkækæppene, og Straaet sys direkte til Lægterne med en krum Naal med et Øje paa Midten, Fig. 168. Tagfladen jevnes ved Klappning mod Enderne af Straaene med et Klappbrædt og ved Afpudsning ved Slag med en tung Kniv. Foroven bøjes Straaet fra bægge Sider over Rygningen, der endvidere dækkes med et Lag Straa paalangs, fastholdt af Kragetræer, som bestaar af to Stykker Træ, bedst Egetræ, forbundne ved en Trænagle. Nogle Steder bruges Tang i Stedet for Straa til Rygning, andre Steder Græstørv, hvorved Kragetræerne bortfalder, eller nogle Rækker Bræder, lagte paa Klink. Rygningssten af brændt Ler kan ogsaa bruges. Vil man under Tagskægget have en Tagrende, lægges nederst en Række Tagsten. For Enderne af Taget anbringes Vindbræder.

Tykkelsen af Straatage er for det meste c. 20 cm, men undertiden indtil 30 cm; efterhaanden synker Straaet sammen til en mindre Tykkelse. Hældningen kan ikke godt gøres under 1:1.

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

Rørtage, der udføres paa samme Maade som Straatage men af Sivror i Stedet for Straa, er noget varigere.



Fig. 168.

Tagvinduer.

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

Vinduer i Tagfladen kan enten være faste eller til at aabne, saa at de ogsaa kan 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 er indrettede til at aabne, er af Metal og bestaar 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 nedadgaende Kant, som gaar udenom Karmens opstaaende Kant, hvortil Rammen er befæstet med Hængsler i Overkanten. 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 Benævnelserne fra Tegltage er overført paa Vinduer af samme Størrelse til andre Tage. De almindelige Størrelser er 1, 2, 4, 6, 9 og 12 Stens, af hvilke 4 og 6 Stens bruges mest. Glasset lægges i False paa Siderne og foroven; fornedet kan der ingen Fals være, da den vilde stoppe for Vandafløbet; men Glasset maa her skyde lidt ud over Rammen og fastholdes af Hager, for at det ikke skal glide ned; Tværsprosser maa helst undgaas. Saadanne Tagvinduer udføres enten af Støbejern eller af Plader af Zink eller galvaniseret Jærn. Paa Tage af almindelige Tagsten eller af Falstagsten, hvor Kravens Form vanskeliggør Udførelsen af Plade, bruger man støbte Jærnvinduer; paa andre Tage er Pladevinduer nu almindeligst.

Faste Tagvinduer bruges især, hvor man skal have

større Glasflader for at faa Lys til Lokaler, der skal have Ovenlys; de kan være saa store, at de optager hele Tagflader og saaledes bliver til Glastage. Naar de ligger 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 1:3, hellere 1:2 eller, naar Glasset ikke er i een Længde, men lagt med Overlægning, 2:3, idet Vandet ellers let vil dryppe ned, naar det støder imod Glassets Bagkanter. Vinduerne gives derfor ofte større Hældning end det øvrige Tag, og naar et Vindue ikke ligger helt oppe ved Tagryggen, er det desuden godt at give det rigelig Højde over Taget foroven, da Regn og Sne fra den ovenover værende Del af Tagfladen derved lettere ledes udenom det. Kit og andre Tættemidler (Filt, Kautschuk m. m.) giver 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 løber 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 Rrender, som enten dannes ved Formen af Karmen og Sprosser eller er udførte af Metalblik og befæstede til Siderne af dem; disse Rrender, der ikke maa være altfor smaa for ikke at tilstoppes, udmunder over Tagfladen eller forbindes med et indvendigt Afløb. Sprosserne kan være af Træ men gøres ofte af Zinkplade, med en saadan Form, at de danner baade False og Rrender, Fig. 169, og hvis de har en større Længde, kan de gøres stivere ved Indlægning af fladt Jærn paa Højkant,

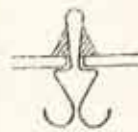


Fig. 169.

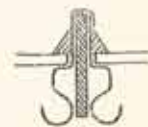


Fig. 170.

Fig. 170. Hvor man ikke lægger særlig Vægt paa at opfange mulig indtrængende Vand men mener at kunne stole tilstrækkelig paa Kitning, kan man bruge Sprosser af en simplere Form, f. Eks. T₂Jærn. Forneden lader man Glasset skyde udenfor Karmen, med Underkanten støttet imod Hager, som er fastgjorte til Karmen. Denne, der kan være af Træ eller Jærn, lader man staa et Stykke op over Taget, i Reglen mere foroven end forneden (af den ovenfor angivne Grund), og skal Dugvandet kunne flyde ud paa Taget, lader man paa dens nederste Side være et lille Melletrum imellem dens Overkant og Glasset; i dette Melletrum 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 er udførte af Plade); Tværsprosser bruges ikke, og kan Tværfuger ikke undgaas, lægges Glasset med Overdækning. Hvis Karmen eller Sprosserne er af Træ, dækker man dem udenfor Taget med Metal.

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 Sprosserne og Glassets Sidekanter og skruede ned i Sprosserne; hvis de gøres af Metal, bør de have en saadan Form (buet), at de kan fjere sig, for at Glasset ikke skal springe. Sprosserne kan da, i Stedet for at have en Rende paa hver Side, have en Hulning midt i Oversiden eller være U-formige, saa at de i Midten danner en Rende, som bægge Glaskanterne naar ind over med saa stort Melletrum, at man, naar Listen afskrues, kan komme til at rense Renden; er de af U-formigt Jærn, kan de være forsynede med smaa Tværstykker, som Listerne skrues ned i.

I Fabrikker, hvor Lyset skal fordeles ligeligt over store Rum og Sol undgaas, overdækker man ofte saadanne Rum med de saakaldte Shedtage, som er dannede ved Sæmning af en Række Sadeltage, hvis Tagskæg støder sam-

men, 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 indsætter Post og Rammer. Forsiden sammensættes af Tømmer, som høvles, og hvori dannes False for Rammerne. 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 lukker imellem Vinduet og Taget, blev 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, om ønskes, forskalle, røre og pudse paa Flunkerne og under Taget.

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

Render og Nedløb.

Skotrender optager det i nedadgaende Tagvinkler nedstrømmende Vand; de kan ofte dannes af selve Taget; men hvis dettes Materiale ikke egner sig dertil, gøres de for det meste af Metal, i Reglen Zink (Nr. 14), sjeldnere, men bedre, Kobber. 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 støder imod. Fig. 171 viser et Tværnit af en Skotrende til et Skifertag; Metallet gaar med sin Kant op under Stenene.



Fig. 171.

Ved Tegltage maa der være en bredere Kant ind under Tagstenene. Pladerne forbindes ved False.

Tagrender anbringes langs Tagskægget for at optage Vandet fra Taget og føre det hen til passende Nedløbssteder; man giver dem i Reglen et ringe Fald, for at Vandet ikke skal blive staaende i dem. Tagrender kan have forskellige Former. De simpleste og til almindeligt Brug de bedste er Hængerender, anbragte frit udenpaa Hovedgesimsen eller Tagfremspringet. Formen er omtrent halvcylindrisk, Dybden dog i Reglen lidt større end den halve Bredde. Render til større Tage er oftest omtrent 16 cm brede og 10 cm dybe. Materialet er i Almindelighed Plader af Zink, sjældnere galvaniseret Jærn eller Kobber, hvilket sidste er bedst, men for kostbart til almindeligt Brug. Til Zinkrender bør ikke gerne bruges tyndere Plade end Nr. 13. Galvaniseret Jærn udmærker sig fremfor Zink ved sin Stivhed; men det bliver let utæt paa Grund af Beskadigelse af Zinkovertrukket, især ved Sammenføjningerne. Renderne er i bægge Kanter ombøjede til en Vulst, som kan ligge enten udenpaa eller indeni Renden; den forreste Vulst ligger i Reglen udenpaa. Zinkrender kan gøres stivere ved, at man i den forreste Vulst indskyder en 6 mm tyk galvaniseret Staaltraad. Renderne oplægges i Rendejærn, dannede af fladt Jærn, der i den ene Ende er bøjet efter Rendens Form og forsynet med smaa paanittede Stykker tyndt Baandjærn, der bøjes om Rendens Kanter, Fig. 172; den anden Ende hviler paa de to nederste Lægter, som den lades ned i og sømmes fast til. Jærnet,



Fig. 172.

hvoraf Rendejærnene forfærdiges, er i Almindelighed $2\frac{1}{2}$ cm bredt og 5 til 6 mm tykt; de maa helst være galvaniserede; hvor Renden er af Kobber, bør de fores med Bly, for at der ikke skal indtræde en for Jærnet skadelig galvanisk Virkning. Afstanden imellem dem gøres forskellig efter Rendens og Tagets Beskaffenhed; ved galvaniserede Render kan den være indtil 1 m; ved Zinkrender bør den ikke

gerne være over 60 cm, især hvis Taget er saa stejlt, at Sneen kan skyde ned og trykke paa Renden. For at forhindre dette, forsyner man ofte Tage, især Skifertage, med Snestopper, der bestaar af en Jærnstang (galvaniseret), anbragt i Nærheden af Tagskægget og fastholdt af Bøjler eller Hager, der gaar op under Taget og er fastgjorte i Lægterne eller Tagbeklædningen.

Hvor man for Udseendets Skyld ønsker at undgaa, at Tagrenderne træder frem udover Gesimsen, bruger man ofte overliggende Render, som anbringes ovenpaa Gesimsen eller Tagskraaning. Fig. 173 viser en Rende af Form som en almindelig Hængerende, der er lagt ovenpaa Gesimsen; 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. Som oftest er overliggende Render brede og fladbundede og

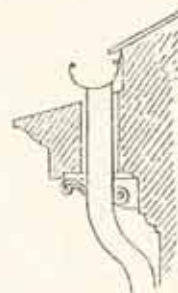


Fig. 173.

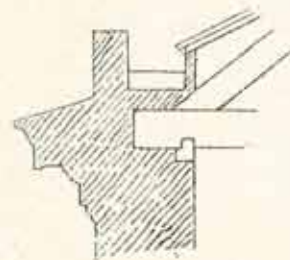


Fig. 174.



