Danskernes Historie Online
Danske Slægtsforskeres Bibliotek

Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

Danskernes Historie Online er Danmarks største digitaliseringsprojekt af litteratur inden for emner som personalhistorie, lokalhistorie og slægtsforskning. Biblioteket hører under den almennyttige forening Danske Slægtsforskere. Vi bevarer vores fælles kulturarv, digitaliserer den og stiller den til rådighed for alle interesserede.

Støt vores arbejde – Bliv sponsor

Som sponsor i biblioteket opnår du en række fordele. Læs mere om fordele og sponsorat her: https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat

Ophavsret

Biblioteket indeholder værker både med og uden ophavsret. For værker, som er omfattet af ophavsret, må PDF-filen kun benyttes til personligt brug.

Links

Slægtsforskernes Bibliotek: https://slaegtsbibliotek.dk
Danske Slægtsforskere: https://slaegt.dk

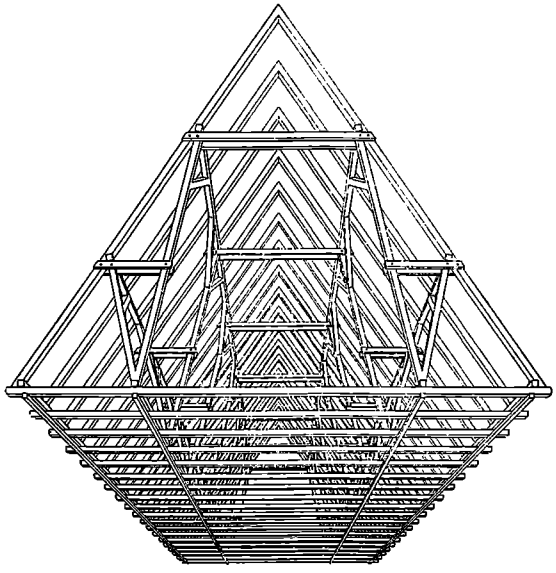


HUSBYGNING

ANDEN UDGAVE

HUSBYGNING

D. RASMUSSEN



KOMMISSION
ANDELSBOGTRYKKERIET
I ODENSE

BOGBIND FRA CARL NIELSENS BOGBINDERI
OG PROTOKOLFABRIK
ODENSE

BOGTRYK FRA ANDELSBOGTRYKKERIET I ODENSE

FORORD

Ved Udsendelsen af 2den Udgave af »Husbygning« vil jeg gerne sige Tak til de mange, der saa velvilligt har taget imod og brugt den første Bog. Jeg haaber, at samme gode Modtagelse maa blive denne Udgave til Del.

Ved Omarbejdelsen har det været mit Maal at omtale og gengive saa mange af nyere fremkomne Konstruktioner, Materialer m. v., som kunde faa Plads indenfor en rimelig Størrelse af Bogen, saaledes at dens praktiske og faglige Indhold i højere Grad end før kan blive til Hjælp og Vejledning for Haandværkere og Lærere baade i og udenfor Skolen.

Dersom det med Rette kan siges, at det er lykkedes at naa et Stykke frem mod dette Maal, skyldes det ikke mindst mine Medarbejdere Emil Marving, J. Folke Olsen og Erik Rasmussen, der alle tre er Lærere ved Ollerup Haandværkerskole.

Emil Marving, der har tegnet alle Tegningerne i 1ste Udgave, har ligeledes udført de fleste i denne Bog; dog har J. Folke Olsen omarbejdet Teksten om Jærnbeton og tegnet de nye Tegninger hertil, ligesom tilkomne Tegninger under Opvarmning ogsaa skyldes ham.
Erik Rasmussen har bearbejdet Stoffet om Centralopvarmning m. v.
Jeg skylder disse tre Medarbejdere min bedste Tak for deres gode Arbejde.

Alle de Firmaer, der velvilligst har tilstillet mig Tegninger, gennemset og rettet Tekst under Omtalen af nye Materialer og Konstruktioner m. v., bringer jeg herved min bedste Tak.

Det er mit Haab, at Bogen maa være et brugbart Hjælpemiddel i Arbejdet for Dygtiggørelsen af den danske Haandværkerstand.

OLLERUP I NOVEMBER 1937.

D. RASMUSSEN.

INDHOLD

	Side
Husbygning	1
Forarbejder	3
Jord-, Kloak- og Funderingsarbejder	10
Murerarbejde	32
Materiale til Murerarbejde	146
Jærnbeton	150
Tømrerarbejde	171
Lydisolering	290
Gulvbelægning	294
Bygningssnedkerarbejde	298
Glas og Glarmesterarbejde	344
Blikkenslagerarbejde	350
Malerarbejde	361
Smedearbejde	368
Elektricitet	375
Varme og Ventilation	378
Gas	404
Vandindlæg og Sanitet	406
Træets Fjender og deres Bekæmpelse	411
Isolerende Byggematerialer	419
Stalde	423
Fortegnelse over Indhold	441
Fortegnelse over Tegninger	454
Litteraturhenvisninger	458

HUSBYGNING

Gennem Tiderne har Kunsten at bygge Huse udviklet sig ved, at Generation efter Generation har draget Nytte og Erfaring af tidligere Generationers Arbejde. Menneskene har altid søgt at beskytte sig, sine Ejendele og Husdyr mod Vejrliget, og derfor maa Bygningernes Udseende og Indretning blive forskellig efter Naturforholdene og de sociale Forhold. Ved at studere de forskellige Bygningsmaader gennem Tiderne faar man et godt Billede af disse Tiders og Egnes Kultur.

Et Hus maa altid indrettes efter dets Brug og maa derfor saavel i det indre som i det ydre veksle baade i Form og Udstyr efter Husets Anvendelse.

For at være i Stand til at indrette et Hus saaledes, at det paa bedst mulig Maade kan svare til berettigede Fordringer, er det nødvendigt, at man har Kendskab til Naturkræfternes Virksomhed og Materialernes Natur.

Bygningerne maa yde fornøden Modstand mod Naturkræfternes Indvirkning, og Byggematerialerne maa saavidt gørligt beskyttes mod skadelige Angreb, Fugtighed, giftige Dunster, Insekter o. a. l.

Undergrunden, hvorfra en Bygning skal opføres, maa omhyggelig undersøges, saa at man er sikker paa, at den kan bære Bygningen, det gælder i særlig Grad at undersøge, om Jordlagene er ensartet.

Valget af Materiale og Byggemaade beror for en stor Del paa Bygningens Beliggenhed, om den skal ligge i en By eller ude paa Landet, om den skal opføres til større eller mindre Højde, een eller flere Etager. En Bygmester, der forstaar sit Arbejde, har altid fuldt op at tænke paa

og vil altid vide at tage Hensyn for paa bedste Maade at tilfredsstille berettigede Krav baade til Indretning, Udseende og Økonomi.

»Erfaring er den bedste Læremester«, siger Ordsproget, dette gælder ikke mindst for Byggearbejde. Det er altid sikrest at støtte sig til gode Forbilleder, og i al Almindelighed gælder det, som bedst og rigtigst, at holde sig nær til de gamle Traditioner.

Arkitekten Professor Martin Nyrop har i Bogen »Gamle Bygninger paa Landet« skrevet: Den, som vil ære sit Land i sit Arbejde og vil bygge for Nutid og Fremtid, skal støtte sig til, hvad Fædrene byggede før os, og han vil komme til at sande: »Af gammelt Jærn kan smedes ny Vaaben«.

FORARBEJDER

VALG AF BYGGEPLADS. Hvor man, hvad ofte er muligt paa Landet, selv kan vælge sin Byggeplads og bestemme Bygningernes Beliggenhed, bør man huske, at Solen er den bedste Sundhedskilde, og at alle Opholdsrum, hvad enten de er bestemt for Mennesker eller Dyr, bør have rigelig Sol. Man bør saavidt muligt undgaa fugtige Pladser; thi det er bedre at lægge Bygningen højt og frit og skaffe Læ ved Plantning, end lægge den lavt, selv hvor der er naturlig Læ. Forinden Beliggenheden bestemmes, maa man undersøge, om der findes godt og rigeligt Vand, og om det er muligt at ordne Afløbsforholdene (Kloak) paa tilfredsstillende Maade. Endvidere er det af stor Vigtighed, at der er let Adgang til offentlig Vej, og tillige at Bygningerne, særlig ved større Landejendomme, ligger saa centralt paa Jordene som muligt.

I Byerne er Byggegrunden som Regel givet, der kan vanskeligt tages de samme Hensyn som paa Landet, men man maa nøjes med at udnytte den givne Plads paa bedst mulig Maade.

De økonomiske Hensyn spiller ved de fleste Byggeforetagender en meget stor Rolle, men tænker man rigtigt over, hvor stor Betydning det har at faa Sol og Luft i Opholdsrummene, kan dette i mange Tilfælde naas, selv hvor Byggepladsen er given.

GRUNDUNDERSØGELSE. Jordarternes Beskaffenhed er meget forskellig, og deres Godhed som Byggegrund beror i væsentlig Grad paa Ensartetheden, Modstandsevnen mod Sammentrykning og Evnen til at modstaa Indtrængen af Vand. Kan Vand trænge ind i Undergrunden, eller findes der vandførende Lag, vil Jordlagene let forskydes, glide, og i saa Tilfælde vil Bygningens Stabilitet blive mindre.

Den bedste Byggegrund er naturlig Klippegrund, men Klippegrund findes i Danmark kun paa Bornholm. Et ensartet Sandlag, som har til-

strækkelig Tykkelse, regnes for udmærket Byggegrund, naar det ikke er udsat for Strømning af Vand. Sand, som er aflejret under Paavirkning af Vand, bliver fast og tæt og faar en meget betydelig Bæreevne; findes der derimod Vandaarer eller Kilder i Sandet, bliver dette løst og Byggegrunden derfor daarlig. Ler, der er mere eller mindre sandblandet, afgiver en god Byggegrund, saafremt Lagene er ensartet; Leret vil dog altid sammentrykkes en Del, og mest jo fugtigere det er. At Sammentrykning finder Sted, har ingen særlig Betydning, naar blot den er ensartet. En Bygning, der er opført paa Lerbund, vil altid være udsat for at slaa Revner, men er Grunden forøvrigt fast, vil disse Revner ingen særlig Betydning faa.

Ved Lerbund bør man dog føre Fundamenterne ned til større Dybde end ved Sandbund, dels for at Vandet ikke skal trænge ind under Fundamenterne, dels af Hensyn til Frost; Frosten trænger altid dybere ned i vandholdigt Ler end i Sand.

Det saakaldte Glideler, der ofte findes i tynde, skraat aflejrede Lag, er meget daarligt at bygge paa; i tør Tilstand kan Leret næsten være stenhaardt, men kan ved at opsuge Vand blive tyndtflydende; en Bygning, der hviler paa et saadant Lag, vil synke, saa snart Leret bliver fugtigt. Fundamenterne maa derfor føres igennem saadanne Lag ned til den fastere Undergrund, heldigvis har Glidelerlagene sjældent ret stor Tykkelse. Mergel er en kalkholdig Lerart, der kan have lignende uheldige Egenskaber som Glideleret, men da Lagene i Reglen er baade tykkere og mere vandret aflejrede, kan det i de fleste Tilfælde regnes for god Byggegrund.

Engbund, Mose, Opfyldning og meget uensartede Jordlag regnes for daarlig Byggegrund. Engbund og Mose er tildels dannet af Stoffer, som har været holdt svævende paa Vand og indeholder Plantedele blandet med Ler og Sand, løst aflejrede; Lagene taaler derfor ikke større Belastning, tillige udvikles der ofte skadelige og usunde Dunster, som der maa tages særlige Forholdsregler imod.

Opfyldning vil, hvor den ikke er foretaget med det Formaal for Øje at bygge paa den, altid være uensartet og derfor vanskelig og daarlig Byggegrund. En Bygning vil, selv paa god Byggegrund, altid sætte sig noget, men denne Sætning faar kun ringe eller ingen Betydning, blot Sætningen bliver ens overalt.

Til Brug ved Jordundersøgelse har man forskellige Redskaber, hvoraf Spaden og Skovlen er de bedste og sikreste, hvor Dybden ikke er alt for stor; men er Dybden saa stor, at man ikke kan naa den faste Grund ved Gravning, maa Undersøgelsen foretages med andre Redskaber, Jærnstænger og forskelligt formede Bor; paa vedføjede Tegning er vist forskellige Stænger og Bor, som dog alle er beregnet paa Jordundersøgelse i smaa Dybder.