Fig. 175.

kaldes da Fodrender. Man ser ofte, især paa ældre Bygninger, saadanne anbragte bagved en Balustrade eller muret Plint, Fig. 174; men selv om en saadan Rende er af Kobber, kan den dog blive utæt, og Vandet vil da 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 ovenpaa Gesimsen paa en saadan Maade, at Vandet i Tilfælde af Utæthed kan flyde ud paa dennes Overside, Fig. 175. I Bunden af Fodrender lægger man undertiden et Gangbrædt, hvilende paa Fodder eller Revler af saadan Form, at de ikke hindrer 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 beklæde 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 udgaar fra Bunden af Tagrenderne og fører Vandet ned til Jorden. De har hyppigst en Diameter af 8 eller 10 cm, men kan efter Omstændighederne være enten større eller mindre. Man regner, at et Rør kan modtage Vandet fra et saa stort Tagareal, at dets vandrette Projektion udgør 0,85 til 1 m² for hver cm² af Rørets Tværsnit. Afstanden imellem Nedløbene maa helst ikke være større end 15 til 20 m. Over Nedløbet lægges ofte i Tagrenden en Rist (i Reglen korsformig), for at forhindre, at Røret stoppes af Blade fra Træerne, Papirstykker m. m. For det meste lægges Nedløbsrørene udenpaa Bygningen og udføres af Zink eller Kobber; de lægges ikke



Fig. 176.

tæt til Muren, men et lille Stykke fra, da Muren ellers holder sig fugtig bagved Røret, hvorved dette hurtigere fortæres. Rørene sammensættes af Stykker, der har Pladens Længde, hvilke skydes i hinanden uden at loddes. De fastholdes af Rørstifter eller Rendestifter, som i deres simpleste Form bestaar af en Bøjle, der ender i en Spids, som slaas ind i Muren, Fig. 176. Man har ogsaa Rørstifter, der griber 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. Naar Nedløbsrøret er af Kobber, bør Stifterne, ligesom Rendejernene, føres med Bly. For at Rørene ikke skal glide ned, har de paa Forsiden paaloddede Næser af Plade, som hviler paa Rendestifternes Overkant, og for at holde dem ud fra Muren, lodder man paa Bagsiden Afvisere af smaa Stykker Rør, hvilket dog ikke behøves, naar man bruger Hængselsstifter.

Skarpe Knæk paa Rørene bør helst undgaaes, da der ved saadanne let sker Tilstopninger. Den øverste Del, som fra Tagrenden føres ind imod Muren, trækkes i Almindelighed enten skraat ned med to stumpvinklede Knæ, Fig. 177, eller gives en S-formig Bøjning, som kaldes en Svanehal, og som udføres ved Sammenlodning af korte Rørstykker eller Ringe. Undertiden lader man for Udseendets Skyld det øverste Stykke gaa lige ned og ende med en Knop, og

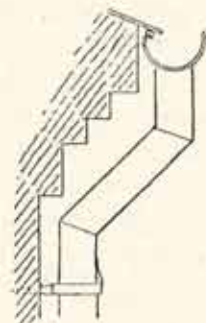


Fig. 177.

Bøjningen udgaar da herfra lidt over Knoppen; dette kaldes et Druknæ. Hvor Rørene passerer fremspringende Baand, kan man, hvis man ikke vil lægge Rørene saa langt ud fra Muren, at de gaar fri af Baandenc, i disse danne 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 Støbejern eller omgives af en Kasse af Træ eller Jærn.

Hvis man ikke ønsker at se Nedløbsrørene udenpaa Bygningen, kan man føre dem ind i Bygningen og lade dem gaa ned langs Murens Inderside. Hvor et Nedløbsrør gaar igennem en Mur, maa Hullet udføres med et Blyrør, da ellers Zinkrøret hurtig vil fortæres; det samme gælder, hvor et Nedløbsrør fra en overliggende Rende føres ned igennem Gesimsen, for saa vidt der ikke er et Spillerum udenom Røret (Fig. 173). 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 kan udføres af Zink eller bedre af Støbejern; de bør enten ligge helt frit indenfor Muren eller i en rummelig Fordybning i denne, som da kan være dækket med en Lem; man bør nemlig let kunne komme til Rørene for mulige Istandsættelsers Skyld:

Nedløbsrør for Spildevand fra Køkkenvaske m. m. bør foroven være aabne til det fri for Ventilationens Skyld; ofte lader man dem tillige tjene til Nedløb for Tagvandet, som da hjælper til at udskylle dem. Naar saadanne Afløbsrør ligger udvendig og benyttes hyppigt til Afløb for smaa Mængder Vand, er de meget udsatte for at fryse til; man kan bøde noget herpaa ved at lade Diametren vokse ned efter, idet Isen da lettere vil synke ned ved sin Vægt. Bedre er det at lægge saadanne Rør indvendig paa Steder hvor de ikke kan fryse.

Snedkerarbejde.

Materiale.

Det meste Bygningssnedkerarbejde udføres af Fyrretræ; vestervigsk og Kalmar-Træ regnes for det bedste. Af andre Træsorter bruges især Egetræ, Mahognitræ og Teaktræ; disse fastere Træsorter er mindre hygroskopiske end Fyrretræet og smukkere, naar man vil lade Træet være udækket; men da de ikke blot er kostbarere, men ogsaa sværere at forarbejde, kan de ikke finde nogen mere udstrakt Anvendelse.

Træet 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 er 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, fremkommer 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, har Knaster mindre Betydning, naar de kun er faste; dog vil de i Reglen kunne ses igennem Malingen, fordi de svinder mindre end det øvrige Træ og derved kommer til at staa lidt frem. Snedkerne bruger næsten aldrig Tømmer, men Planker og Bræder. Til bedre Snedkerarbejde bruges marvskaaret Træ, d. e. Træ, som er skaaret igennem paalangs efter Marven, fordi det kaster sig mindre; hvis man ikke derved kan faa Stykker af tilstrækkelig Bredde, skaffes den ved Sammenlimning, idet Stykkerne vendes saaledes, st de Sider, som før dannede samme Flade, kommer modsat.

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. I det færdige Snedkerarbejde er Trætykkelserne i Reglen fra 3 til 6 mm mindre end den nominelle, paa Grund af Indsvinding og Høvling.

Vinduer.

Et Vindue bestaar i Almindelighed af en Karm, som sættes fast i Vinduesaabningen, og en eller flere Rammer, hvori Glasset indsættes, og som anbringes fast eller bevægelig 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 undertiden samtidig med Murværkets Opførelse. De kommer herved til at slutte

tæt i Aabningerne; men paa den anden Side bliver de let trykkede ud af deres Form, er udsatte for Beskadigelse paa Kanterne og indsuger Fugtighed af Murværket. Det maa derfor i Reglen foretrækkes at indsætte Vinduerne, efter at Murene er opførte; man kan da tætte Fugerne ved Indstopning af Værk el. lign. Naar Karmene indsættes straks sømmer man paa Siderne Klodser, som kommer 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, er jo de almindelige hos os. Karmen gøres sædvanlig af $6\frac{1}{2}$ eller 8 cm Træ med en Bredde af 11 til

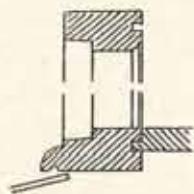


Fig. 178.

13 cm, samlet i Hjørnerne med Sinker. I Ydersiden er der til Anslag for Rammerne en Fals af Dybde lig disses Tykkelse og 15 mm paa den anden Led; den gøres lidt skraa udefter, for at Rammerne lettere kan slippe. Understykket i Karmen bør udvendig have en Vandnæse, som kan dannes ved en Rille i Undersiden, men ogsaa kan gøres fremstaaende, Fig. 178, 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 en Brystningsplade, d. e. et Brædt, som dækker Brystningsmuren indenfor Karmen, hvilket da indsættes med Tap i en Not i Karmen.

Ved Karme, der er 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. 179, som i Reglen er lidt smallere end Karmen. Undertiden udelades

dog Posten, og man lader den ene Ramme gribe ind i den anden, f. Eks. som Fig. 180 viser; for Tætheds Skyld sammenpasses Rammerne saaledes, at de spænder 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, deles den ved en Tværpøst, b, Fig. 179, som 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 $\frac{1}{2}$ cm Træ. Vinduer i Skillerum kan ligeledes have lettere Karme og behøver selvfølgelig ingen Vandnæse.

Rammerne, der sædvanligvis gøres 5 cm brede, udføres af $\frac{1}{2}$ cm Træ, naar de ikke er meget store eller der skal indsættes Spejlglas i dem, i hvilke Tilfælde man bruger 5 cm Træ. De samles i Hjørnerne ved Tapper og Træsnagler. Udvendig har 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 underste Rammestykke. Rammerne bør have et lidet Spillerum i Falsen, for ikke at klemme, saasnart de bulner lidt ud eller bliver malede; det vigtigste er, at de slutter tæt i Bunden af Falsen, og dette hindres, naar de klemmer i Siden. Skal der være flere end 1 Rude i en Ramme, deles den ved Sprosser, som bedst gøres af Egetræ; undertiden bruges Metalsprosser, som kan være tyndere; det er i Almindelighed Jærnsprosser, sjældnere Messingsprosser; de første rustet let og kommer da til at se mindre godt ud.

Indadgaaende Vinduer bruges meget i andre Lande,



Fig. 179.



Fig. 180.

men kun sjældnere hos os; de er vanskeligere at faa ganske tætte for Regnvandet, naar Vinden staar paa, men kan dog blive nogenlunde tætte, naar de er rigtigt konstruerede og vel udførte. Karmen udføres ofte saaledes, at Træet i Side-

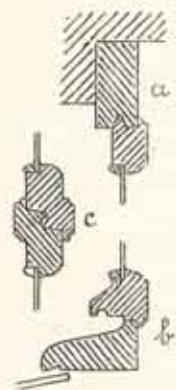


Fig. 181.

stykkerne og Overstykket vendes med Bredden i Vinduets Plan og bringes til med Forsiden at ligge an imod en dertil dannet Fals i Mureværket, som i Fig. 181, hvor der ved a er vist et Snit igennem Siden. Rammerne griber 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 er Rammerne paa alle Sider falsede over Karmens Inderkant. Forneden staar de med en Vandnæse ud over Karmens Understykke, som paa Oversiden er skraat for Vandafløbets Skyld og indadtil har en opstaaende Kant, Fig. 181, b, der bør være saa smal, at Rillerne i Sidestykkerne kommer udenfor den; den dannes derfor undertiden ved en lille paaskruet Jærnskinne eller et Vinkeljærn. I Midten slaar Rammerne i Reglen sammen uden Post, enten som vist ved Fig. 181 eller som i Fig. 180.

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 ubekvem 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 Træk- ruder i en lille Ramme af let Vinkeljærn, Fig. 182. Udvendige faste Vinduer, som sidder højt over Jorden, kan vanskeligt poleres paa Ydersiden, med mindre man kan komme til det igennem en eller flere Trækruder. Til at skaffe Luft ind bruger man ogsaa Glasklapper eller »Glaspersienners«, der bestaar af en eller flere Strimler tykt Glas,



Fig. 182.

som for Enderne har et Metalbeslag med en Tap, hvormed de drejer sig; de er i Reglen ikke ganske tætte.

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 dugger 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 koldé 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 vil altsaa netop her gøre størst Nytte. For at man kan anbringe Rullegardiner eller Persienners, 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 sædvanligvis af $3\frac{1}{4}$ cm Træ; de kan enten indsættes i samme Karm som Yderrammerne eller i en særskilt let Karm, anbragt indenfor; det sidste bruges mest ved ældre Vinduer, som ikke er indrettede til Forsætterrammer. Skal de ydre og indre Rammer hænge i samme Karm, gør man de sidste overfalsede, saa at de med Falsen griber over Karmens Kanthøv, Fig. 183. Forneden kan man da ikke have Brystningspladen i Højde med Karmens Overkant, men maa sætte den lidt lavere ned. Tværposten maa gaa saa langt ind, at Rammerne kan slaa an paa den; hvis man lader den gaa helt ind til Karmens Inderside, kan Rammerne 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.



Fig. 183.

Beslag. Paa udvendige Vinduesrammer styrkes Hjørnesamlingerne ved paaskruede Jærnvinkler, hvoraf de to, som sidder paa samme Side som Hængslerne, 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 bliver da afrejfedede (skraat affilede). Til Befæstelsen bruges bedst forsænkede Skruer; paa rundhovedede Skruer har Hovederne

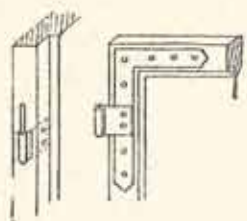


Fig. 184.

nemlig ofte Tilbøjelighed til at springe af. Hængslet, Fig. 184, kan svejdes eller nittes paa Vinklen; det sidste er stærkest. Det hænges paa en Stabel, som er indstæmmet og fastskruet i Karmen. Det udvendige Beslag mønjemales, inden det paasættes, ogsaa paa Vinklernes Bagside, pøed mindre man bruger galvaniseret Beslag. Paa indad-

gaende Rammer, hvor Vinklerne kommer paa Indersiden, kan de uden Skade indlades i Træet. De lettere Forsætterrammer behøver i Reglen ingen Vinkler, da de uden Skade kan samles med Lim.

Udadgaende Rammer holdes sædvanlig lukkede ved Hasper (eller Anverper), der sættes paa Hager, som er 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 fastholder den aabne Ramme til Posten eller, hvor denne fattes, til Karmens Understykke. Forsætterrammerne kan i lukket

Stilling holdes til Posten ved Vridere, der drejer sig om en Tap, som er fastgjort til Posten.

Hvor Rammerne slaar 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 griber i hinanden. Lukket kan tilvejebringes ved Skodrigler; en saadan bestaar af en Stang af Jærn eller andet Metal, rund eller flad, som bevæger sig i Øskener eller Hylstre, der sidder 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 saadanne 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 presser Vinduet imod Karmen, naar de skydes ind i Blikket. Paskvillen bestaar af to Skodrigler, som paa Midten af Rammen er satte i Forbindelse med et Haandtag paa saadan Maade, at de bevæges ved at dette drejes; de ender enten i smaa Tandstænger, som griber ind i et lille Drev paa Haandtagets Akse, Fig. 185, 1, eller de er forbundne med en paa denne anbragt Skive ved smaa krumme Mellemlid, som i den aabne Stilling lægger sig udenom Skiven, Fig. 185, 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 til 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

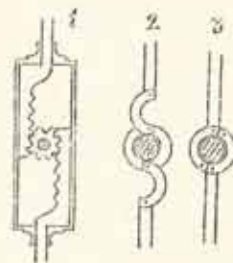


Fig. 185.

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 har Vinduer med to Rammer i Bredden og ligeledes to i Højden sædvanligvis en Bredder af 1,10 til 1,20 m og en Højde af 1,75 til 2,20 m.

Skodder anbringes bekvæmest indenfor Vinduerne, naar disse aabnes udad, da de ellers er vanskelige at komme til at aabne og lukke. Hvis derimod Vinduerne aabner sig indad, er det bekvæmest at have Skodderne udenpaa, især hvor der er dobbelte Vinduer.

Indvendige Skodder er i Reglen Klapskodder, som bestaar af to eller flere smalle Fløje, der kan klappes sammen i Vindueslysningen. Sjældnere bruges Skydeskodder, der løber paa Ruller, anbragte foroven eller forneden, eller, hvis de ikke er store, skydes paa en Skinne eller en Liste af haardt Træ, som de griber over med en Not i Underkanten. I aaben Stilling ligger de paa Murens Inderside. Undertiden skydes de ind bag et Panel, som da helt eller delvis maa kunne tages fra, naar Mekanismen skal efterses.

Udvendige Skodder kan være Klapskodder, der i aaben Stilling ligger udenpaa Muren og fastholdes af Snaphager, som slaar i af sig selv, eller de kan være løse, som det især bruges ved Butiksvinduer, indsættes i Hager og laases fast.

Undertiden bruges, især til store Vinduer, Ruller, der rulles op om en rund Stok som et Rullergardin. De kan bestaa af Trælister, som er limede paa Lærred og griber med False over hinanden, saa at Vandet holdes ude, eller af sammenkædede Blikstrimler, der griber i hinanden med ombøjede Rande, eller endelig af en tynd Plade af Staal-Bølgeblik. Naar de ikke er meget store, kan de være forsynede med en Fjer, der hjælper til, naar de rulles op, saa at de let kan bevæges op og ned med Haanden; har de større Dimensioner, bevæges de ved en særegen Mekanisme, ved Drejning paa et Haandsving.

Døre og Porte.

Simplere Døre og Porte udføres undertiden af Tømmerne, især naar de anbringes uden Karm i upudsede Brædevægge, Lægtevægge, Plankeværker og Stakitter. Sammenstammede Døre og Porte er 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 paatværs og et Skraabaand, fastgjorte paa den ene Side. Undertiden bruger man for Styrkens eller for Udseendets Skyld at sætte dem af to Lag Bræder, det ene stillet lodret og det andet paaskraa; Bræderne i dette sidste Lag kan enten alle have samme Retning eller gaa i forskellige Retninger, saa at de danner et Mønster.

Sammenstammede Døre bestaar af en sammenstæmmet Ramme med Fyldinger i; at Rammen er sammenstæmmet vil sige, at den er samlet med Tapper i indstammede Huller. Tapperne indsættes med Lim og forkiles. Rammen gøres som oftest af 4 cm Træ; til større Døre, især Yderdøre, bruges 5 cm Træ. Bredden af Rammetræet er i Reglen 11 til 13 cm. De yderste Rammestykker paa Siderne er gennemgaaende i hele Dørens Højde, og Tværrammestykkerne indtappes i dem. Fyldingerne, der for det meste er af tyndere Træ end Rammen, er kileformigt tilspidsede i Kanterne og gaar ind i Noter; de gaar ikke helt tilbunds i Noterne, men klemmes ind imellem disses Kanter. Dørene kan være enten stumpt sammenstammede, naar de imod Fyldingerne vendende Kanter af Rammen er plane og vinkelrette paa Sidefladerne, eller de kan have Høvl paa Rammestykkerne (kelede Døre), Fig. 186; 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 Høvlen Form tillader det; hvis ikke

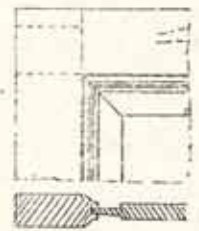


Fig. 186.

maa den samles paa Gæring. Ved Indtørring af Træet vil Gæringerne aabne sig, og der bliver da smaa Huller igennem Døren; dette kan dog undgaas, naar man indsætter smaa Stykker Blik, som gaar ind i Indsnit i Gæringsfladerne og i Fyldningernes Hjørner. Naar man vil give en Dør et fyldigere Udseende, kan man anbringe Høvlen paa løse Lister (eller »løse Kelstød«), der griber om Kanten af



Fig. 187.

Rammen, og hvori Fyldingerne indsættes, Fig. 187; de samles paa Gæring. Undertiden lader man Fyldingen gaa ind i Rammen og stifter Listerne fast paa Siderne; men det er ikke saa holdbart.

Dobbelte eller tofløjede Døre bliver paa de imod hinanden vendende Kanter afskraede og forsynede med Slaglister, Fig. 188, med mindre det er dobbeltgaaende Døre (som skal kunne slaa op til bægge Sider), i hvilket Tilfælde Slaglisterne bortfalder og Kanterne afrundes.



Fig. 188.

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 fordyrer 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.

Karme. I de fleste Tilfælde hænger Døre i en Karm og slaar ind i en Fals i denne. Karmen kan være en Blok-

karm af Planketræ eller en tyndere Brædekarm, i Reglen af 4 cm Træ. Blokkarme bruges mest til Yderdøre og gøres af 6 $\frac{1}{2}$ eller 8 cm Træ til større Døre. I tidligere Tid brugte man altid Blokkarme i Grundmur, og de blev da ofte indsatte ved Murens Opførelse; men nu bruger man næsten altid Brædekarme i tyndere Skillemure. Naar Muren er over $\frac{3}{4}$ Sten tyk, kan man ikke gøre Karmen af et enkelt Brædts Bredde; man kan da gøre en smallere Karm af tykkere Træ, som sættes i den ene Side af Muren, hvor Døren skal hænge, og dække Resten af Lysningen med en Tilsætning af tyndere Træ, Fig. 189, 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, som skal 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 Underestykke med Fals og skrues af, hvis man vil have det fjernet.

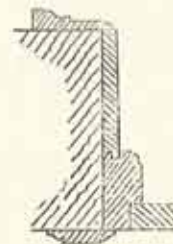


Fig. 189.

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. 189). Disse Indfatninger kan formes paa forskellig Maade og have større eller mindre Bredde efter Skønhedskravet; som oftest bestaar 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 har større Dimensioner, indsættes der en Fjer i Gæringen. Yderdøres Karme gøres i Reglen smallere end

Murtykkelsen, 15 til 20 cm brede, og sættes i dennes Inderside; der anbringes da kun Indfatning paa Indersiden. Paa Døre, som hænger 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 skraa Fejeliste, som dækker Fugen og letter Op- tagningen af Fejeskarnet.



Fig. 190.

Karme til dobbeltgaaende Døre kan ikke have Fals og er 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. 190, hvorved Døren kan lukkes højere op, inden den støder paa Karmens Kant.

Størrelsen af Døre angives efter Dimensionerne af den bevægelige Del eller, hvad der er det samme, Karmens Maal i Falsen. Almindelige enkelte Døre kan passende være 85 til 90 cm brede og 2 til 2,2 m høje. Hvor der maa spares paa Pladsen og der ikke skal kunne bringes større Møbler el. lign. igennem, kan de være en Del mindre. Dobbelt Døre gøres i Reglen 1,25 til 1,40 m brede og 2,35 til 2,5 m høje. Døre til store Lokaler gøres ofte større.

Porte kan være glatte eller sammenstæmmede 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 (Pörtkämpfer) af Tømmer, som da tjener til Anslag; det bruges især, hvor der skal være et Vindue over Porten i samme Muraabning. Ved glatte Porte behøves 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. Sammenstæmmede Portes Rammer gøres af Planketræ.