Til blød Bund benyttes Sonderstagen, en 3 à 4 m lang og ca. 25 à 35 mm tyk Jærnstang, der er tilspidset forneden og forsynet med et Haandtag, der kan stilles i forskellig Højde, og hvormed Stangen kan drejes rundt. Sonderstagen drives dels ved Drejning, dels ved Slag ned gennem Jordlagene, men om disses Beskaffenhed faar man kun Besked ved den Modstand, de yder mod Stagen.

Ved Boring kan man, naar denne foretages nogenlunde omhyggeligt, skaffe sig Jordprøver, der giver et meget paalideligt Billede af, hvorledes Jordlagene er lejret.

Telegrafboret, hvis Plade kan have meget forskelligt Tværsnit, anses for det bedste, da man ved Brugen af dette faar den paalideligste Besked om Jordlagenes Aflejring og Beskaffenhed. Er Boret udført rigtigt, vil det trække sig selv ned, naar det drejes rundt. Borestangen bør ved alle Bor være forsynet med Haandtag, der kan stilles i forskellig Højde.

Da Trykket af en Bygning eller Bygningsdel altid maa overføres til Undergrunden, maa Fundamenternes Udstrækning (Størrelse) bestemmes efter det Tryk, Jordlagene kan taale; de forskellige Jordarters Bæreevne kendes fra mange forskellige Forsøg; efter disse kan det tilladelige Middeltryk fastsættes til:

I. Meget god Byggegrund, f. Eks.:
Fastlejret, tørt eller middelfugtigt, groft Sand og Grus 4 kg pr. cm^2.
Meget fast, rent Ler, der ikke er udsat for at udblødes, 4 kg pr. cm^2.

II. God Byggegrund, f. Eks.:
Fastlejret, meget fugtigt groft Sand og Grus..... 3 kg pr. cm^2
Fastlejret, ikke meget fugtigt Sand og Grus med indtil ca. $^1/_3$ Ler..... ..... 3 kg pr. cm^2

III. Temmelig god Byggegrund, f. Eks.:

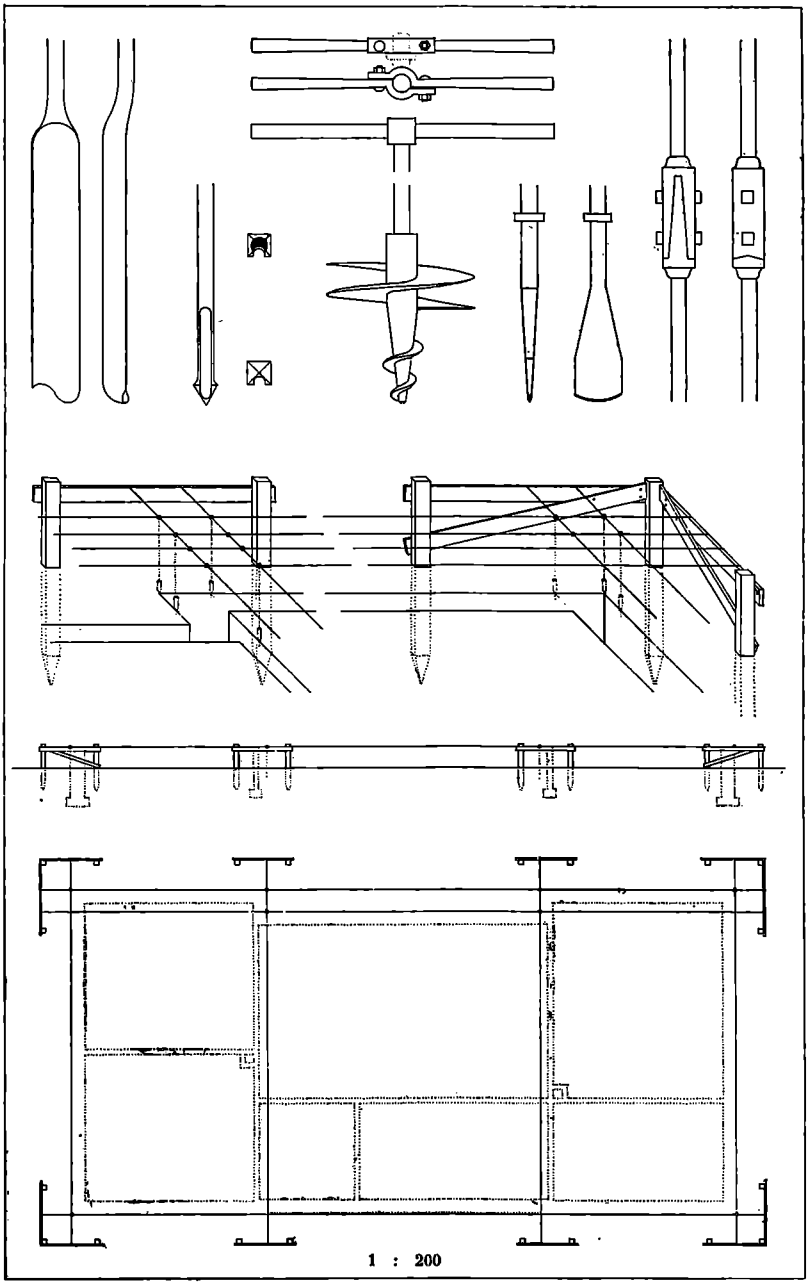
Finere, tørt Sand	2 kg pr. cm^2
Meget fugtigt Sand og Grus med indtil ca. $^1/_3$ Ler . .	2 kg pr. cm^2
Fugtigt Sand og Grus med forholdsvis mere Ler . . .	2 kg pr. cm^2

Er Funderingsdybden større end 1 m, kan den tilladelige Paavirkning forøges med Vægten af den opgravede Jord.
For Bygningsdele, hvor Vindtrykket maa tages med i Betragtning, maa der foretages særlige Beregninger, forinden Fundamenternes Størrelse og Funderingsmaaden bestemmes.

Afsætning af bygninger. Forinden man begynder Afsætningen af en Bygning, maa man have de nødvendige Redskaber i Orden, saa at man véd, at de Maal og den Fremgangsmaade, man benytter, kan give et virkeligt, rigtigt og nøjagtigt Resultat. Det er nødvendigt at have stive Maal baade for Længden og Dybden af Bygningen (Maalelægter). Maalelægterne maa være høvlet, nøjagtig vinkelret afskaaret i Enderne og nummereret, saa at de altid kan lægges sammen i samme Orden. Paa Maalelægterne afsættes alle Maal for Længde og Dybde, alle Skillerum og alle Dør- og Vindueaabninger, saa at Maalene fra Maalelægterne let kan afsættes direkte paa Fundamenterne.

Ved større Bygninger, og særlig hvor flere skal benytte samme Maalelægter, er det rigtigst at give Mærkelinierne et Savsnit, mærke Murenes Plads med Rødkridt og ved Vinduer og Døre skrive V. og D. Er Skillerummene ikke gennemgaaende, eller der paa anden Maade er Forskel paa Sidernes Inddeling, afsættes Forsidens Maal paa den ene og Bagsidens Maal paa den anden Side af Lægterne.

Til Gavlene benyttes særlige Lægter, eller Maalene afsættes paa Lægternes Kanter. Det er endvidere nødvendigt at mærke Lægterne efter Verdenshjørnerne, saa at man er sikker paa, at de ikke bliver vendt forkert. I Almindelighed gaar man ud fra Stueplanens Inddeling, da denne i de fleste Tilfælde, særlig ved Beboelsesbygninger, har samme Inddeling som de overliggende Etager og Kælderen. Findes der store Rum i Stueetagen og mindre i de følgende Etager, rettes Lægterne efter Planen for første



REDSKABER TIL JORDUNDERSØGELSE — AFSÆTNING AF EN BYGNING

Sal. Ved mere komplicerede Bygninger maa Lægterne undertiden rettes og inddeles flere Gange. For Tømrernes Vedkommende, som skal benytte de samme Maalelægter, maa alle opgaaende Skillerum og Skorstene, Udsugningsrør og Trapperum være nøjagtigt afmærkede, saa Udvekslinger i Bjælkelag og Tagværk kan foretages efter Mærkerne.

Naar Maalelægterne er i Orden, bestemmes Facadelinien og Gulvhøjde i Stueetagen eller eventuelt Sokkelhøjden, og er Bygningen fritliggende, opslaas Bukke eller Stenter ved alle Hjørner, saa langt fra Murene at man er sikker paa, at Jorden ikke skrider ned, naar der udgraves for Kælder; Bukkene bestaar af tre nedrammede Pæle med omtrent lige store Afstande fra de udvendige Mure, paa Pælene er fastsømmet to kantskaarne Bræder i Højde med Overkant, Gulv eller Sokkel, Brædernes Overkanter skal være vandrette. Rette Vinkler, som bestemmer Bygningernes Hjørner, afsættes som Regel efter en stor Vinkel, der er slaaet sammen af Bræder, konstrueret efter Forholdsmaalene 3, 4 og 5, efter Sætningen: Hypotenusens Kvadrat er lige stort med Summen af begge Katheders Kvadrater. Naar Hjørnevinklen afsættes, lægges Vinkelen med den rette Vinkelspids lodret under Hjørnepunktet; den ene Kathede rettes ved Hjælp af et Lodbræt nøje efter Snoren, der er spændt efter Facadelinien. Snoren, der skal angive Retningen for Gavlen, spændes da, saa den flugter med den anden Kathede. I stille Vejr kan man ogsaa afsætte de rette Vinkler ved at maale paa Snorene, men disse skal da være stærkt spændte. Ved mindre Bygninger kan Højderne afsættes ved Hjælp af Vaterpas og Vaterbræt, men ved større Bygninger maa der benyttes Nivellerinstrument. Højderne afsættes paa Hjørnepælene, og Afsætningen gaar lettest og uden Regnefejl, ved at man paa en List, der holdes lodret paa det Punkt, hvor Sokkelhøjden eller Gulvhøjden først er afsat, afmærker den nøjagtige Sigtehøjde; og derefter ved de følgende Hjørner hæver eller sænker Listen, indtil Mærket atter passer med Sigtehøjden. Paa Hjørnepælene afsættes da Mærkerne efter Underkanten paa Listen. Brædderne sømmes fast paa Pælene efter Mærkerne, saaledes at Overkanterne er vandrette.

Kotehøjder. I Byerne bestemmes Gulvhøjden i Stuen i Reglen efter Gadehøjden ud for Bygningen eller fra et tænkt Plan i Højde med Nul-

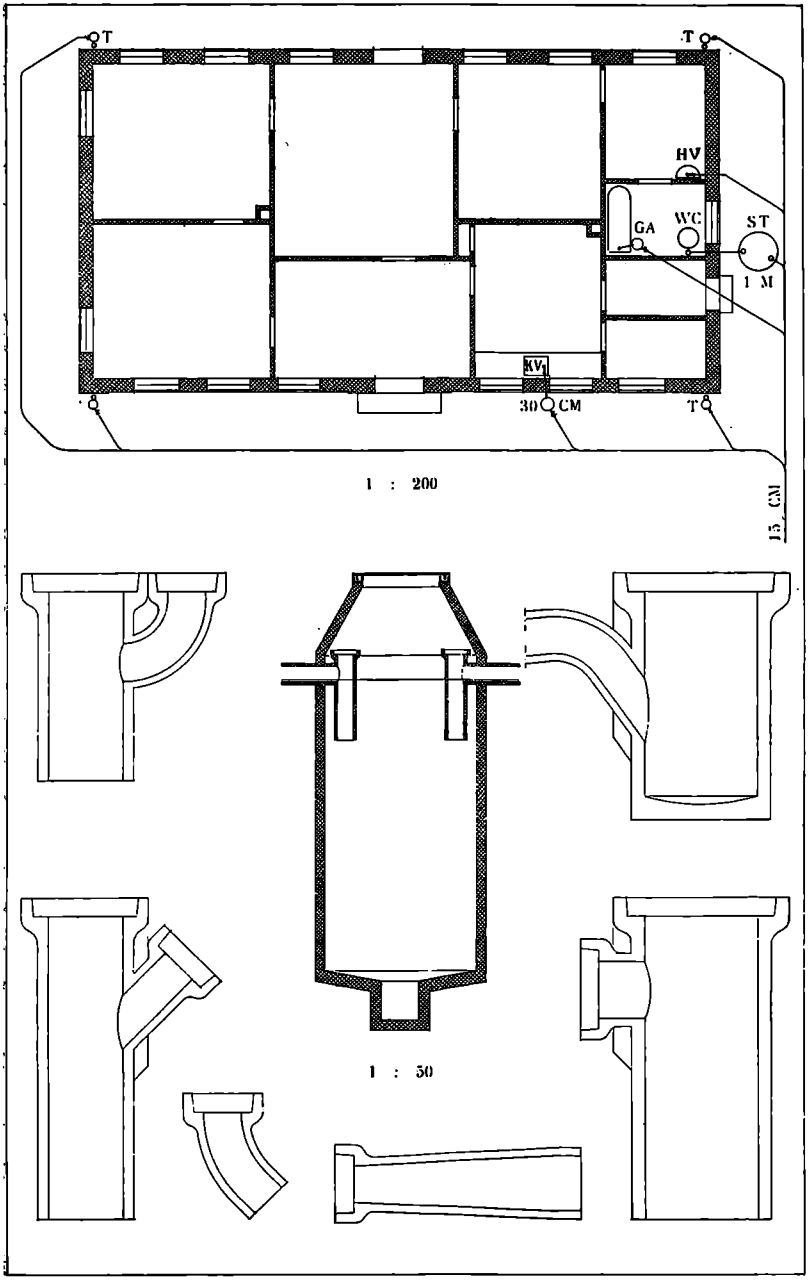
planet — Daglig Vande —. Alle Højder over Nulplanet mærkes paa Tegningen med Plus og alle Højder under Planet med Minus. Skal Gulvet i Stuen ligge i Kote + 4, vil det sige, at det skal ligge 4 m over »Daglig Vande«. Da Kotehøjderne tidligere var afsat i Fod og Decimaltommer, og disse Højder derfor findes paa ældre Tegninger, maa man altid lægge Mærke til, hvilke Maal der er brugt. I de fleste Tilfælde er der kun vedføjet Tal, medens Betegnelsen Fod eller Meter er udeladt. Ved Afsætning af Kotehøjder er det rigtigst for Kontrollens Skyld at sætte et Mærke paa et fast Punkt, hvor der ikke er Fare for, at det udslettes.