Beslag. Døre og Porte bevæger sig i Almindelighed paa to Hængsler; sjældnere bruges tre, til høje og svære Fløje. Bladhængsler bruges til glatte Døre uden Karm i Brædevægge; de bestaar af to sammenhængslede Blade

eller Skinner, der fæstes med Søm eller Skruer, det ene paa Døren og det andet paa Væggen. Stabelhængsler bruges til glatte Døre og Porte, som hænger i en Karm, i Stolper eller i Murværk; de har et Blad, 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 skal anbringes i Murværk, sidder de paa et Anker, som indmures; i Reglen har det to Grene, som danner en spids Vinkel med hinanden og er ombøjede i Enden, op eller ned. Stabler paa Stolper eller Karme har en Spids med Modhage, der slaas ind i Træet og befæstes med en Møtrik paa den anden Side; undertiden har de tillige en nedadgaaende Stiver som fæstes med et Søm. Paa Karme kan Stablerne ogsaa være som nedenfor beskrevet ved hollandske Hængsler.

Til sammenstæmmende Døre bruges mest hollandske Hængsler, som griber om Stablens Tap med en foroven lukket Hylse, hvorfra der udgaar en i ret Vinkel ombøjet Lap, der stæmmes ind i Kanten af Døren, midt i Trætykkelsen, og fastgøres med to Stifter, som gaar igennem Rammen og Huller i Lappen. Stablen har en lignende Lap, men lige, som stæmmes ind i Karmen og fastskrues i Falsen. Hamborghængsler adskiller sig fra hollandske ved, at Hylsen sidder paa en lodret Skinne, der indlades og fastskrues i Dørkanten; Stablen kan ogsaa sidde paa en saadan Skinne, der fastskrues i Falsen.

Til sværere Porte bruges for det meste 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 med et Anker i Muren. Paa sammenstæmmede Porte anbringes stærke Vinkelbeslag, som paa Hængselsiden er forbunden med Hængslerne og fastgjort med Skruebolte. Dobbeltgaaende Døre har ogsaa i Reglen Taphængsler.

Til selvlukkende Døre bruges Dørlukkere af meget forskellig Konstruktion; de kan anbringes paa Siden af

Døren, forneden eller foroven, og virke ved Vægte, der løftes naar Døren aabnes, ved Fjere eller ved sammentrykket Luft. Dobbeltgaaende Døre er næsten altid selvlukkende; Dørlukkeren kan her være 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 Under- og Bagkant; men man har ogsaa Dørlukkere til dobbeltgaaende Døre, som anbringes foroven, og Fjerhængsler af forskellig Konstruktion, som anbringes i Bagkanten.

Skydebeslag til Skydedøre og Skydeporte bestaar af to Ruller, som løber paa en Skinne, og det fornødne Styrebeslag. Paa Døre anbringes Rullerne i Reglen foroven; de gøres ofte af haardt Træ med Messingbøsninger og har Tappen siddende fast i en Bøjle paa Døren, Fig. 191. Mekanismen kan, om ønskes, skjules af et Dækbrædt eller

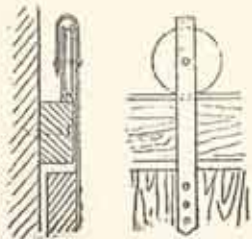


Fig. 191.



Fig. 192.

en Gesims, som bekvemt kan aftages ved Reparationer. Styringen fornedet kan ske ved en eller to Jærntapper, der glider i en Rille i et Beslag paa Gulvet, eller ved en Not i Døren eller et Jærnbeslag, der griber om en i Gulvet fastgjort Skinne. Er Fløjen tung, lader Skinnen sig lettere befæste solidt fornedet, og er Fløjen meget høj, virker Trækket bedst, naar den løber fornedet. Paa store Døre og Porte sætter man derfor ofte Rullerne i Underkanten, Fig. 192, og anbringer Styringen foroven. Hvor saadanne Døre eller Porte skal kunne afgive et sikkert Lukke, maa man sørge for, at de i den lukkede Stilling ikke kan løftes ud af Skinnerne.

Laase kan 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 Rigle, som lader sig skyde frem og tilbage, eller de kan 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 Smæklaas, der jo i Reglen aabnes med Nøgle fra den ene Side og med et Greb eller en Skydeknop fra den anden Side. Riglen bevæges som oftest 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 stæmmes ind i Træet fra Siden og paa denne Side har en Plade i Træets Flade, eller en indstukken Laas, som stæmmes ind i Døren fra Kanten, saa at den ligger indesluttet i Træet. Indstukne Laase er de almindelige; Kasse- og Pladelaase bruges mest til simple Døre, især naar disse er 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 Rigle. Af de mangfoldige Konstruktioner af Laase, som haves, skal her kun omtales enkelte af de mest almindelige.

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. 193 viser en ældre Konstruktion af en indstukken Laas. 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 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 nu Laase med Vinkelfalderør, der har

Form af en Vinkelvægtstang, hvis ene Arm bevæger Falden, og hvis anden Arm paavirkes af en Fjer, som bringer den tilbage, naar Grebet slippes, om ogsaa Falden ikke er helt fremme, Fig. 194. Grebet kan da kun drejes til den ene Side, hvilket er tilstrækkeligt. Falderøret gøres ofte af Messing, der giver en blødere Gang end Jærn; men der afnaves let smaa Spaaner, som falder ned i Laasen og gør dens Bevægelse trang. Bedre er det at gøre det af Bronze eller, hvis det er af Jærn, at udføre Hullerne i Blikkene med Bronzebøsninger.

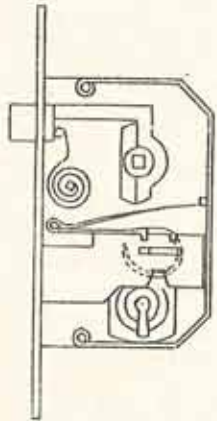


Fig. 193.

Riglen i de almindelige Dør-laase fastholdes i sine forskellige Stillinger af en Tilholder; den kan gribe ind i smaa Hak i Riglens Overkant og holdes nede af en Fjer (Fig. 193). Bevægelsen sker ved, at Nøglens Kam samtidig løfter Tilholderen og skyder Riglen frem eller tilbage. Undertiden har Laasen »to Slut«, d. v. s. at man kan skyde Riglen længere frem ved at dreje Nøglen to Gange om; der er da 3 Hak i Tilholderen i Stedet for 2. Nøglekammen kan have forskellige Indhak, og svarende til disse er der paa Laaseblikkets Inderside eller paa en i Midten anbragt lille Plade fastlodet smaa Metalstrimler i Kredsfarm omkring Omdrejningsaksen, den saakaldte Besætning. Denne

Konstruktion, der forøvrigt varieres paa forskellige Maader i Enkelthederne, giver ingen stor Sikkerhed, og denne forsøges lidet eller intet ved kunstige Former af Kam og Besætning; en saadan Laas kan let opdirkes og i Reglen opslukkes 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. 194. Tilholderen er her en tynd Messingplade, som ligger paa Siden af Riglen og er fastgjort til denne ved en Tap, hvorom 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 Chubblaae har en noget lignende Indretning; men der er her i Reglen flere Tilholdere, som skal løftes til forskellig Højde af et tilsvarende Antal Afsatser i Nøglekammen, og de sidder 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, især hvis den er en »Bloklaas«, hvis Laaseme-kanisme ligger i en Udhuling i en Staalklod, hvor der netop er Plads til den, saa at der vanskeligt kan opereres med Dirke. Disse Laase anvendes bl. a. meget paa Jærndøre, som skal have et dirkefrit Lukke.

Til de dirkefri Laase henregnes ogsaa Yalelaasen, hvor Nøglen stikkes ind i en lille Cylinder, der kan drejes rundt og bevæge Falden, naar en Række Stifter løftes hver til en bestemt Højde af Nøglen; Stifterne er nemlig overskaarne saaledes, at Snitfladen falder i Cylinderfladen, naar de løftes til denne Højde.

Ved Jærndøre med flere Rigelhoveder er 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

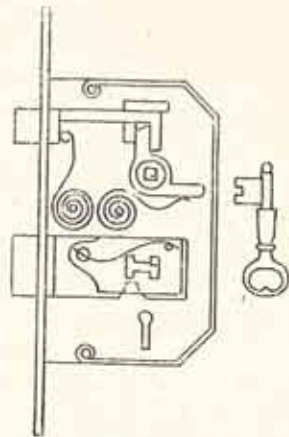


Fig. 194.

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 har undertiden bevægelige Dele af Støbejærn, men er da ikke stærke.

Beslaget til en Dør bliver forskelligt, eftersom den skal hænge i den ene eller anden Side. Naar man stiller sig paa den Side af Døren, hvor Hængslerne sidder, kaldes den venstregaaende, hvis Hængslerne sidder i den venstre Kant, og højregaaende, hvis de sidder i den højre Kant.

Dørgrebene kan 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 mangelkantede Knapper anbragte som Dørgreb; men de er ikke saa gode at tage paa og udtrykker ikke den omdrejende Bevægelse saa godt. Dørgrebene slutter til Døren med en Hals, som holder Aermene i passende Afstand fra den; de fastgøres til en firkantet Stang af Jærn, som passer i Falderørets Hul. Tidligere brugte man almindelig 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 er skilte fra Grebet og skruede paa Døren; yderst ved Grebet har de en

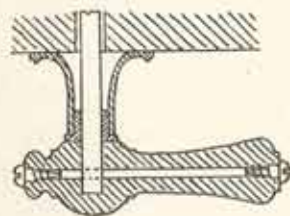


Fig. 195.

Gennemboring, der gaar paalangs igennem Grebets Arm; den holdes i sin Stilling ved en Skrue for hver Ende, Fig. 195. Dørgreb udføres nu af Metal, Træ, Horn, Ben

eller (sjældnere) Elfenben. Til Yderdøre bruges mest Greb af Metal eller haardt Træ.

Omkring Nøglehullet anbringes paa bægge Sider af Døren et Nøgleskilt. De saakaldte lange Skilte gaar op omkring Grebets Halse og er i eet med disse.

Paa dobbelte Døre forsynes den ene Fløj med to Kant-
rigler, 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 kan gaa ind i dem, naar Døren svinder. Af Hensyn til Bekvemligheden bør Kantriglerne ikke være for korte; dette iagttages ingenlunde altid. Undertiden bruges en Paskvil med Greb, der svarer til Dørgrebene paa den anden Fløj; Laasens Falde kan da bruges til Afspærring af Paskvillen, saa at denne ikke kan bevæges, førend den anden Fløj er aabnet. Den Dørføj, hvori Laasen sidder, kaldes den gaaende, den anden den staaende. Paa Porte bruges ikke Kantrigler, men Skodrigler paa Indersiden.

Paneler.

Paneler er Træbeklædninger, som kan være glatte, pløjede eller sammenstæmmede; de er altid høvlede paa Forsiden, hvorimod Bagsiden kan lades ru eller blot groft afhøvlet. Glatte Paneler danner smalle glatte Flader, som enten kun har et enkelt Brædts Bredde eller er sammenføjede med Lim. Pløjede Paneler udføres som oftest med en Høvl paa Kanterne af Bræderne, der stilles lodret, og afsluttes foroven og forneden med en Liste. Sammenstæmmede Paneler bestaar af Rammer med Fyldinger.