Samtidig med, at Maalene for Længde og Bredde afsættes paa Maalelægterne, er det rigtigst at afsætte Etagehøjde, Vindues- og Dørhøjder paa et Højdemaal, og paa dette afsætter Murerne da deres Skiftegangshøjde, saaledes at Mærkerne nøje passer efter Overkanten af hvert Skifte.

JORD-, KLOAK- OG FUNDERINGSARBEJDER

UDGRAVNING FOR FUNDAMENTER OG KÆLDER. Paa Landet, hvor alle Avlsbygninger og delvis Stuebygninger opføres uden Udgravning for Kælder, eller hvor der kun er Kælder under en mindre Del, nøjes man ofte med at udgrave Kanaler i den Bredde og Dybde, som Fundamenterne skal have; i mange Tilfælde vil dette ogsaa være fuldtud tilstrækkeligt, men hyppigt ser man disse Kanaler spidse nedefter i Stedet for, som de burde, at være bredest i Bunden; dette er i høj Grad forkasteligt, der bør udgraves saaledes, at et Tværsnit af Bunden er vandret, og Jorden bør tillige stikkes skraat udefter til Siderne, saa at Fundamenterne kan faa den fornødne Bredde. Naar man ved, at selv den bedste Byggegrund kun regnes at taale et Tryk af 4 kg pr. cm^2, medens Beton sættes til 7—30 kg pr. cm^2, Jærnbeton endnu højere, forstaar man, hvilken Betydning det har, at Trykket bliver fordelt paa den størst mulige Flade og bliver vinkelret paa Bunden.
Hvor der er udgravet for Kælder, er det ulige lettere at udgrave, saa at Fundamenterne kan faa en Fod af tilstrækkelig Bredde, tilmed da den indre Side af de udvendige Mure bliver stærkest belastet, og Fundamentfladerne derfor retteligst bør bredes indefter.

Arbejdet ved Udgravningen for Fundamenter og Kælder kan være meget forskelligt, dels efter Jordens Beskaffenhed, dels efter Byggepladsens Beliggenhed og de Afstande, Jorden skal transporteres og efter den Dybde, hvortil der skal graves. Arbejdet er tillige altid dyrere og mere besværligt i Byerne end paa Landet.
For at beregne Jordmængden, der skal udgraves, maa Pladsen opmaales og nivelleres; Opmaaling og Nivellering vises i Tegning, ved Plan og Snit, eller ved Plantegning med indlagte Kurver. Den opgravede Jord vil altid fylde en Del mere end før Opgravningen. Udvidelsen er ikke



KLOAKPLAN 1:200 — SEPTIC-TANK 1:50 — RØRBRØNDE OG RØR 1:20

saa stor for Sand og Grus, men for Ler andrager denne mindst 5 pCt. Ved Beregningen af Jordmængden maales Jorden altid før Opgravningen.

Forinden et Jordarbejde overtages, bør Forholdene nøje undersøges, da der ellers let kan indtræffe Forhindringer, som man ikke har regnet med. Der kan findes store Trærødder, store Sten eller andet lignende, som maa fjernes; Jorden kan være vandholdig, saa at der maa graves Render for at føre Vandet bort, eller Vandet maa fjernes ved Pumpning; der kan muligt træffes Kilder med Flydesand, som nødvendiggør Anvendelse af Spunsvægge. Er Jorden løs, mulig opfyldt, maa der foretages Afstivning for at forhindre Glidning eller Nedstyrtning.
I Byerne, hvor der skal udgraves ind mod tilstødende Bygninger, maa der tages særlige Forholdsregler.
Den Jordmængde, der skal udgraves, og den Vejlængde, denne skal flyttes, er bestemmende for de Transportmidler, man benytter; for kortere Afstande benyttes Trillebør, hvormed der køres paa en Bane af Planker, for længere Afstande bruges Vogne eller Biler og ved større Arbejder Tipvogne paa Skinnespor.
Af det anførte vil det let indses, at det ikke er nok, at man kan beregne Jordmassen med matematisk Nøjagtighed, man maa ogsaa forstaa at undersøge Forholdene i det givne Tilfælde, og først efter en grundig Undersøgelse kan Grundprisen pr. m^3 fastsættes.
Med Hensyn til Beregningen af Arbejdet betegner man Jorden som let Jord, Middeljord og svær Jord. Let Jord kan skovles uden Brug af Spade eller Hakke; som let Jord kan regnes Sand, let Muldjord og Tørvejord. Middeljord kræver Anvendelse af Spade, den omfatter fast Muldjord, lerblandet Sand og fugtig Ler. Til svær Jord henregnes stenet Ler, Mergel og fast Grus. Der maa bruges Hakke for at faa Jorden løs.

Betegner man et vist Arbejde i let Jord ved 1, maa det tilsvarende Arbejde i Middeljord sættes til $1^1/_4$ à $1^3/_4$ og i svær Jord til 2 à 3. Prisen for Arbejdets Udførelse maa altsaa staa i samme Forhold. Endvidere maa der regnes med en Middeldybde og en Middelafstand for Transporten.
Skal Jorden bortkøres direkte fra Pladsen, maa der ofte regnes med et

Tillæg for Læsning, og er der særlig vanskelige Forhold, saa det bliver nødvendigt at anlægge Kørebaner, fordyres Arbejdet derved yderligere.

Et Vognmandslæs regnes til 1 m^3. Man regner almindeligst, at Haandkraft er billigst, naar Afstanden ikke er over 500 m og Jordmængden højst 700 m^3. Vogntransport er billigst, naar Afstanden er mellem 500 og 1600 m og Jordmængden mindst 2000 m^3. For større Afstande og større Jordmængder er det fordelagtigst at benytte Tipvogne og Skinnespor.

KLOAK kaldes en lukket Rørledning til Bortførelse af Overfladevand og Spildevand fra Bygninger, Gader og Pladser. De almindeligste Fordringer, der kan stilles til en Kloakledning, maa være, at den er tæt i hele sin Længde, saa at Jorden ikke forurenes eller inficeres fra denne, og at den har en saadan Størrelse, at den selv under stærke Regnskyl kan bortføre Vandet. Rørdimensionerne bestemmes derfor efter den Vandmængde, der skal bortføres, efter Ledningens Fald og efter Vandets større eller mindre Renhed.

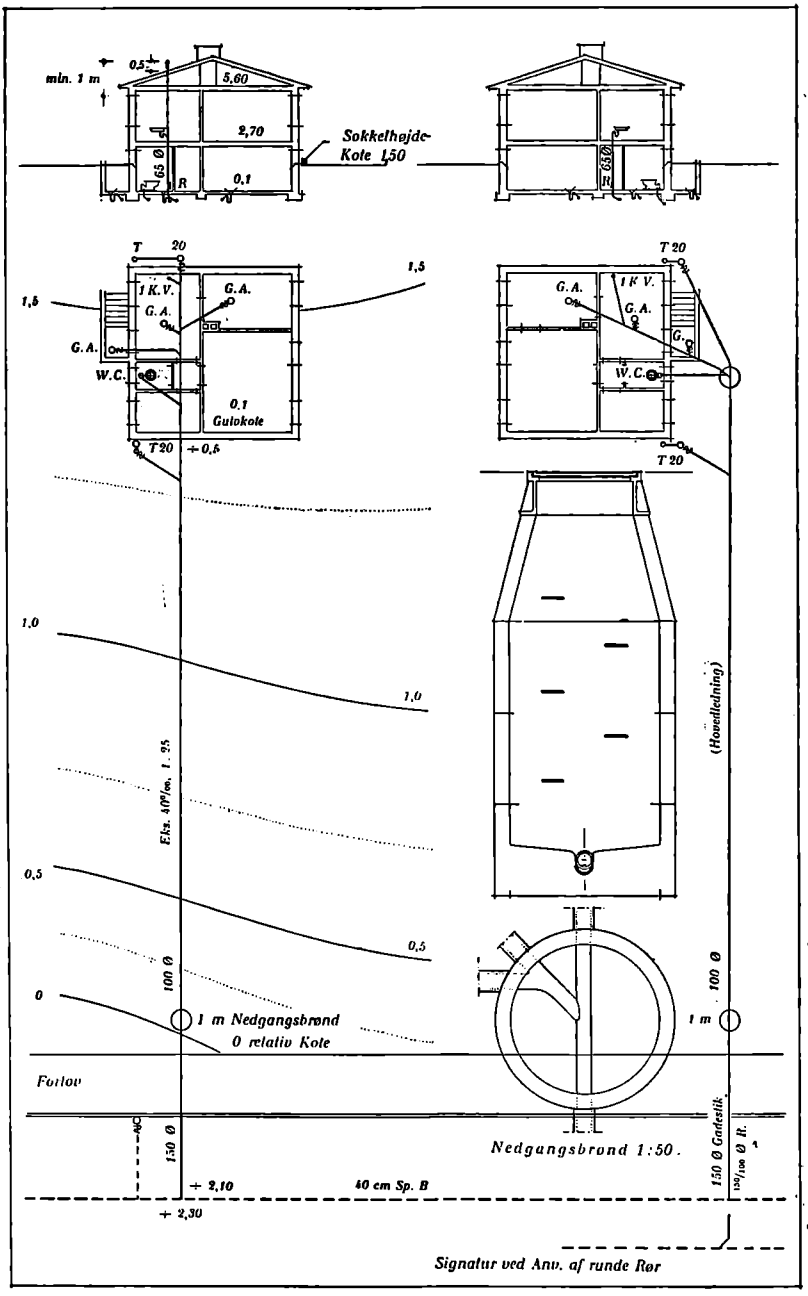
For at en Ledning kan holdes ren ved, at Vandet løber igennem, maa den have saa stærkt Fald, at Hastigheden mindst 1 Gang i Døgnet kan blive 1 m pr. Sekund. Kan Ledningen ikke faa saa stærkt Fald, bør der til Tider sendes en kraftig Vandstrøm igennem, saa at Slam, der er afsat, kan skylles bort.
Til mindre Kloakledninger benyttes enten saltglaserede Lerrør eller Cementrør (Mufferør). Saltglaserede Rør skal være haardbrændte og være overtrukket med Saltglasur baade indvendig og udvendig, saa at de er tætte og glatte overalt. Cementrørene skal være faste, tætstøbte, og paa Steder, hvor de kan blive udsat for Angreb af Syre, maa de imprægneres, saa at de ikke ødelægges af Syren.

Muffens indvendige Diameter er noget større end Rørets udvendige Diameter for at give Plads til Pakningen. Ved Lægningen skal Muffen vende mod Vandet, og Lægningen paabegyndes ved den nederste Del, saa at Vandet kan ledes bort fra Udgravningen. Tætningen bør, i hvert Tilfælde

inde i Bygningen, udføres med tjæret Værk fastbanket om Rørene i Muffen og derefter tilstrøget med Cementmørtel. Tilfyldning om Rørene bør ikke foretages, forinden Cementen er hærdnet. Rørene skal ligge fast i Jorden i hele Længden; der maa derfor ogsaa udgraves for Muffen.

Ledningerne skal overalt lægges i saa lige Linier og med saa jævnt Fald som muligt, kortere Ledninger kan lægges ved Hjælp af Vaterpas, som da skal naa fra Muffe til Muffe, længere Ledninger lægges efter Mirer. Skal en Kloakledningens Dimension ændres, bør dette ske ved Hjælp af Spidsrør — koniske Rør —. Ændring af Retning maa ske ved krumme Rør, og Samling af Ledninger maa altid udføres ved Hjælp af Grenrør. Ledningerne skal overalt lægges i frostfri Dybde, og saaledes at de ikke kan ødelægges ved Overkørsel.

Kloakbrønde. Paa de Steder, hvor flere Ledninger samles, gør man klogt i at anbringe en Gennemløbsbrønd — Nedgangsbrønd — denne maa være saa stor, at en Mand kan komme ned i den, d. v. s., 1,0 m. Rørene lægges i Brøndens Bund, — saaledes at den øverste Halvdel af Rørene er fjernet. Er Brønden meget dyb, er det rigtigst at holde den ene Side lodret og anbringe Trin i denne, saa at man let kan komme ned og op. Gennemløbsbrønde maa dækkes med stærke Dæk. For Spildevandsledninger, som afsætter Slam, bør man anbringe Rensebrønde med Vandlaase, saa at Slammen ikke kan trænge ind i Rørene, men lukker for Aabningen, saa Brønden maa renses, forinden den kan virke paany.
Tilløbene til Rensebrønde bør ligge et Stykke over Vandlaasene, og Brøndenes Bund mindst 50 cm under Fraløbsrøret, saa der kan blive rigelig Plads til Bundfald. Rensebrønde kan, hvor det er nødvendigt, dækkes med en Rist, saa at Overfladevand ogsaa kan føres til disse; men paa Steder, hvor Kloakvandet afgiver skadelige Dunster, bør Dækket være tæt. Vaskene i Køkkener og Opvaskerum bør altid være forsynet med Vandlaase, men trods dette er det altid rigtigst at anbringe Rensebrønde ud for disse Rum. Ang. Cementvarer se Side 47.
Fedtsamlere. Ved Fabriker er Afløbsforholdene underkastet Fabrikstilsynet, der skal godkende Vaske- og Badeanordninger, Afløb fra Gulve, Beholdere, Haandvaske og W. C.



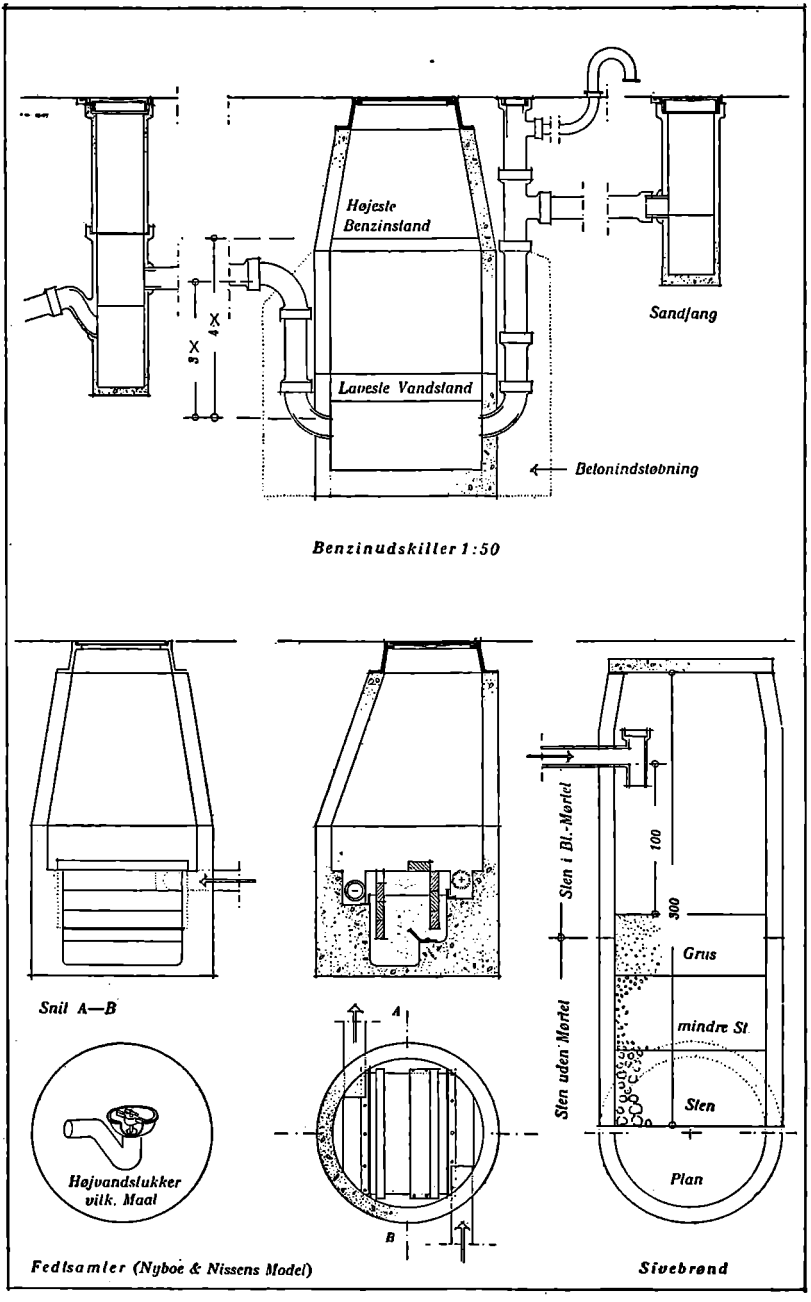
KLOAKPLANER 1:400 — NEDGANGSBRØND 1:50

Hvor Afløbsvandet indeholder Fedtstoffer, Kemikalier eller lignende, saa almindelige Afløbsbrønde ikke er tilstrækkelige, maa indrettes særlige Rensningsanlæg. Paa Steder, f. Eksempel ved større Restaurationer, anbringes Fedtsamlere, der tilbageholder alle Fedtstoffer. Se Tegningen. Benzinudskillere. Ved større Garageanlæg, Paafyldningspladser og paa Steder hvor der kan befrygtes Spild af Benzin, hvis Udløb i Kloaken kan bevirke, at der opstaar eksplosive Benzindampe, kan Brandvæsenet forlange, at der opstilles Benzinudskillere. Tegningen viser Indretningen af en saadan, men da Afløbet fører Sand og andre Urenheder med, anbringes et Sandfang foran Udskilleren. Mindre Mængder Benzin holdes tilbage i Røret og kan pumpes op fra dette. Først naar Tilførselsrøret er fyldt med Benzin til en saadan Højde, at Benzinsøjlen holder Ligevægt med Vandsøjlen i Udskilleren, gaar Benzinen over i denne.

I Vaskerum, Baderum og lignende Steder anbringes Gulvafløbsbrønde med Vandlaase; de dækkes med Rister med Huller, saa at Klude ikke kan skyldes med ned; paa tilsvarende Maade anbringes Gulvafløb eller P. Vandlaase i Kælderrum, Pissoirrum og i Stalde for Afløb af Urinen. Vandlaasene tjener ikke alene til at hindre de fastere Stoffer i at trænge ind i Ledningerne, men de lukker tillige for den daarlige Luft fra Kloakken, saa denne ikke kan trænge op i Rummene.

Hovedledninger bør ikke have mindre Fald end 1 : 66, helst 1 : 50 og Stikledninger ikke mindre end 1 : 50.

Alle Haandvaske, Udslagsningskummer og Badekar, der har Afløb til Faldrør, skal altid være forsynet med Vandlaase af Bly eller Støbejærn, de skal have saa stor Bøjning, at de lukker mindst 7 cm. Vandlaasene forsynes med Metalkrave og Prop. Faldrørene maa anbringes, saa de ikke er udsat for at ødelægges af Frost. Hvor Murene er tykke nok, bør de indmures i disse, saa at de er helt skjult. Til Faldrør bruges mest asfalterede Støbejærnsrør, der forneden ved en Bøjning føres ud gennem Muren i frostfri Dybde. Faldrørene skal være saa lodrette som muligt, og Tilløb til disse maa ske ved skraa Stik; forneden, lige over det krumme Rør, som føres ud til Rensebrønden, forsynes



BENZINUDSKILLER — FEDTSAMLER — SIVEBRØND 1:50

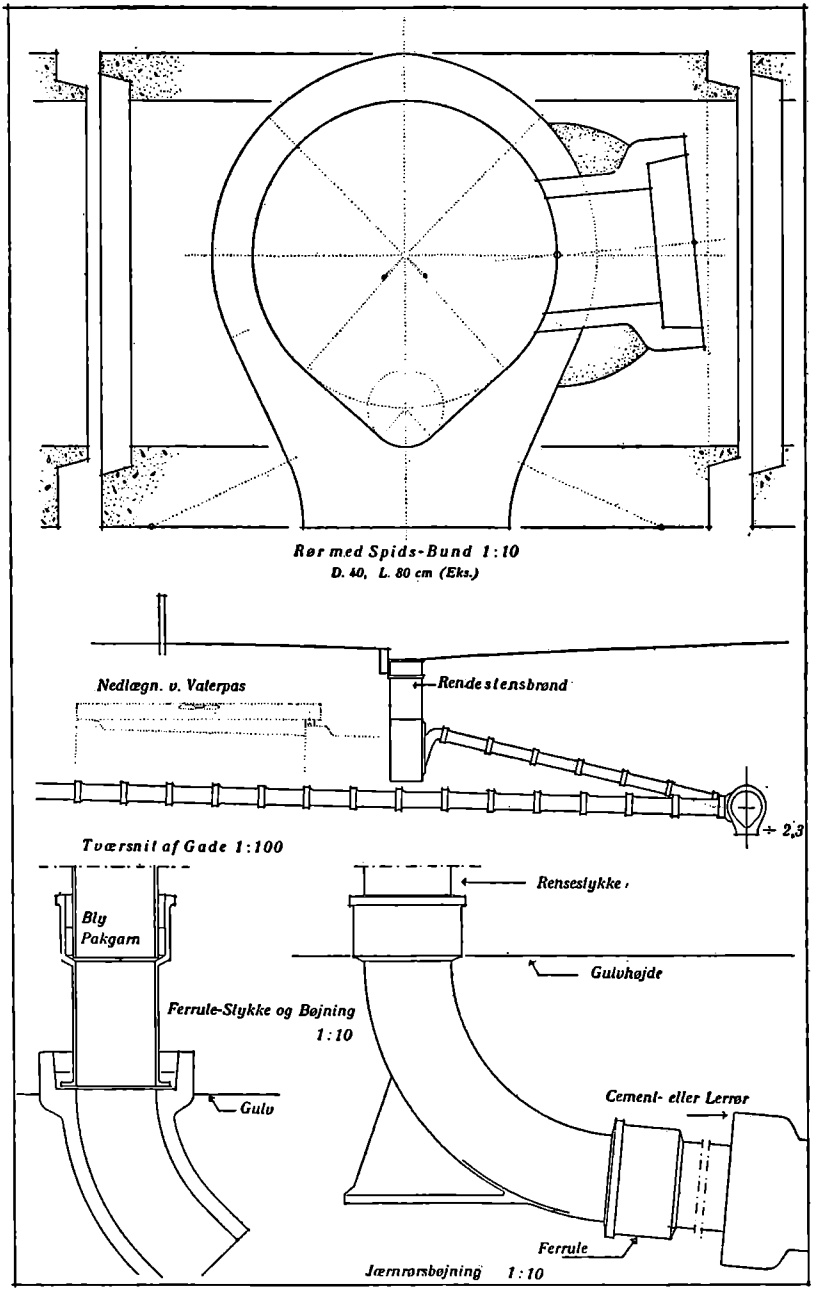
Faldrørene med Renseklap, der let kan skrues af, saafremt Røret tilstoppes; der maa benyttes Skruer, som ikke ruster.

Tagnedløb føres ofte direkte til Kloakledninger i Jorden, men for at hindre Blade og lignende i at skylle med ned, anbringes en Rist med Huller i Kloakrørernes Krave. Nedløbsrørene forsynes da tillige med en Krave, der kan slutte om Kloakrøret. Kraven forbindes med et kort Rørstykke, der kan skydes op om Nedløbsrøret, naar Risten skal renses. For lettere at holde Ledningerne rene er det dog bedre at anbringe en Rørbrønd ved Nedløbet og sætte Nedløbsrørene i Forbindelse med denne ved en Bøjning paa Rørbrøndens Bagside.