Vægpaneler. I ældre Dage, da Bindingsværksvægge var almindelige, benyttedes Paneler i langt større Udstrækning i Værelser end nu. Pudsede Bindingsværksvægge er jo nemlig meget tilbøjelige til at revne ved Træets Bevægelser; man undlod da at pudse Væggene og beklædte dem enten i hele Højden med sammenstæmmede 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 blev dog i Reglen helt panelede, selv om de var af Grundmur. Langs Gulvet har 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 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 sammenstæmmet, naar det er forholdsvis højt, 50 til 60 cm, men for det meste gøres glat, med en Højde, der sjældent overstiger 30 cm; 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 20 til 25 cm. Endelig kan man udelade Fodlisten og nøjes med et Fodbrædt paa 13 til 15 cm Højde, eller kun anbringe en Fodliste paa i Reglen 8 til 10 cm Højde (halvt Brædts Bredde); det sidste bruges kun i tarveligere Lokaler som Køkkener, Pigekamre, Gange o. s. v. 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 ind-drevne Træpropper eller i indmurede Lister. Naar Ydermure paneles paa større Flader, maa der helst være et lille Mellemrum 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 har da for det meste stærkt fordybete Fyldinger eller Kassetter, som undertiden gaar op imellem Bjælkerne. (Kasetlofter udføres ogsaa i Kalkpuds og Stukkaturarbejde).

Vinduespaneler. Paa Siderne og foroven i Vindueslysningen anbringes ofte et Lysningspanel, som sættes

ind i en Not i Karmen, Fig. 196; i smallere Lysninger gøres det glat, i bredere sammenstæmmet. I Forbindelse hermed anbringes da paa Murens Inderside en Indfatning, ganske som ved Døre. Endvidere beklædes ofte Brystningen med et Brystningspanel, afsluttet foroven af Vinduespladen; hvis Brystningen er en Blænding, kaldes det ogsaa Blændingspanel. Vinduespaneler tjener det bedre Udseende og letter Anbringelsen af Gardiner m. v. Lysningspanelet og Indfatningen beskytter Murkanterne imod Afstødning af Pudsen; undertiden udelades Lysningspanelet, og man nøjes med en Indfatning alene eller smalle Lister paa begge Sider af Kanten. Brystningspanelet gør Opholdet ved Vinduet hyggeligere ved at formindske Murens Varmeindsugning. Hvor der ikke er Brystningspanel men kun en Vinduesplade, bør man gøre den saa bred, at den springer lidt frem indenfor Brystningens Inderside, og under Fremspringet anbringe en Liste, som dækker Fugen imellem Pladen og Muren.



Fig. 196.

Parketgulve.

Naar der skal lægges Parketgulve i Værelser, bør det være det sidste Arbejde, som udføres, for at de færdige Gulve ikke skal tage Skade. Ofte bruges en Art Parketgulve, som bestaar af korte Egebræder, lagte paaskraa i et Zigzagmønster (Stavgulve); de pløjes sammen og sømmes skjult; disse Gulve lægges undertiden direkte paa Bjælkerne, idet Bræderne da naar fra Bjælke til Bjælke; men bedre er det at lægge dem paa et Undergulv. De egentlige Parketgulve sammensættes af Trætavler, som er 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 er lagte, bliver de omhyggeligt afhøvlende 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 Balustre, som forbinder den med Vangen. Haandlister udføres paa Hovedtrapper i Almindelighed af poleret Mahognitræ eller andet haardt Træ, paa Køkkentrapper og andre Bitrapper af Fyrretræ. Sprosser kan være firkantede Stokke, som tappes i Vange og Haandliste, men er hyppigst runde Stokke, der indsættes i borede Huller, hvilken Anbringelsesmaade er næmmere. Drejede Balustre er almindelige paa større Trapper; de er for det meste lidt tilspidsede i Enderne og indsættes i borede Huller, men kan 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 Baluster eller med en Søjle, som rager op over Haandlisten. Afstanden imellem Sprosserne eller Balustrenes Midter er i Reglen omtrent 15 cm og bør ikke være større, hvor Børn skal færdes paa Trappen.

Undertiden bruges Rækværker af Jærn, saa at blot Haandlisten er af Træ. Smedejærns Rækværker kan bestaa alene af lodrette Stænger, i Reglen firkantede, som drives ind i Huller i Vangen og Haandlisten, eller de kan forneden og foroven have flade Jærnskiner, som fastskrues i Vangen og i Haandlisten, og imellem hvilke der da enten kan være alene en Række lodrette Stænger, eller en Udfyldning i rigere Former. Balustre haves af Støbejærn; de er i Reglen flade og brede, med Forsiringer i gennembrudt Arbejde.

Paa opsadrede Trapper sættes Træbalustre i Trinene; men naar der kun kommer een i hvert Trin, kommer de

noget langt fra hverandre, og sættes der to i hvert Trin, kommer de temmelig tæt og bliver ulige lange. De nævnte brede Jærnbalustre egner sig derfor særlig for disse Trapper, idet man ved at benytte dem kan have een for hvert Trin, uden at Mellemmrummene bliver for store; de kan fastgøres enten i Trinene eller til Vangens Yderside.

Paa Trappeløb, som gaar imellem to Vægge, behøves intet Rækværk; men for det meste anbringer man paa den ene eller begge Sider en Haandliste, hyppigst en rund Stang, ved Hjælp af Bøjler, som gøres fast i Væggen.

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 Klist. 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 er malede med Limfarve eller Kalkfarve, maa Farven først afvadskes, 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. Men om ogsaa Væggene i et nyt Hus er nogenlunde udtørrede, maa man dog altid vente, at Farverne paa Tapetpapiret vil tage Skade, 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 (Sølverglød, Brunsten, Umbra m. fl.) har faaet den Egenskab at kunne tørre i Luften. Farvestofferne rives i Olje og udrøres derpaa i Fernis, naar de skal bruges. Undertiden fremskyndes Tørringen ved Tilsætning af »Tørrelse«, bestaaende af lignende Stoffer som de, der bruges ved Fernissens Kogning; der haves flere Sammensætninger, som gaar 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), Murpuds og Papir. Der kræves altid flere Overstrygninger, først en Grundning 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 til-

fredsstillende efter den første Overstrygning, kan den nuanceres lidt ved den anden. Paa Jærn grunder man med Mønjejfarve, som beskytter bedst imod Rust. Er Jærnet, som skal males, rustent, maa man først afskrabe og afslibe Rusten. Jærn, som er udsat for Vejrligets Paavirkning, maa helst grundes to Gange med Mønje og kan derpaa stryges (ligeledes to Gange) med den Farve, man ønsker at give det. Jærndelev, som ikke bliver 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, bliver Fladerne afslebne i Vand med Sandsten og kan nu stryges. Paa Pudslader bruges undertiden i Stedet for Spatling Kridering, d. e. Strygning med Limfarve med Kridt som Pigment, og paafølgende Afslibning.

Naar Vægge skal oljemales, maa de være tørre, 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, med mindre der er foretaget en kunstig Udtørring.

Fernisering er Overstrygning med Fernis uden Farvestof; det bruges paa Træværk, især paa Gulve. Ferniserede Gulve er just ikke smukke; men Fernissen beskytter godt imod Slid og hindrer Vandet i at trække ind i Træet ved Vadske. 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 til Lakering ovenpaa Oljemaling giver den almindelige Lak 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 heldigt, 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.) er gullige og bliver endnu mere gule med Tiden, hvorved de forandrer Malingens Tone. Vil man undgaa dette, maa man bruge hvid Lak; men den er dyrere, hvorfor den kun bruges til bedre Arbejde. Emaljefarve, en særegen Art mælkehvid Lakfarve, 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 skal 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 afvadskes 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 Bindemidler, som er de mest brugte, har man en Mangfoldighed af andre, af hvilke vi her skal 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 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 spinke 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. Efter at Træet er olje- malet 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, Hanskeskind osv. Da aarede Flader i Reglen bliver 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 Linjal, bruges ofte, f. Eks. for at dele en Væg i Felter eller inddele en Stenimitation i Kvadere, eller for at efterligne Træindlægning. Brede Striber eller Friser bruges til Omramning af Væg- og Loftflader. 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 simple Udsmykningsmidler kan der endelig være Spørgsmaal om at anvende en ornamental eller billedlig Udsmykning, Dekoration i strengere Forstand.

Glasarbejde.

Materiale.

Hvidt Glas. Herved forstaar man klart ufarvet Glas, fabrikeret ved Blæsning. Almindeligt hvidt Glas er det, som bruges mest. Det forekommer i forskellige Kvaliteter; ganske fejlfrit faas det sjældent. Tykkelsen er 2 til $2\frac{1}{2}$ mm. Dobbel Glas er samme Slags Glas, men om-

trent dobbelt saa tykt; det bruges, hvor dets større Styrke har Betydning, som f. Eks. i Dørruder og Tagruder. Man har ogsaa halvdobbelt Glas, hvis Tykkelse er midt imellem de to forannævnte Slags.

Raat Glas (eller »raat Spejlglas«) er tykt, støbt Glas, almindeligvis fra 9 til 13 mm, og har en ujevn Overflade, saa at man ikke kan se igennem det; det bruges, hvor det kommer an paa stor Styrke, og Uigennemsigtheden ikke er til Ulempe, men maaske endog en Fordel.

Traadglas (ogsaa kaldet Monierglas), er raat Glas, i hvis Midte er indstøbt et Staaltraadsnet; det udmærker sig ved en betydelig Styrke.

Spejlglas, som er støbt og slebet Glas, 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 $4\frac{1}{2}$ til $6\frac{1}{2}$ mm; den burde staa i Forhold til Størrelsen; men ofte er de meget store Ruder tyndere end de burde være, hvorfor det ikke sjældent hænder, at de gaar 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 Gennemsigthed ikke ønskes, matslebet Glas. (Som Surrogat for matslebet Glas bruges det undertiden at male klart Glas med en gennemskinnelig Farve). Mønstret 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. Riflet Glas haves i mange forskellige Slags og af forskellig Tykkelse.

Formglas. Foruden Glas i Skiveform haves til Bygningsbrug forskellige andre Former af Glas. Til Overlys, som Færdsele skal gaa hen over, som i Fortøge, Gaardspladser o. s. v. bruges massive Glaslegemer, som paa Under-

siden ofte er udbuede eller prismeformede for at sprede Lyset eller bryde det i bestemte Retninger. Man har ogsaa en Art Mursten af Glas, af hvilke man kan udføre Vægge eller hvælvede Lofter eller Tage; de gøres hule, hvorved Varmeledningen formindskes.

Indsætning.