Faldrørene for W. C. bør enten lægges indenfor Muren eller i Kanaler i denne. Rørene skal helst være asfalteret Støbejærnsrør med en indvendig Diameter paa mindst 10 cm. Fra Faldrøret til Kloakken eller Septic-Tanken maa Røret have et Fald paa 1 : 20. Hvor Ledningen føres direkte til Kloakledningen, kan Ledningerne fra Haandvaske og Udslagningskummer sættes i Forbindelse med Faldrørene, da dette giver det billigste Anlæg; men er det nødvendingt at anbringe Septic-Tank for W. C., maa alle Ledninger først forbindes med Kloakledningen bag Tanken, da Sæbevand hindrer Gæringen. Paa Faldrørene anbringes en Renseklap lige over det Sted, hvor den lodrette Ledning forbindes med den liggende Del.

Udluftningsrør. Den daarlige Luft fra W. C. bør altid føres bort fra Bygninger paa forsvarlig Maade. Fra Faldstammerne føres Rør op over Taget, Paa Landet lader man dem ofte udmunde lige under Ventilationstagsten ved Rygningen.
Udsugningsrør fra W. C. Rummene og fra andre Rum, hvor en Udluftning er nødvendig, kan ligeledes føres op til Ventilationstagsten.

Septic-Tank. Paa Steder, hvor Kloaksystemet ikke tillader, at Ledningerne fra W. C. sættes i direkte Forbindelse med dette, indretter man simple Septic-Tanks, hvori Stofferne ved Gæring kan gøres flydende. Den simpleste Form ses paa Tegningen. Beholderen, der sædvanlig har en indvendig Diameter paa 1 m, skal mindst være 2 m dyb under Til- og



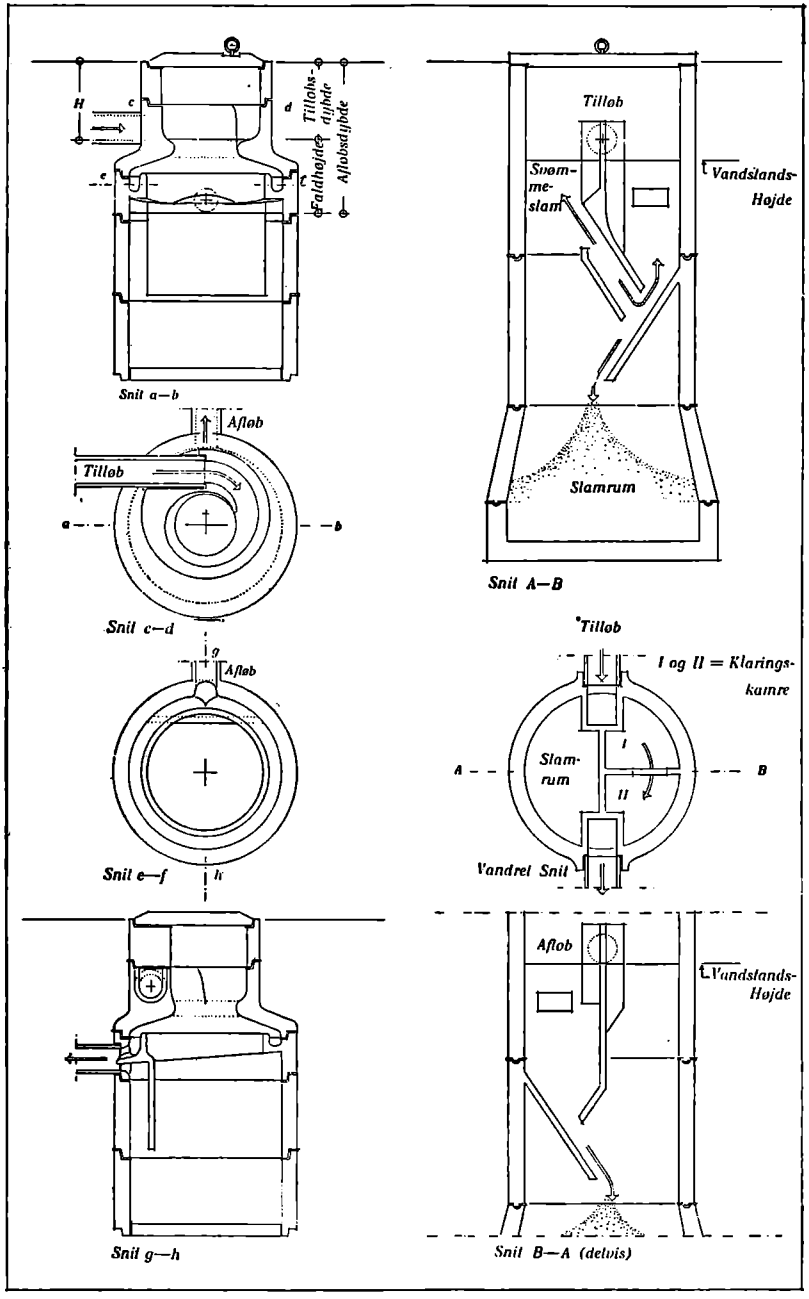
RØR MED SPIDSBUND 1:10 — GADEPROFIL 1:100
BØJNINGER OG FERRULER 1:10

Fraløbsrørene. Beholderen, der skal være fuldstændig tæt, afsluttes med et konisk Topstykke, og Dækket maa enten være et tæt Støbejærnsdæksel med Sandlaas, naar dette ligger i Plan med Jordoverfladen, eller det kan være en almindelig stærk Cementplade, naar hele Tanken dækkes med et 20 à 30 cm tykt Jordlag. Tilløbs- og Fraløbsrørene, der omtrent lægges i samme Højde, maa helst være saltglaserede T-Rør, hvis nederste Grene skal være ca. 50 cm lange for ikke at stoppes af den Skorpe, der danner sig øverst i Beholderen. Beholderen deles undertiden ved et lodret Skillerum i to ligestore Dele. Ved Bunden maa da være en ca. 25 cm^2 stor Aabning, saa at de to Halvdele staar i Forbindelse. Septic-Tanken udføres som Regel af Monierrør.

HTC-Patent-Separatoren. Under dette Navn fremstiller HOTACO, Holbæk Tagpap- & Cementvarefabriker A/S., Holbæk, et Husrensningsanlæg, hvortil alle Spildevandsledninger (Køkken, Bad etc.) kan føres sammen med Ledningerne fra W. C., uden at Gæringen hindres.
Tilløbet føres ind i Separatoren, der er formet som en i Midten aaben Snegl. Som Følge af den opnaaede Rotation flyder Vandet om Sneglens Inderkant og følger den skærmformigt udvidede Underflade, der leder Vandet ned i en Fangrende og derfra ud i Afløbet, medens de faste Stoffer falder direkte over Kanten ned i Raadnekammeret. Under Vandets Passage fra Sneglens Inderkant til Fangrenden udskilles desuden de grovere Svævestoffer.

TRIX Patent-Husrensningsanlæget (HOTACO) er ligesom HTC-Patent-Separatoren et Friskvandsrensningsanlæg, beregnet for alle Arter Husspildevand, men adskiller sig fra HTC-Separatoren derved, at det er baseret paa Bundfældningsprincippet. Svømmeslammet, herunder de faste svømmende Stoffer (Fækalstofferne) udskilles straks efter Spildevandets Indtræden i Anlæget og samles paa Vandoverfladen i Svømmeslamsrummet, hvorefter Vandet fortrænges gennem to paa hinanden følgende Bundfældningskamre, hvor det tunge Slam, saavel det grovere som det findelte, bundfældes og synker gennem Klaringskamrenes Bundslidser ned i Slamrummet, hvor Slammets Afraadning finder Sted. Afløbet er bevaret friskt og iltrigt.

Sivebrønde. Paa Landet, selv i større Landsbyer og Stationsbyer, er



SEPARATORER: H. T. C. OG TRIX 1 : 50

en brugelig Kloak en stor Sjældenhed, ja selv ved Landeveje hvor der langs Kanten er nedlagt Kloakledninger, ligger disse ofte saa højt, saa de kun faar Betydning for de allernærmeste. Den enkelte, som gerne vil have sit Kloaksystem i Orden, kan da blive henvist til at føre Afløbsledningerne til en Sivebrønd. Den allersimpleste Form for en saadan faar man ved at grave et Hul ned i Jorden til et vandførende Lag eller til Sand, fylde Hullet med større eller mindre Sten og øverst op imod Tilløbet et Lag Grus eller Sand. Sandet tilbageholder Slammet, og naar dette ikke kan tage mod mere, maa Sandet graves op, renses eller fornyes.

En Sivebrønd, som vist paa Tegningen, er dog at foretrække, selv om den ogsaa er dyrere, den har den store Fordel, at den lettere kan renses, naar Sandlaget er dækket eller fyldt med Slam. Den nederste Del af Brønden opmures uden Brug af Mørtel til midt paa Sandlaget, derfra mures alt i Mørtel, og et stærkt Dæksel støbes og lægges over. Brønden fyldes lagvis som vist med større Sten, mindre Sten og Sand; Brønden har vist, at den kan benyttes i længere Tid uden Rensning. Det er en Selvfølge, at en Sivebrønd maa holdes saalangt borte fra Brønde, saa der ikke kan være Fare for at forurene disse. Det er endvidere let forstaaeligt, at Sivebrønde kun kan anvendes paa Steder, hvor Jordlagene kan opsuge Vandet, de kan altsaa ikke benyttes i fast Ler.

Dræning. Er Byggepladsen fugtig, bør den afvandes ved Dræning: Ledningerne maa lægges noget under Kældergulvet. Medens en Kloakledning, der skal bortføre Vand fra bestemte Steder, maa være tæt overalt, skal en Drænledning opsuge Vandet fra Grunden; Rørene maa derfor være porøse, og de maa ikke lægges tættere sammen, end at der kan blive Plads til, at Vandet kan trænge ind imellem dem. Rørene maa ikke tættes ved Sammenstødene.

En Drænledning kan udenfor Bygningen føres til en Kloakledning eller til en Rensebrønd eller Gennemløbsbrønd, men en Kloakledning maa aldrig føres til en Drænledning.

For at spare Arbejde lægger man ofte Kloakledning og Drænledning i samme Grøft; Drænledningen maa da lægges underst. Afstanden mellem Drænledningerne beror paa Jordens Beskaffenhed og Vandholdighed; den

bedste Nyttevirkning naas ved at lægge Ledningerne saaledes, at de krydser Grundvandets Bevægelsesretning. Ledningerne skal lægges i lige Linier og gives saa stærkt Fald som muligt. Sideledninger skal samles med Hovedledninger under spidse Vinkler i Strømretningen for at yde mindst mulig Modstand mod Vandets Indtrængen.

Selv om en Byggeplads ikke er særlig fugtig, ser man ofte i den første Tid, efter at en Bygning er opført, at Kældermurene og den tilfyldte Jord om disse er meget fugtig; man gør derfor rigtigst i, særlig paa Landet, hvor der ikke lægges Fortov, at lægge en Drænledning udvendig langs de udvendige Mure, saa denne kan opsuge og bortføre Vandet.

FUNDERING. Fundamentet, som danner den direkte Forbindelse med Undergrunden, tjener til at fordele Bygningens Tryk paa Jordbunden saaledes, at der ikke opstaar Forskydninger eller Bevægelser til Siderne. Sænkning i lodret Retning kan ikke helt undgaas, og er Jordarterne ikke ensartet, bør Fundamenternes Udstrækning øges saaledes, at Forholdet mellem Bygningens Tryk og Jordens Modstandsevne bliver ens overalt; derved kan Sætningen blive saa jævn, at den ingen Betydning faar. En absolut Fordring til al Fundering er, at Fundamenterne er ført ned til saa stor Dybde, at Frosten ikke kan naa ned under dem. Ved Frost udvides de vandholdige Jordlag med saa stor Kraft, at Bygningen kan løftes derved; ved indtrædende Tø trykkes de paany sammen, men da denne Bevægelse sjældent er jævn, vil Murværket revne. Man har Eksempler paa, at Frosten her til Lands kan naa indtil 1 m ned i Jorden; denne Dybde maa derfor være den mindste, hvortil Fundamenterne maa føres paa særlig udsatte Steder, naar man vil være ganske sikker.

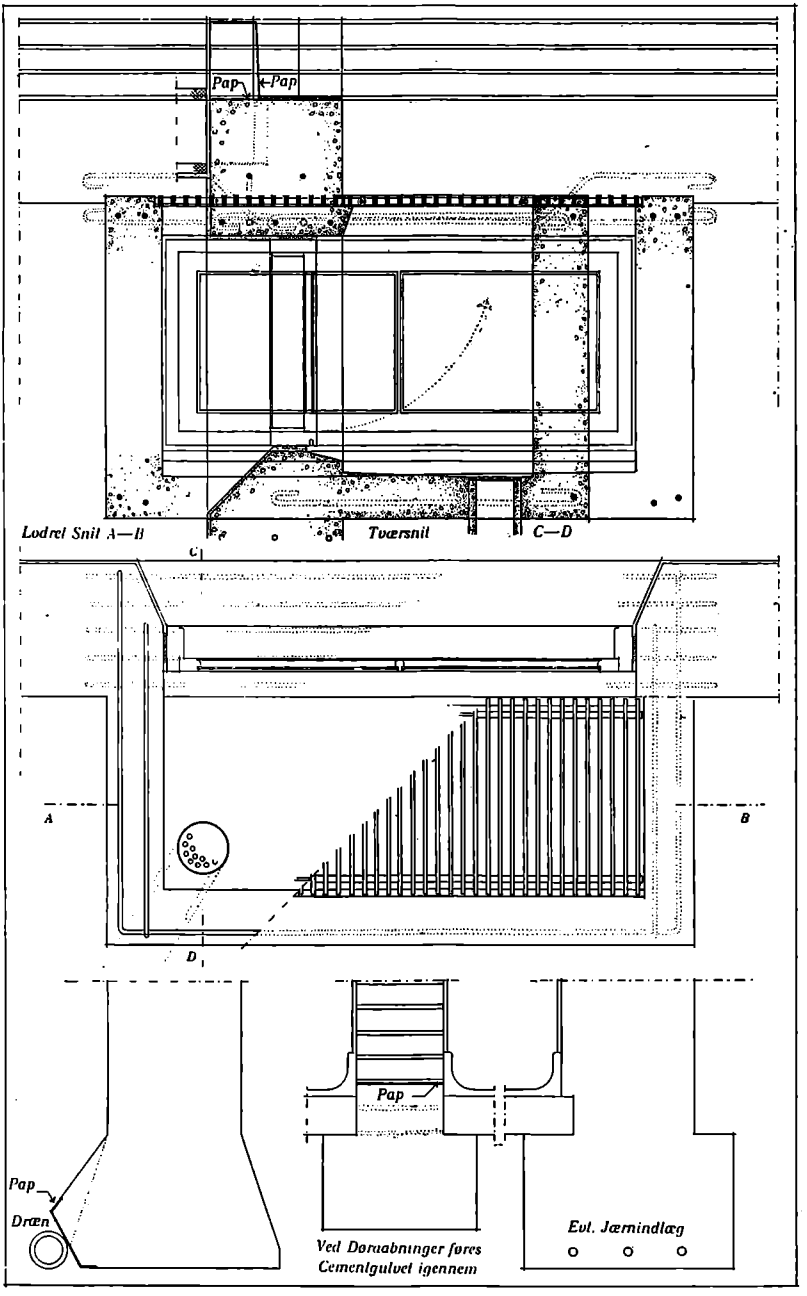
Paa Landet, hvor Bygningerne i Almindelighed kun er en Etage høje, og hvor de økonomiske Fordringer tilmed er meget stærke, gaar man sjældent ned til mere end ca. 75 cm Dybde, naar man derved har naaet fast Bund; man nøjes tillige ofte med Fundamenter af samme Tykkelse som Muren over disse, man bør dog altid sørge for, at Bunden er vandret i hele Bredden — ikke hul.

Fundamenter for Skillerum, som ikke er udsat for Paavirkning af Frost, behøver man kun at føre ned til fast Bund. For Længdeskillerum (Hovedskillerum), som skal bære en meget stor Del af Etageadskillelsen med den paa denne hvilende Belastning, og hvortil tillige ofte en stor Del af Trykket fra Tagværket henføres, maa altid funderes meget omhyggeligt, da selv en mindre Sætning af Grunden der medfører, at Gulvene vil hælde mod Midten af Huset. Ved høje Huse og ved Huse, hvor Belastningen bliver større end ved almindelige Beboelseshuse, bør Fundamenterne gøres bredere baade for de udvendige Mure og for de bærende Skillerum, og Højden af disse Udvidelser maa være saa stor, at de ikke knækker — mindst 35 cm. Fundamenternes Tykkelse kan øges nedefter enten ved Aftrapning eller ved at give Sidefladerne et vist Anlæg, saa at de bliver bredere ved Bunden. Fremspringene maa fordeles saaledes, at Resultanten af Trykkene gaar gennem Underfladens Midtlinie. Ved udvendige Mure, som bærer Bjælkelag og derfor faar det største Tryk nærmest den indvendige Murflade, vil Fremspringet hyppigst blive størst inde i Bygningen. Ved Skillerum, hvor Belastningen er ens, maa Fremspringet blive ligestort til begge Sider.

Bestemmes Tykkelsen af Fundamentet uden særlig Beregning, gøres Bundbredden ofte fra $1^1/_4$ til $1^1/_2$ Gange Murtykkelsen ovenover; det største Tal gælder da for særlig tynde Mure.

Ved det foran anførte er gaaet ud fra, at man kan bygge direkte paa Grunden, som den forefindes, men i mange Tilfælde er Grunden saa daarlig, at der maa foretages særlige Foranstaltninger, for at Fundamenterne kan føres ned til den faste Undergrund. Det gælder derfor om efter nøje Overvejelse, Undersøgelse og Beregning at bestemme, hvilken Funderingsmaade der egner sig bedst, naar der tillige tages tilbørlig Hensyn til Udgifterne.

Er den faste Bund ikke længere borte, end at denne kan naas ved Gravning, vil dette som Regel være det billigste og tillige det bedste.
Paa Steder, hvor man kan naa fast Bund ved Gravning, nøjes man ofte med at gaa ned med Piller af en saadan Størrelse, at Pillerne og Jordlaget under dem kan bære Vægten af de Bygningsdele, som skal hen-



LYSKASSE MED JÆRNINDLÆG 1:20

FUNDAMENTER OG KÆLDERGULV 1:20

føres til dem. Pillerne forbindes nu som Regel med Jærnbeton, hvorved Jordlaget mellen Pillerne ogsaa kan komme til at optage en Del af Trykket.

Er den faste Jordbund saa langt nede, at den ikke kan naas ved Gravning, maa der vælges en anden Funderingsmaade. Man kan enten udvide Fundamenterne saa stærkt, at Grunden under disse faar den tilstrækkelige Bæreevne, eventuelt støbe med Jærnbeton over hele Pladsen under Bygningen eller, hvad der er mere almindeligt, nedramme Pæle.

I tidligere Tid, da Beton og særlig armeret Beton ikke var kendt, brugtes ofte Slyngværker af Tømmer. Paa daarlig Grund bestod Slyngværkerne af to Lag Tømmer: Langstrøer og Tværstrøer eller Tværstrøer og Langstrøer og derover Planker. Strøerne samledes med Bolte, saa at alt kom til at bære sammen som een Flade. Paa andre Steder blev Slyngværkerne forbundet med Pæle med Tappe og Spidsklammer, men for at Træet kunde blive tilstrækkelig holdbart, maatte dette overalt være under Grundvandets Overflade; hvor dette er overholdt, viser det sig, at Træet er saa godt som uforgængeligt.
Ved mindre Bygninger kan man ofte nøjes med at benytte store Planker i Stedet for Slyngværker; ved moseagtig Undergrund viser det sig, at Planker af Bøgetræ er de bedste.

Efter at Brugen af Cement er blevet saa almindelig ved alle Funderingsarbejder, erstattes Slyngværkerne, i Forbindelse med Pilotering, af Beton oftest med Indlæg af Jærn (Jærnbeton), men selv om Pælenes øverste Del bliver helt omgivet af Beton, maa de ligefuldt afskæres under Grundvandets Overflade. Jorden i Byggegruben maa bortgraves til saa stor Dybde, at Betonen overalt kan komme til at hvile direkte paa Pælene.

Fundering paa Pæle (Pilotering) gaar ud paa ved Neddrivning af en eller flere Rækker Pæle at overføre Bygningens Tryk direkte paa Undergrunden. En Betingelse for fuld Nyttevirkning af Pæleramning er, at Pælene rammes saa fast, at de ikke yderligere lader sig trykke af Bygningens Vægt; de maa derfor drives ned i den faste Undergrund, dog er det muligt at benytte Pælefundering, selv om man ved denne ikke kan naa den faste Bund. Pælene maa da anbringes saa tæt, at den

Vægt, der overføres paa dem, er mindre end Gnidningsmodstanden mellem Pælene og Jorden; den vandrette Sammentrykning af Jordlagene bidrager meget til at forøge Gnidningsmodstanden og dermed Bæreevnen.

For at bedømme Pælenes Bæreevne maa man iagttage den Modstand, Jorden udøver mod Pælenes Indtrængen, naar de drives af Ramslaget. En Pæl mod 28 cm Tværmaal kan som Maximum bære 25 à 26000 kg, naar den ved 10 efter hverandre følgende Slag med en Ramklods paa 600 kg og en Faldhøjde paa 3 à $3^1/_2$ m kun drives 10 à 12 cm ned. Pæl med 18 à 20 cm Tværmaal regner man kan bære 1500 à 2000 kg, naar den ved 15 à 20 Slag af en Ramklods paa ca. 400 kg og en Faldhøjde paa 3 m drives 12 à 16 cm ned.

Til Fundering med Træpæle benyttes mest Gran eller Fyr, da de paa Grund af deres slanke og lige Vækst egner sig særdeles godt dertil. Pælenes Længde bestemmes ved Ramning af Prøvepæl eller ved Boring. Det Stykke, en Pæl skal rammes ned i det faste Lag, er sjældent over $^1/_5$ af Pælens Længde. Ved Indkøb af Pæle maa altid regnes med en Overlængde til Renskæring. Kan Pælene ikke faas tilstrækkelig lange i eet Stykke, kan de samles af to Stykker ved et stump Stød med inddrevet Jærntap. Pælene maa altid forsynes med en Jærnring foroven for at hindre, at de ved Neddrivningen skal flækkes af Ramklodsen. Pælene rammes i Rækker med en indbyrdes Afstand af fra 0.7 til 2 m efter Fundamentets Bredde. Afstanden mellem Pælene i samme Række varierer i Reglen fra 0.5 til 1.5 m. Er Bygningens Vægt ensformig fordelt, maa Pælene ogsaa rammes med lige store Afstande; er Belastningen forskellig, anbringes Pælene tættere, hvor de største Belastninger kommer; dette gælder ogsaa særligt ved Bygningens Hjørner og ved fremspringende Partier.