Rudeglas tilskæres med en Diamant; Spejlglas bliver dog af Sparsommelighedshensyn om muligt forskrevet med de nøjagtige Dimensioner, det skal have, ligesaa raat Glas og særlig Traadglas, som er vanskeligt at skære. Glasset maa have saa meget Spillerum i Glasfalsen, at det har Plads til at udvide sig ved Varmen, og ved Trævinduer maa der til lige tages Hensyn til, at Træet kan bulne 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 kan 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 i det mindste 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.

Blyindfattede 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 bl. a. ved Restaurering og ved Efterligning af de gamle Vinduer eller Glasmalerier. De tynde Blyprosser, som sammenholder de smaa Ruder, har den i Fig. 197 angivne Tværnsnitform; hvor de støder sammen, bliver de sammenloddede.



Fig. 197.

Da en paa denne Maade sammensat Vinduesflade ikke har stor Stivhed, anbringes der paa Ydersiden Vindjærn, tynde Rundjærnstænger, til hvilke Blyprosserne fastgøres med smaa paaloddede Blystrimler. Større Vinduer sammen-

sættes 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, tykt riflet Glas eller dobbelt Glas; det sidste bør, for at være stærkt nok, ikke have større Bredde end 47 cm; tykkere Glas kan have forholdsvis større Bredde. Altfor tykt Glas — over c. 1 cm. — bør man dog ikke anvende, da det kan have Tilbøjelighed til at revne, naar det pludselig afkøles ved Regn, maaske efter først at være opvarmet af Solen. I Hældningsretningen lægges Tavlerne med en Overdækning af 4 til 6 cm efter Hældningsforholdet, med eller uden Kit.

Gas og Vandledninger,

Ledninger for Tilførsel af Gas og Vand udføres, hvor de ligger i Jorden, af Støbejærnrør med mindst 4 cm indvendig Diameter. Over Jorden bruges trukne Smedejærnrør. Til Afløbsledninger bruges i Jorden sædvanligvis glaserede Lerrør og over Jorden Støbejærnrør, der ogsaa er at foretrække for Lerrør til Jordledninger, som ligger under Bygninger. Hvor Ledningerne skal føres igennem Mure, dannes de nødvendige Huller for mindre Rør i Reglen ved Boring med Rørbor og for større Rør ved Udhugning; skal de gaa igennem Fundamenter af et meget haardt Materiale (Granitbeton), kan man afsætte Hullerne ved Fundamenternes Udførelse og, da Dybden, hvori Rørene skal ligge, ikke altid kan bestemmes ganske nøje forud, gøre Hullerne afslange efter Højden.

Gasledninger.

I Jorden lægges Ledningerne i Reglen i en Dybde af 65 cm under Jordoverfladen, og da de i denne ringe Dybde kan være udsatte for Tryk, gøres de i Almindelighed for Styrkens Skyld ikke under 5 cm. 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 forgrener 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 nedadgaende Rør, hvori Vandet kan samle sig, og hvoraf det kan udtappes. 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 kan dog uden Skade lægges skjult i Vægge og Loftet. Ledningerne 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 Gulvledninger maa staa i en lavere Etage. Til Vægblus kan Ledningerne enten ligeledes føres op fra Gulvet eller ogsaa ned fra Loftet. Til Loftsblus kan man simpelst føre Ledningerne hen under Loftet; vil man skjule dem i Loftspudsen, 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 Loftsrøm, 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 vidtforgrædede Ledninger anbringes undertiden tillige Mellemløber, som kan 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 ligge frostfrit; hvis det ikke kan opnaas, maa man i strengere Frost lukke for Tilløbet og derpaa udtappe Vandet af Ledningerne, som let vil sprænges, hvis Vandet fryser i dem. Vandledninger bør altid være let tilgængelige.

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. Nogle Steder bruger man til de indvendige Ledninger Blyrør (Blyet angribes ikke af kalkholdigt Vand) eller Tinrør med Blykappe. De støbte Ledninger i Jorden kan til Beskyttelse imod Rust 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. Da Spildevandet ofte indeholder Stoffer, som angriber Jærn, bør Jærnrørene indvendig 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 spærres for Luften. Vandlaasene maa være indrettede saaledes, at de bekvemt kan renses; undertiden kan 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 fri, f. Eks. op

igennem Taget. Paa de underjordiske Ledninger, der maa lægges med passende Fald, anbringes Brønde, hvorfra Ledningerne kan renses, eller hvori Slam og faste Stoffer kan samle sig, og derfra optages. Brøndene kan efter Omstændighederne være af glaseret Ler, Støbejern, Beton eller Murværk, med eller uden Vandlaas ved Afløbet og dækkede med en Rist eller et Dæksel. Til saadanne Brønde ledes ogsaa Drænvand og Overfladevand, som skal optages af Kloaken.

Elektrisk Belysning.

Tilførslen af Strøm til elektrisk Belysning sker enten igennem underjordiske Kabler eller igennem overjordiske Ledninger, der er ophængte paa Master i en Højde af 6 m. I bægge Tilfælde anbringes der — i Reglen straks indenfor for Muren — en Hovedsikring, som automatisk afbryder Forbindelsen, hvis Strømstyrken ved Kortslutning (Forbindelse imellem den positive og den negative Ledning) eller af anden Aarsag skulde blive større end tilladeligt. Den maa anbringes i et tørt Rum, altsaa ikke i Kældere, som ligger dybt i Jorden.

Fra Hovedsikringen føres Ledningen videre til Maaleren. Denne maa kun anbringes paa en solid Mur, aldrig paa et Brædeskillerum eller en anden tynd Væg, hvor Rystelser kan komme til at indvirke paa Maalerens Gang. Som Regel indlægges Ledningerne indtil Maalerne af de paagældende Elektricitetsværker selv.

Fra Maaleren gaar Ledningen til en saakaldet Fordelings-tavle, hvor Strømmen fordeles til de forskellige Hoved-afbrydere. Hver af disse er forsynet med en Sikring, der er afpasset saaledes efter det beregnede Strømforbrug, at hvis Lampeantallet forøges udover det beregnede, eller hvis

der af en eller anden Grund indtræder en Kortslutning, bringes det Ledningsnet, der udgaar fra den paagældende Hovedafbryder, ud af Forbindelse med Elektricitetsværket. Fra Fordelingstavlen føres Ledningerne til de forskellige Lamper.

Ledningerne, som bestaar af isoleret Kobbertraad, lægges enten paa Porcellænsknaver eller i Rør. Lægges de paa Knapper, kan disse enten anbringes i udkelede Trælisters med paaskruede Dæksler (der kan danne Gesims- eller Brystningslister), eller de kan lægges frit, men maa da anbringes paa en saadan Maade, at man ikke let kommer til at beskadige dem. Lægges de i Rør, kan disse enten skjules i Mure og Etageadskillelser eller lægges frit. Rørene er sædvanlig enten Staalrør (tidligere har Messingrør været almindelige) eller metalovertrukne Rør af Isoleringsmateriale. En ældre Maade, at lægge Traadene i tynde Trælisters, fastgjorte paa Væggen med Porcellænskiver under, bruges nu sjældnere.

Ledningerne forbindes enten direkte med Lamperne, hvor disses Plads er fast bestemt, eller de ender med en »Stikkontakt«, som man saa ved en løs Ledning, der dog nødvendig maa være for lang, kan forbinde med en flyttelig Lampe. Hvor man ikke gerne vil have et Rør eller anden fast Ledning ud under Loftet, og Ledningen ikke kan skjules i dette, kan man paa Væggen anbringe en »Daase«, hvorfra en løs Ledning hænges frit ud til Lampen.

Opvarmning og Luftfornyelse.

Da Rummene i et Hus aldrig er ganske tætte, vil alene Bevægelserne i den ydre Luft medføre en vis Luftfornyelse, som dog rigtignok kan være yderst ringe. Saasnt 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 efterhaanden vil disse tilstoppes af det Støv, som Luften fører med sig, og hvis Murfladerne er pudsede, og især, hvis de er asfalterede, oljemalede eller tapetserede, vil dette forringe eller helt hindre Gennemstrømningen; i Almindelighed vil Luften derfor 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 derved 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, eller maaske endog være afkølet.

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 fri; 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 medgaar 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 opholder 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 indser Betydningen af at faa frisk Luft tilført; thi der kan da altid sørges herfor.

Den kunstige Luftfornyelse tilvejebringes enten ved Hjælp af Varme eller ved mekaniske Midler; 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, drives den ind ved sin Stigkraft, hvad enten man opvarmer Luften i selve Lokalet ved at lade den passere Mellemrummet 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 afkølet paa Vægge og Vinduesflader, samler sig her, og der saaledes ogsaa gaar mindre 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 tilledes 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 er 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 vel 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 afgiver 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 kræver 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 stadig

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 Melleumrum. Den Størrelse, en Ovn behøver for at kunne opvarme et givet Rum, retter sig dels efter Ovnens Materiale og Konstruktion og dels efter Størrelsen og Beskaffenheden af Rummets Begrænsningsflader og Varmeforholdene i de tilstødende Rum. Angivelser af et vist passende Forhold imellem Ovnens Varmeflade og Rummets Kubikindhold kan derfor kun tjene til Vejledning ved et omtrentlig Skøn.

Lerovne har Evnen til at holde sig længe varme og afgive Varmen jævnt, saa at man kan nøjes med at have Ild i dem en kort Tid af Døgnet. Der er den Ulempe derved, at Varmeafgivelsen ikke kan reguleres. Materialet er brændt Ler, sammenføjet med ildfast Ler. Som oftest bruges til Ydersiderne Kakler, en Art Lerfliser, der paa Bagsiden har en fremstaaende Rand langs Omkredsen, lidt indenfor Kanten. Forfladen er for det meste glaseret. Hulheden i Bagsiden udmures med ildfaste Sten, og med samme Materiale udmures Ovnens Indre paa saadan Maade, at der dannes et System af Kanaler, som Røgen passerer igennem. Disse Ovne taaler ikke godt en pludselig stærk Ophedning, hvorved Ildstedets nærmeste Omgivelser bliver meget varme, medens de fjernere Partier endnu er kolde; thi den ulige Udvidelse vil da bevirke en Aabning af Fugerne. Hvis man vil fyre med Kul i dem, indsætter man 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 foruden og foroven staar i Forbindelse med Lokalets Luft, for derved at fremkalde en forøget Cirkula-

tion af denne. Sættes saadanne Kanaler forneden i Forbindelse med den ydre Luftr, kan der derved skaffes en Luftfornyelse.

Til omtrentlig Bestemmelse af Lerovns Størrelse i almindelige Værelser kan man regne 1 m² Varmeflade for hver 15 m³ af Værelsets Rumfang; i større Lokaler kan man i Reglen nøjes med noget mindre.

Jærnovne modtager paa Grund af Materialets store Varmeledningsevne hurtigt Varmen fra Brændselet og afgiver den ligeledes hurtigt til den omgivende Luft, hvorved de da snart afkøles, naar der ikke tilføres dem ny Varme. Vil man opvarme et Rum jævnt 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 nu almindelige Magasinovne, hvor man kan indlægge en større Mængde Brændsel paa engang og opnaa en langsom Forbrænding ved Regulering af Lufttilførelsen til Ildstedet ved Hjælp af et eller flere Skruespjæld.

Jærnovne behøver kun omtrent halv saa stor Varmeflade, som Lerovne, altsaa for almindelige Værelser c. 1 m² for hver 30 m³ Rum, under gunstige Forhold eller ved kontinuerlig Opvarming kan man nøjes med mindre især i store Lokaler.

Omgiver man Ovnen med en Kappe og sætter Rummet imellem Ovnen og Kappen i Forbindelse med Luften i Lokalet og undgaar 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, hvorved Ovnen tvinges til større Varmeafgivelse og Lokalet faar en ligeligere Opvarming. Sættes Mellemluften 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 alt for meget af Vinden. Undertiden lægges en fælles Kanal under Huset eller igennem Kælderen og forbindes med lodrette Kanaler, som fører op til de forskellige Ovne. Under hver Ovn anbringes et Spjæld, som kan afspærre for Lufttilførelsen og samtidig aabne Forbindelse med Stueluften. Kappen udføres i Reglen af Pladejærn. 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 trænger mest til stadig Luftfornyelse er 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 vil opvarme Soveværelserne og endmindre ofre Brændsel alene for Luftfornyelsens Skyld.

Varmluftapparater.

Tænker man sig en Kappeovn stillet udenfor eller nedenunder 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 bliver 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 en Kælder og har et varmeisolerende Loft; den friske Luft indledes forneden, og Kanalen, der fører Luften op til Lokalet, har en Aabning

ved Varmeskammerets Gulv og en anden under dets Loft, bægge er forsynede med Spjæld, som er 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 ligger spredt, maa man altsaa have flere Apparater. Kanalerne, som tjener til at bortføre den brugte Luft, og af hvilke der ligeledes maa være en for hvert Lokale, kan 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 kan 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 Varmeskammeret, saa at en Cirkulation kan finde Sted.

Da Kaloriferers Virksomhed er afhængig af svage Trykforskelle, paavirkes den let af Vinden, saa at den ofte bliver utilfredsstillende i Lokaler, der ligger paa Vindsiden. Dette er en Mangel, som gør, at de ikke mere bruges saa meget som tidligere.

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 lavt spændt Damp, som fra een eller flere Kedler ledes til de forskellige Lokaler, hvor den indledes i hule Legemer, der har tilstrækkelig stor Overflade til at afgive den Varme der behøves; som oftest bestaar de af Rør eller Beholdere, som udvendig er besatte med mer eller mindre stærkt fremspringende Ribber eller paa anden Maade ved deres

Form frembyder en forholdsvis stor Overflade. Fortætningsvandet ledes tilbage til Kedlen for paany at fordampes. Ledningsrør, som ikke skal afgive Varme, omgives af slette Varmeledere. Naar Ledningerne er lange, maa der sørges for Kompensationsindretninger, som tillader uhindret Udvidelse og Sammentrækning ved Temperaturforandringerne. Varmelegemer 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 igennem Damprørene; 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 af Returrør for Vandet.

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 Luftfornylse paa samme Maade som ved Varmluftapparater, idet man i Stedet for Ovnene indlægger Damp-Varmelegemer i Varmeskammeret. Man kan endvidere bekvemt indrette det saaledes, at den friske Luft kun opvarmes lidt over Lokalerne 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 Luftfornylsen. Vil man skaffe Udsugning ved Hjælp af en Appelskorsten, kan denne ogsaa opvarmes ved Damp.

Varmtvandsapparater.

Disse har ligesom Dampapparaterne den Egenskab, at man fra et centralt Ildsted kan tilføre Varme til Lokaler, der ligger i en større Omkreds, og Luftfornylse 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. Man har nu forskellige Midler, hvorved Cirkulationshastigheden og dermed Varmeafgivelsen kan forøges.

Lavtryksapparater bestaar af en Kedel, hvori Vandet opvarmes, og et Rørsystem, hvori det cirkulerer. Øverst er anbragt en Expansionsbeholder, 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 Kappel.

Paa Grund af den store Varmemængde, som det varme Vand indeholder, kan Varmetilførselen ikke hurtigt sættes i Gang eller standse; disse Apparater egner sig derfor bedst for Lokaler, der skal holdes stadigt opvarmede. Vandet kan ikke ved dets forskellige Temperatur alene ledes saa langt omkring som Damp. Ved store Anlæg maa man derfor enten paa særlig Maade befordre Cirkulationen, eller man maa have flere Vandkedler; men disse kan da opvarmes ved Damp og Fyringen paa denne Maade centraliseres.

Stilladser.

Faste Stilladser.

Almindelige Murstilladser bygges af Murerne selv; de udføres hos os paa følgende Maade. I en Afstand af omtrent 1.25 m fra Murene oprejses en Række Stilladsbomme af let Tømmer, som nedgraves omtrent 65 cm i Jorden. Naar Murerne har naaet den første Stilladshøjde, d. e. har opført Murene saa højt, som de bekvemt kan naa ved at staa paa Jorden, bliver der paa Stilladsbommene fastsømmet Rideplanker, som er 4 cm. Bræder eller 5 cm Planker; de støttes endvidere af Klamper, sømmede under dem paa Bommene. Ovenpaa Rideplankerne lægges Stik-

bomme 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 Bredde 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 kan 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 Svertlægter eller Bræder, som gaar 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 kan naa helt op i een Længde fra Jorden, bliver 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 ligger 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 Lægstykker som Trin. Undertiden bruges ogsaa Løbebroer, som danner Skraaplaner, der ikke er stejle, 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 tillader 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 Ydermurens 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 Materialer, Sten, Kalk osv. bliver i Reglen bragte op paa Stilladserne ved at bæres af Arbejdsfolk paa Skulderne. Stenene afkastes i Bunker, og Kalken kastes i Kalkballerne for derefter at udrøres med mere Vand. Især naar Stendragterne kastes ned paa Stilladserne, lider disse temmelig stærke Rystelser, og mange af Stenene bliver beskadigede, hvad der især har Betydning, naar det er Fasadensten. Ved bedre Arbejder maa disse derfor ogsaa bringes op paa en anden Maade, enten bæres i Kasser, hvorfra de lempeligt kan udtages, eller hejses op; de bliver da stillede paa en Hylde, anbragt paa Knægte, som er fastgjorte til Stilladsbommenes Inderside. Man har ogsaa forsøgt ved Hjælp af forskellige Hejseapparater at bringe alle Materialerne op paa Stilladserne; men det kan sjældent betale sig, fordi de skal føres snart til eet Sted og snart til et andet, og saadanne mekaniske Hjælpemidler bruges derfor ikke meget, undtagen ved Bygværker af stor Højde, særlig Taarne og Fabrikskorstene. Man har vel forsøgt mange forskellige Konstruktioner af Apparater til Materialernes Opbringelse og Fordeling paa Stilladserne; men hidtil har ingen af dem fundet nogen mere almindelig Anvendelse.

I nogle Lande bruger man, i Stedet for de paasømmede Rideplanker, liggende Bomme, som surres til de opstaaende Bomme med Reb; naar disse er stærke og Surringen forsvarligt udført, har denne Maade det Fortrin, at der er mindre Fare for, at Forbindelserne skal lide ved Rystelser; men er Rebene slidte eller halvraadne, kan der være Fare for, at de kan bryde, og i den nyere Tid erstattes de derfor ofte af Kæder eller Bøjler, besatte med Pigge, som trykker sig ind i Træet.

Naar Tømrerne skal 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 i en Skive i Bommens øverste Ende, derfra ned over en anden Skive, an-

bragt 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 solide Sammenføjninger og paa saadan Maade, at de kan 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 Murstilladser.

Bukkestilladser bestaar af løse Bukke, hvorover lægges Bræder; Bukkene er for det meste sammensømmede af Bræder. Disse Stilladser bruges især ved Udførelse af de indvendige Fuldførelsesarbejder som Forskalling, Pudsning, Maling, Opsætning af Stukkaturarbejde osv.

Hængestilladser, der bruges ved Istandsættelsesarbejder paa Fasader, 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 er tilstede.

Opstanderstilladser har næsten fortrængt Hængestilladserne, fra hvilke de adskiller sig derved, at den i lodret Retning bevægelige Del ikke hænger i udlagte Bomme, men i een eller flere Opstandere, som staar paa Jorden eller i en Fod og foroven fastholdes til Bygningen.

Lobekraner finder kun sjældnere Anvendelse ved Husbygningsarbejder; dog kan det forekomme, hvor mange svære Stenblokke skal 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 bekvemmest for Øjemedet osv. Hvor Beliggenheden 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 for 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 ligger ved befærdede Veje, især i Byer, maa i Reglen indhegnes, inden Byggearbejdet paa begyndes. Endvidere maa man opføre de fornødne Skure til Opbevaring af Materialer (Cement, Jærnbeslag, skrøbeligere Stensager osv.) og til Arbejdernes Brug, med mindre der maaske findes ældre Bygninger, som der kan raades over hertil. 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 Materialer.

Tegninger.

Til Fremstilling af en Bygning i sin Helhed kræves der Planer af dens forskellige Etager, et eller flere lodrette Snit (Profiler) og en eller flere Fasadetegninger eller Opstalter, som giver 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 Fassade nogenlunde paa det rene, da jo det indre og det ydre skal formes til et Hele.

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 giver 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 paa skrevne Maal, forsaavidt de ikke er 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 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 Byg-

ninger af lignende Beskaffenhed har kostet, idet man sædvanligvis gaar ud fra en vis Pris pr. Fladeenhed af det byggede Areal, bestemt efter Antallet af Etager og disses Beskaffenhed.

Et detailleret Overslag kan først udføres, naar Tegnearbejdet 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 er udmaalte eller optalte, indføres de i Overslaget, og naar Priserne er vedføjede, kan dets Poster derefter udregnes. Det ligger i Sagens Natur, at selv det omhyggeligst udførte Overslag ikke kan gøre Fordring paa nogen fuldstændig Nøjagtighed. Mængderne kan vel udregnes nogenlunde sikkert efter Tegningerne, naar disse ikke senere forandres; mindre Forandringer under den videre Udarbejdelse og under Bygningens Opførelse 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 angaar, kan disse altid være underkastede Svingninger, som især for Materialernes Vedkommende endog kan 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 Udførelse 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 er, eller maaske forhøje dem af Hensyn til en mulig Stigning.