I den nyere Tid har man begyndt at anvende Pæle af Jærnbeton i Stedet for Træpæle; de har den store Fordel, at man ikke skal tage Hensyn til Grundvandet, og det meget besværlige Arbejde med midlertidig Fjernelse af Grundvandet og Afskæring af Pælene falder bort. Jærnbetonpælene gives som Regel kvadratisk Tværsnit, og Armeringen bestaar af 4 eller 8 Rundjærnsstænger, der anbringes tæt ved Hjørnerne eller

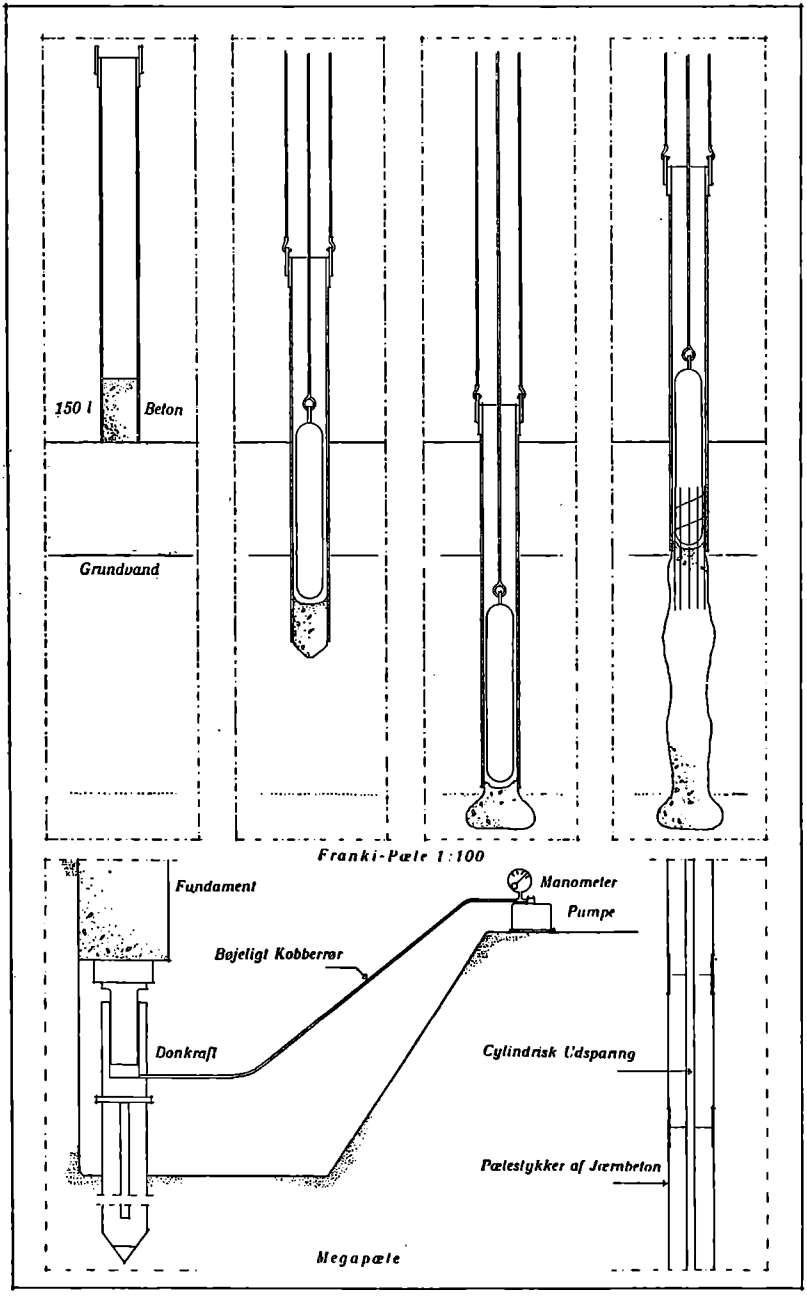
ved de udvendige Sider. Rundjærnsstængerne holdes sammen med 5 à 7 mm Jærntraade, der anbringes med 15 à 30 cm Afstande. Betonen skal helst blandes paa Maskine i Forholdet 1 : 2 : 3, rent, skarpt Grus og smaa, rene Skærver.

Jærnstængernes og Pælenes Tværsnitsareal er afgørende for Pælenes Bæreevne. Jærnstængerne samles i Pælens Spids, saa at de danner en Sko. Ramklodsen, der benyttes, er som Regel betydelig sværere end den, der benyttes ved Ramning af Træpæle. Vægten varierer gerne fra 2 til 4000 kg, men Faldhøjden maa samtidig være betydelig mindre, ca. 1 à 1.5 m. Betonpælene skal støbes i god Tid før Brugen, saa at Cementen kan faa tilstrækkelig lang Hærdningstid. For at sikre Pælenes øverste Del mod Knusning er det nødvendigt at indlægge en Stødpude; denne kan bestaa af gamle Cementsække. Naar disse simple Forholdsregler iagttages, kan Pælene være saa godt som uskadte efter Ramningen. Over Pælene støbes paa samme Maade som nævnt for Træpæle med en gennemløbende Beton eller Jærnbetonbjælke. Jorden om Pælene skal fjernes, saa at Betonen helt kan omgive den øverste Del af disse.

Frankipæle støbes direkte i Jorden ved Hjælp af Staalrør med 35, 40 eller 50 cm Diameter. Under Nedramningen er Staalrørets nedre Munding lukket vandtæt med en ca. 1 m høj Prop af friskblandet, tør Beton, som kiler sig fast til Røret og ved Ramningen trækker dette med ned. Røret er saaledes stadig tørt og tomt. Naar fast Bund er naaet, fastholdes det med Staalvirer foroven, og Proppen slaas ud. Jordfugtig Beton indfyldes og udstampes som en udvidet Pælefod under Røret.

Derefter opstøbes Pælen, idet Betonen tilsættes i smaa Mængder (ca. 100 l) ad Gangen og stampes kraftigt med det $2^1/_2$--4 t tunge Ramslag, samtidig med at Røret trækkes tilsvarende op. Som Følge af den intense Stampning kan der arbejdes med kun svagt fugtet Beton, hvilket giver den størst mulige Styrke. Under Støbningen presses Betonen ud mod de omgivende Jordlag, saaledes at den færdige Pæls Diameter bliver større end Rørets. I Reglen armeres Pælene; under Støbningen bevæger Ramslaget sig da indeni den færdigbundne, spiralbeviklede Armering.

Pælene har stor Bæreevne; den tilladelige Nyttelast er her i Landet



FRANKIPÆLE 1:100 — MEGAPÆLE (ca. 1:50)

50—60 t for de mindste og 109—120 t for de største Tværsnitsdimensioner.

Megapæle anvendes ved Bygninger, hvor Fundamenterne enten ikke er naaet ned til fast Bund eller har vist sig for svage til at bære Trykket. Pælene, der sammensættes af ca. 60 til 80 cm armerede Betonrør med stor Godstykkelse, presses ved hydraulisk Tryk til fast Bund fra smaa Udgravninger direkte under Fundamenterne. Nedtrykningen foregaar uden Rystelser; ved Hjælp af et Manometer kan Pælenes Bæreevne aflæses direkte. Naar Pælene har naaet fast Bund, kan man — om ønskes — hæve eventuelt sunkne Bygningsdele til deres oprindelige Stilling, idet der samtidig trykkes med hydrauliske Donkrafte paa alle Pæle. Derefter støttes Fundamenterne med Profiljærn og Kiler paa begge Sider af hver Donkraft, saaledes at disse kan fjernes og Rummet udfyldes med Jærnbeton.

Fundering paa Opfyldning af Sand har tidligere været en Del brugt, men siden Cementen er blevet saa forholdsvis billig, vil en saadan Fundering blive meget sjældent benyttet. Paafyldning af Sand maa ske i meget tynde Lag. ca. 15 à 20 cm, og det maa da stampes og vandes godt; ved at vandes falder Sandet tæt sammen og faar en betydelig Sammenhængskraft, saa Trykket fordeles jævnt, men i Tilfælde af, at det kan gennemstrømmes af Vand, kan Fundering paa denne Maade ikke benyttes.

Fundering med Beton. Naar Betonen er blandet paa behørig Maade, skal den henlægges i vandrette Lag af højst 30 cm Tykkelse, saa at det bliver muligt at stampe Lagene godt sammen; til Stampningen bør benyttes Jærnstødere eller jærnbeslaaede Træstødere. Hvor Lagene øges, maa dette ske ved Aftrapning, saa at Sammenstødsfladerne er skraa, ikke lodrette. Fundamenterne for udvendige Trapper, Lyskasser og Skillerum bør altid støbes samtidig med Fundamenterne for de udvendige Mure, for at Sætningen kan blive ens, hvorved Revner mellem Sammenstødene kan undgaas. I støbte Kældermure maa afsættes Riller, saa at Skillerum af Mursten kan mures i god Forbindelse med disse. Betonfundamenter maa ikke belastes, selv med mindre Vægt, forinden de er tre Døgn gamle, og forinden større Belastning overføres paa Fundamenterne, maa de være mindst et Par Uger gamle.

Efter de Forsøg, der har været foretaget for at bestemme Trykstyrken og Hærdningen i Beton, viser det sig, at Styrken vokser meget stærkt i de første Døgn, derefter langsommere og langsommere, indtil den bliver konstant, hvilket først sker efter flere Aars Forløb. Beton bør saavidt muligt kun paavirkes af Tryk, Trækstyrken er kun fra $^1/_{12}$ til $^1/_{20}$ af Trykstyrken.

Til Betonstøbning i Vand er det nødvendigt at benytte stærkere Blandinger, 1 : 2 : 4 eller 1 : 2 : 3, og desuden bør der benyttes hurtig størknende Cement.

Kulsyreholdigt Vand angriber Beton, Kulsyren forbinder sig med Kalkhydrat til kulsurt Kalk, hvorved der paa Betonoverfladen afsætter sig et Lag Slim, der forhindrer yderligere Angreb, men fjernes Slimlaget, vil Angrebet fortsættes.

Kloakvand skader ikke Betonen, naar denne er tæt; men indeholder Kloakvandet Syre, vil Betonen hurtig ødelægges, det er derfor nødvendigt at overstryge Betonen med et beskyttende Middel, Asfaltlak eller lignende.

MURERARBEJDE

MATERIALER. Først i Slutningen af det 11. Aarhundrede begyndte man herhjemme at benytte naturlige Sten, Granit, Fraadsten og Kridtsten, som Byggemateriale; indtil denne Tid anvendtes mest Træ, og først ca. 100 Aar senere lærte man at brænde Tegl.

Granitsten, der herhjemme, udenfor Bornholm, væsentlig kun forekommer som Marksten, bestaar af Kvarts, Feldspat og Glimmer eller i Stedet for Glimmer — Hornblende. Kvartsen er lys og haard, Feldspatten giver Stenen sin Farve og udgør Hovedmassen af Stenen, Glimmer er sølvglinsende, det kan være samlet i Partier og lader sig da skille i tynde Blade, det er meget blødt og forvitrer let. Hornblende er mørkt og er som Glimmeret tilbøjelig til at forvitre.

Granitten er meget haard, den taaler et Tryk paa ca. 2000 kg pr. cm^2, dens Vægtfylde er 2,6 à 2,7, den er meget lidt porøs og er derfor en god Varmeleder, den egner sig ikke som Byggemateriale ved Beboelsesbygninger og Stalde, hvorimod den egner sig særdeles godt til Beklædning af Mure, der bestaar af daarlige Varmeledere. Tilhugningen er vanskelig og dyr.

Den bornholmske Granit er af en udmærket Kvalitet og kan fuldtud staa Maal med enhver anden Granit fra Udlandet.

Allinge Granit er finkornet, den indeholder kun lidt Glimmer, dens Farve er lys rødlig, den anvendes til Bygningssten og Brosten.

Rønne Granit har en sort eller blaasort Farve, dens Feldspat er graalig og gennemsigtig, Stenen indeholder en Del Hornblende, den lader sig til-

danne meget smukt, lader sig polere og faar derved en næsten sort Farve, den benyttes meget som Bygningssten og til Gravmonumenter. Den svenske Granit ligner meget den bornholmske, men der findes tillige Sten med stærkere Farver.

Da Granitten er meget haard, kræver Tildannelsen et stort Arbejde, man bør derfor vælge saa simple Former som muligt; Formerne maa tillige være bløde uden skarpe Kanter. Granitten er i sig selv saa smuk, at man i mange Tilfælde kan undvære Profiler uden at skade Virkningen. Ved Bearbejdningen benyttes forskellige Betegnelser for Arbejdet. Naar Stenen kløves, bliver Fladerne ikke altid lige, de værste Pukler maa derfor sprænges bort ved Hjælp af Sæthammer og Spidsmejsler, saa at Stenen bliver stokret; denne Bearbejdelse kaldes »Tugtning«.

Grovhugning bestaar i, at den ujævne Flade jævnes med Spidsjærn og overhugges med Riffel eller Stokhammer.

Ved Finhugning tildannes Fladen ved Hjælp af forskellige Hamre, saa at den bliver plan og ensartet uden Fordybninger eller »Lunker».

Finhugning deles i Grader efter Finheden, II., III., IV. Grad IV er den fineste, og Stenen skal da være saa finthugget, at den kan slibes. Grad II benyttes mest til Trapper.

Granitten kan saves i Plader med Staalblade uden Tænder, men i Forbindelse med Sand og Vand.

Hugningsgrader for Granit. Der skelnes mellem Synsflader og Fugeflader og mellem følgende Hugningsgrader.

Synsflader.

Den største tilladelige Fordybning paa den tilhuggede Flade, naar Stenen har

	1 el. 2 Synsfl.	3 el. flere Synsfl.
Grad 00A. Kløvflade uden hugget Bræmme.		
» 00B. Kløvflade med hugget Bræmme.		
» 0A. Fladen afbanet med Spidsmejsel...	25 mm	25 mm
» 0B. Fladen afbanet med Spidsmejsel...	15 mm	15 mm

Grad I. Grovhugning	10 mm	10 mm
I P: pikket over med Pikkert.		
I H: hugget over med Hughammer.		
I K: krushugget (stokhugget).		
I R: riffelhugget.		
» II. Alm. Hugning	5 mm	6 mm
II K: krushugget (stokhugget).		
II R: riffelhugget.		
» III. Middelfin Hugning	2 mm	3 mm
III K: krushugget (stokhugget).		
III R: riffelhugget.		
» IV. Finhugning	0 mm	0 mm
IV K: krushugget (stokhugget).		
IV R: riffelhugget.		
Fugeflader (Leje og Stødflader).		
Simple Fuger uden skarpe Kanter	50 mm	50 mm
Alm. Fuger	50 mm	50 mm

Paa Fugeflader maa Fordybningernes Udstrækning ikke overstige $^1/_4$ af Flades Størrelse og ikke naa ud til Synsfladerne.