Naar Priserne først er 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 Brøksregninger og hellere afrunde Tallene lidt opefter, da man dog snarere bør regne lidt rigeligt end for knebent. 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 skal 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 Materialer og Arbejdsløn hver for sig — maaske med Undtagelse af visse Poster — fordi Udgiften til Materialer her har en vigtig Indflydelse paa hele Byggesummen, og Priserne varierer en Del baade efter Konjunkturerne og efter Beskaffenheden af de Materialer, man vil anvende. Desuden leveres Materialerne ikke altid af dem, der overtager Arbejdets Udførelse, men anskaffes undertiden af Byggherren. 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 gaar ind i Murmesterens Akkord, men ogsaa kan være udenfor denne, som Jordarbejde, Kampestensmurværk, Betonlægning, Stenhuggerarbejde, Stukaturarbejde, Isolering mod Fugtighed m. m.; men disse Arbejder kan ogsaa sættes hvert for sig eller samles i Grup-

per, saa at f. Eks. Jordarbejde og Funderingsarbejder udgør een Hovedpost. Paa samme Maade kan Pælefundering enten posteres særskilt eller under Funderingsarbejder, eller ogsaa under Tømmerarbejde. I det efterfølgende gives nogle Regler for Beregningen af de forskellige almindelige Overslagsposter, forsaavidt der er noget særligt ved dem at bemærke.

Jordarbejde. Skal der graves til større Dybde end 2 m, maa den Del af Udgravningen, som er under denne Dybde (2det Kast), regnes til en højere Pris. Forøvrigt er Prisen noget forskellig efter Jordbundens Beskaffenhed. Tilfyldning i Murgrøfterne og Stampning af Jorden kan i Reglen regnes som Udgravningen. Bortkørsel af Jord kan beregnes i Læs à 1 kbm af Udgravningens Rumfang. Udgiften herved kan være meget forskellig efter Transportlængden og den Anvendelse, der kan have for Jorden andetsteds.

Kampesten. Ved Beregningen af Grundsten eller Murværk af kløvede Kampesten maa der tages Hensyn til, at de ukløvede Sten paa Grund af de større Mellemlum fylder mere end de kløvede og sammenpassede, og ved Udregningen af Materialet lægges derfor 15 til 20 Pct. til Murværkets Rumfang. Stenene maales i m^3 ; Arbejdslønnen for Kampestenmur beregnes efter Murens Fladeindhold.

Beton bliver i Almindelighed udført med Tillæg af Materialer og betalt efter den færdige Betons Rumfang; Betongulve beregnes dog i Reglen efter Flademaalet.

Stenhuggerarbejde. Sokkel- og Trappesten m. m. udføres i løbende Længde, og man regner ikke efter Stenenes Længde, men maaler ved Sokler den ydre Omkreds og ved Trappesten Længden af de tilhugne Stødflader, saa at altsaa Bredden af tilhugne Endeflader føjes til Længdemaalet; Stenenes Anbringelse i Bygningen hører under Murerarbejdet. Andet Stenhuggerarbejde beregnes efter Omstændighederne i Stykketal, løbende Maal, Flademaal, Kubikmaal eller som samlede Bygningspartier. Til Stenhuggernes Arbejde henhører mulige Tilpasninger og andet Efterarbejde paa Stedet, saa vel som Kitning, hvor denne udfordres;

derimod maa Stenenes Ophejsning og Henbringen paa deres Sted beregnes under Murerarbejdet.

Murerarbejde. Man begynder med at udmaale de forskellige Mures Fladeindhold og sammenlægge Arealerne af de Mure, som har samme Tykkelse. For ikke at løbe vild i Beregningerne vil det være rigtigt, især ved større Bygninger, at foretage Udmaalingerne etagevis, og mere sammensatte Planer kan maaske passende deles i Partier.

Ved Udregningen af Antallet af Mursten gøres Fradrag for Muraabninger og Blændinger; 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 er af usædvanlig Størrelse. Naar de reducerede Arealer er fundne, udregnes Mængden af Mursten i Tusinder, i Reglen paa den Maade, at man for hver Stens Tykkelse regner 127 pr. m^2 , med Tillæg af 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 foreløbig ingen Forskel paa Ydermure og Skillemure; men skal der bruges særegne Fasadesten, udregnes disse bagefter og trækkes fra det hele Stenareal. Antallet af Fasadesten 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 100 Fasadesten pr. m^2 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 Fasadesten.

Mørtel til Muring beregnes i Forhold til Murstenene. Af fed Kalk kan man regne 100 kg Stenkalk og 0,8 m^3

Sand eller ogsaa 0,8 m³ Maskinmørtel for hvert Tusinde Mursten. Til Kampestensmurværk kan regnes 45 kg Stenkalk eller 0,4 m³ Mørtel pr. m³ Murværk. Til Kalkpuds kan regnes 3 kg Stenkalk og 0,02 m³ Sand pr. m². Af Cement kan til Muring i ren Cementmørtel regnes 2 til 3 Normalfoustager à 170 kg, til Muring i Blandingsmørtel 1 til 1½ Foust. pr. Tusinde Mursten, Sandmængden som ved Kalkmørtel, og til Fasadepuds 1 Foust. Cement og 0,4 m³ Sand til 12 m².

Af almindelige Tagsten regnes 19 pr. m² Tag og til 1000 Tagsten 200 kg Stenkalk og 1,4 m³ skarpt Sand.

Af Ler til at lægge paa Indskud regnes et Læs for hver 25 m² 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 er indbefattede. Haandlangerlønnen kan sættes til omtrent $\frac{2}{3}$ af Svendelønnen for de sværere Arbejder, som der skal bæres Sten til, og $\frac{1}{3}$ 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 Svendes og Haandlangerlønn.

Ved Beregningen af Arbejdslønnen for Muring og Fugning gøres intet Fradrag for Muraabninger og Blændinger, og Ydermurene maales paa den ydre Omkreds. Ved Beregningen af Pudsearbejdet er det mest praktisk heller ikke at fradrage Aabningerne, da der ellers maa tillægges et Beløb til Reparationer.

Stillads beregnes i Forhold til Bygningens Omkreds og Højde.

Tømmerarbejde. Materialerne udmaales paa Tegningerne. Tømmeret i Bjælkelag, Tagværk osv. maales i Reglen i løbende Længder, hvorved maa erindres, at hvor der er Indtapninger, skal Tappen maales med (man plejer

at maale til Midten af det Stykke, som Tappen gaar ind i). Gulve, Lofter, Indskud, Brædevægge og Beklædninger udmaales i □ Maal, hvornæst Brædernes samlede Længdemaal kan beregnes efter deres Bredde; dog kan man selvfølgelig ogsaa bestemme Prisen pr. Fladeenhed. 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 25 Stk. 10 cm Dykker pr. m², til Forskalling 30 Stk. 8 cm Søm pr. m², til dobbelt Brædeskillerum 50 Stk. 6½ cm Søm pr. m² og til Taglægning 1½ Stk. 10 cm Søm pr. løbende m. Ofte optages ogsaa under Tømmerarbejdet Spidsklammer, Bolte, Hængejern 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 Tømmerne), eller man kan optage Mestersalæret i de enkelte Priser. Skønt Arbejdslønnen strengt taget skal beregnes efter mindre Kvantiteter end Materialerne, da den betales 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 Tømmerne at udføre. Ved Beregningen af Arbejdslønnen for Gulve maa man, hvor der er Vindues- eller Gavlblændinger, tage Maalet ud til Blændingsmuren; ved Indskud maales Bjælkerne med, og Døraabninger i Skillorum 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 Betaling 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 skal 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 Breddemaal, hvilke tages med Maalebaand; ved Overslagsberegning kan 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 $6\frac{1}{2}$ m² og en dobbelt Dør omtrent $9\frac{1}{2}$ m²; er Murtykkelsen større, udfindes let hvormeget der skal tillægges).

Glarmesterarbejde. 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 skal 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 uforudseelige 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 er beregnede. Denne Sum kan passende tillempes saaledes, at den afrunder Overslagssummen til hele Hundreder eller — ved store Beløb — Tusinder.

Udbydelse.

Naar Tegninger og Overslag er affattede og godkendte og Byggearbejdets Udførelse forestaar, plejer man som oftest 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 Haandværker 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 Pesoner, som man har Tillid til, til at konkurrere. Men skal der paa saadanne Tilbud kunne bygges Akkorder, som begge Parter kan være tjente med, og som ikke paa mange Punkter kan 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 er 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, fremgaar heller ikke af Tegningerne. Disse maa derfor ledsages af en saavidt muligt udtømmende Beskrivelse, som indeholder alle fornødne Oplysninger og Fordringer udenfor hvad der uomtvistelig fremgaar 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 angaar betydeligere Beløb, affattes nærmere Betingelser eller Konditioner, der angiver forskellige Vilkaar og gensidige Forpligtelser, som det kan være nødvendigt at fastsætte.

Indhold.

	Side
Indledning	3
Stenforbindelser	5
Materiale	5
Beton	22
Murværk af kløvede Sten	25
Kvadermurværk	26
Murstensmurværk	30
Muraabninger	42
Hvælvinger	49
Fundamenter	57
Fritstaaende Mure	64
Ydermure	65
Gavlmure	71
Skillemure	72
Skorstene	73
Fugning og Pudsning m. v.	80
Stukkatur	86
Trapper	87
Gulve	91
Indskudsbelægning	93
Lofter	94
Beskyttelse imod Fugtighed fra Jorden	95
Træforbindelser	99
Materiale	99
Sammenføjninger	106
Afbinding	114
Fundamenter	115

	Side
Bjælkelag	117
Indskud	126
Dragerværker	127
Vægge	131
Lofter	135
Gulve	136
Tagværker	138
Trapper	150
Hegn	157
Jærnforbindelser	159
Materiale	159
Bjælker og Dragere	160
Søjler	165
Bindingsværk	168
Tagværker	168
Trapper	174
Vinduer	175
Døre	176
Hegn	177
Jærnbeton	178
Tag	180
Tegtage	180
Cementtage	183
Skifertage	183
Metaltage	186
Pap- og Filttage, Bitumen- og Asfalttage	192
Trætage	195
Straa- og Rørtage	196
Tagvinduer	198
Render og Nedløb	201
Snedkerarbejde	206
Materiale	206
Vinduer	207
Døre og Porte	215
Paneller	225
Parketgulve	227
Trapperækværker	228
Tapetsering og Maling	229
Tapetsering	229
Maling	230

	Side
Glasarbejde	234
Materiale.....	234
Indsætning.....	236
Gas- og Vandledninger	237
Gasledninger.....	237
Vandforsyningsledninger.....	239
Afløbsledninger.....	239
Elektrisk Belysning	240
Opvarmning og Luftfornyelse	241
Kaminer.....	244
Ovne.....	244
Varmluftapparater.....	247
Dampapparater.....	248
Varmtvandsapparater.....	249
Stilladser	250
Faste Stilladser.....	250
Bevægelige Stilladser.....	253
Byggearbejders Forberedelse	254
Byggegrunden.....	254
Tegninger.....	255
Overslag.....	255
Udbydelse.....	263

LABORATORIET FOR HUSBYGNING
DANMARKS TEKNISKE HØJSKOLE