Hugningsgrader for andre Stenarter. For andre Stenarter end Granit skelnes mellem følgende Hugninger:

1) krushugget,
2) finhugget (opslaaet eller skorreret),
3) slebet.

Normerne er approberede af Akademisk Arkitektforening, Dansk Ingeniørforening og af Stenhuggermesterforeningen i København.

Granitten anvendes ved Bygninger særlig til Trapper, tit Beklædning og Afdækning af Mure, til Piller og Søjler, hvor der kræves stor Bæreevne og Modstand mod Vejrligets Paavirkning. Granit kan derimod ikke taale Paavirkning af Ild selv i ringe Grad, den bliver straks skør og smuldrer.

Sandsten er ofte lagdelt og bør derfor undersøges grundigt før Brugen, da det gælder om, at Trykket kommer til at virke vinkelret paa Lagene. Sandstenene bestaar af Kvarts med Kisel, Kalk eller Ler som Binde-

middel, dens Farve kan være graa, graablaa, gullig eller rødlig. Her i Landet har vi kun Sandsten paa Bornholm, Neksø Sandsten.
Sandsten lader sig let tildanne, den egner sig derfor godt til Ornamenter, men Arbejdet regnes for at være meget sundhedsfarligt, da det fine Støv ødelægger Arbejdernes Lunger.

Basalt er en tæt Stenart, der bestaar af Feldspat og Augit, Farven er oftest mørk, næsten sort, den er meget haard, men skør og har muslet Brud; Mørtel binder ikke godt paa den, og den taaler ikke Ild, men smelter ved Ildens Paavirkning. I Reglen staar Basalten godt mod Vejrligets Paavirkning, dog kan enkelte Basaltsten forvitre paa forskellige Steder og skalle af, saa at Stenen faar en ru, hullet Overflade. Basalt er meget udbredt paa Færøerne og Island og bruges der en Del til Bygninger eller Bygningsdele, den egner sig ikke til Brolægning, da den bliver meget glat, og Kanterne springer af, derimod egner den sig til Skærver.

Kalksten kan være meget forskellig, Marmor er den smukkeste, Kridt eller Limsten er den blødeste. Fra Sverrig faar man ølandsk og gullandsk Kalksten, der begge er blaagraa og meget tætte, den lyse Ignabergasten og den hvide Kinnakullasten. Fra Frankrig faas Savonière Kalksten, der har en smuk, varm, gullig Farve.

I Danmark har vi Faxe Kalksten, den egner sig dog ikke særlig godt til Bygningsbrug, da den er meget porøs og derfor hurtig bliver sort. Kridtstenen fra Stevns og fra Bulbjerg er meget let at behandle, endogsaa med Snedkerværktøj, Sav og Høvl, dens Haardhed tiltager efter Bruddet, den er lagdelt, saa den faas sjældent over 50 cm tyk, den taaler ikke Paavirkning af Ild, men afgiver Kulsyre ved Ophedning. Stevnskridtstenen er flere Steder benyttet til hele Bygninger. Fyrtaarnet paa Stevns Klint er helt opført af Kridtsten.

Faxe Marmor er Koralkalk, hvor Mellemrummene mellem Koralstokkene er udfyldt med udskilt, krystalliseret Kalk. Stenen egner sig godt til Bygningsbrug, den kan saves, høvles og drejes, men dens oprindelige gullighvide Farve bliver hurtig graalig, da dens Porer fyldes med Smuds. Marmorkirken i København er delvis opført af Faxe Marmor.

Kildekalk, der ogsaa kaldes Kalktuf eller Fraadsten, findes ved Roskilde og i Nærheden af Holbæk, den er meget porøs og derfor meget let; i ældre Tid er der opført en Del Kirker af denne Stenart, nu bruges den næppe mere.

Marmor er ogsaa Kalksten, men den er saa tæt, at den lader sig slibe og polere. Marmor faas bl. a. fra Norge, Belgien, Italien og Grækenland. Farven kan være meget forskellig og beror paa Indblanding af fremmede Stoffer; den kan være flammet, plettet eller aaret. Marmor er meget porøs, selv efter at Overfladen er poleret, man maa derfor vogte sig for at spilde Olie eller lignende paa en Marmorplade. I vort Klima egner Marmor sig ikke til udvendig Brug.

Grønlandsk Marmor. I den senere Tid er man bleven opmærksom paa, at der paa Grønland findes Marmor i ret store Mængder, der efter de foretagne Undersøgelser og Brydninger giver Haab om, at der, eftersom man naar længere ind i Fjældet, kan faas et Materiale, der egner sig til industrielt Brug. Marmoret er mere grovkornet end det italienske, og det varierer i Farver fra omtrent helt hvidt til blaaligt og rosa med mørke Striber og Pletter.
Alle Kalksten ødelægges let af Syre.

Klæbersten, ogsaa kaldet Fedtsten, findes baade i Norge, Sverrig og Grønland; den har en lys, mørkegraa eller grønlig Farve, er underlig fedtet at føle paa, men den er meget tæt, saa at den næsten ikke indsuger Vand; den kan behandles med Sav og Høvl, den er sejg og springer ikke let for Slag, den taaler særlig godt Paavirkning af Ild og egner sig derfor godt til Brug ved Kaminer.

Skifer er Fællesnavnet paa en Mængde forskellige Stenarter, der har den Egenskab, at de lader sig spalte i tynde Plader. Til Bygningsbrug benyttes særlig den tynde Tagskifer. Hovedbestanddelene i Skifer er Lerjord og Kisel. Bestanddelene er aflejret under Vand og senere underkastet uhyre Tryk. Farven er noget forskellig, mørkegraa, mørkeblaa, blaagraa, grønlig eller sort. Vægtfylden er ca. 2,7.
Den Tykkelse, Skiferpladerne udkløves i, beror paa Brugen, gode Tagskifer er fra 3 til 5 mm tykke. En god Tagskifer skal have plane Sider, passende Tykkelse, og Spalteretningen skal falde sammen med Stenenes

største Længde. Massen skal være fin og tæt, dens Godhed kan bedømmes efter Klangen, der skal være klar og ren. Den væsentligste Del af Tagskifer, der benyttes her i Landet, faas fra England. Port Madoc Skifer regnes for den bedste, den leveres til Tagdækning i Plader paa 31 × 61 og 36 × 61 cm og gaar i Handelen i 3 Kvaliteter; »Oldvein« regnes for den bedste.

De amerikanske Skifre har omtrent samme Farve som de engelske, men de forvitrer let paa Grund af deres Kalk- og Kulindhold.

Fra Frankrig faas grønne og røde Skifre, de regnes for gode, medens den blaa fra samme Sted ikke er saa holdbar.

Fra Valders i Gudbrandsdalen i Norge faas grønne, blaa og violette Tagskifer, de er fra 3 til 10 mm tykke, men betydelig mindre end de engelske og de amerikanske.

Tavleskifer indføres navnlig fra Tyskland, den bruges til Solbænke, Fliser Murafdækning, Plader i Pissoirrum o. l.; de fineste Sorter, der lader sig udspalte i tynde Plader, slibes glatte og bruges til Skoletavler. Tavleskiferen er sort paa Grund af dens Kulindhold, den indeholder som Regel ogsaa kulsur Kalk og bruser ved Paavirkning af Syrer.

Kampesten (Granit) findes overalt i Danmark, dels omkring paa Markerne (Marksten), dels i Havet (Søsten); de benyttes dels som de findes, dels kløves de til Sokler paa Bygninger, sjældnere til hele Mure; mest benyttes de som Paksten i Beton.

Ral eller Singels er smaa Rullesten fra 1,5 til 8 cm i Diameter: ved Havet, hvor de skyldes op ved Paalandsvind, ligger de i større og mindre Lag, runde og glatte, men indeholder da tillige en Del Flint. Bakkesingels faas ved Afharpning i Grusgrave, Stenene er der ofte mere kantede. Afharpningen maa renses, saa at den ikke indeholder Ler eller Jord. Naar der ved Harpningen benyttes Sold med forskellig Maskevidde, faar man Stenene sorteret, saa der kan vælges Størrelser, der netop egner sig til det Brug, der skal gøres deraf. Man foretrækker ofte Ral fra Stranden i Stedet for fra en Grusgrav, fordi Materialet som Regel er renere og ikke indeholder Kalk.

Grus og Sand bestaar væsentlig af Kvartskorn, men indeholder tillige andre Bestanddele, Ler, Kalk eller Jærnilte; Farven bestemmes ofte

deraf. Til Arbejder, hvortil der skal anvendes Cement, skal Sand og Grus være rent, særlig maa det paases, at der ikke findes Ler eller Jord deri, da Mørtelen i saa Tilfælde ikke vil hærdne. De øverste Lag af Bakkesand og Grus er ofte de groveste, og Sand og Grus maa skilles ved Harpning. Jo renere Sand og Grus er, desto bedre egner det sig til Bygningsbrug, Mørtelen bliver stærkere.

Skærver er Fællesbetegnelsen for Sten, der er slaaet i Stykker med Hammer eller Skærvemaskine. Skærverne faar tillige Navn efter Materialet, Kampestensskærver, Murstensskærver o. s. v. Skæverne benyttes enten til Beton eller til Vejmateriale.

Kalk til Bygningsbrug findes forskellige Steder her i Landet; de vigtigste Steder er Faxe paa Sjælland, Glatved, Mønsted og Hjerm i Jylland. Fra Faxe Kalkbrud faas langt den største Del af den Kalk, der bruges her i Landet; den anvendes mest paa Sjælland, Fyn, Lolland, Falster og i det sydlige Jylland. Glatved, Mønsted, og Hjerm i den nordlige Del af Jylland.

Kalksten bruges væsentlig kun efter at være brændt og læsket til Mørtel, den brændes i Skaktovne eller Ringovne, hvor den ved Ophedning til Rødglødhede afgiver sin Kulsyre og sit Vandindhold.
Efter Brændingen læskes Kalken ved Tilsætning af Vand, hvorved Kalken indgaar en kemisk Forbindelse med Vandet, saa at der dannes et Kalkhydrat. Under Læskningen udvikles en betydelig Varme. Vandet, der trænger ind i Kalken, omdannes til Damp, hvorved Kalkstykkerne sprænges og smuldrer til et løst Pulver — Melkalk.

Slaaet Kalk: Alle, som har prøvet at nedbryde gammelt Murværk, har sikkert lagt Mærke til, at den Mørtel, der har været brugt som Bindemiddel, ofte har været lige saa stærk eller næsten stærkere end Murstenene; ældre Murere kan da fortælle, at Mørtelens Styrke beror paa, at der har været benyttet slaaet Kalk, men næppe ret mange ved nu, hvorledes Kalken har været behandlet, eller hvordan Mørtelen har været tilberedt.
For mange Aar siden har jeg set Cementmørtel behandlet med Slagjærn, Jærn med kvadratisk Tværsnit og af ca. 75 cm Længde, der var

fastgjort til et almindeligt Skovlskaft og bøjet i Forhold til Skaftet, saa at det ved Slag mod en plan Flade kan falde mod denne med hele sin Længde. Mørtelen blev da, naar den var svagt fugtet med Vand, bredt ud paa Blandingsplanet i en noget mindre Bredde end to Slagjærns Længde. Arbejdet udførtes af to Mænd, der med hver sit Slagjærn bankede hele Massen igennem. Slagene førtes i Takt, som naar Korn tærskes med Plejl. Naar jeg har hørt om slaaet Kalk, har jeg derfor tænkt mig en lignende Fremgangsmaade, og det er ogsaa muligt, at dette passer, hvor der skulde bruges større Mængder.

I »Teknisk Skoletidende« for 1ste Februar 1929 gives en udførlig og meget interessant Beskrivelse af, hvorledes slaaet Kalk har været fremstillet i Murermester Fussings Hjem i Horsens.

I en Kalkbænk i Kælderen, hvis Bund bestod af en glatbanet Granitsten, ca. 1½ Alen bred og 3 Alen lang, blev Melkalk (ikke Hvidtekalk) gennembanket med jærnbeslaaede Trækøller paa lange Skafter, indtil den blev til en sammenhængende kitagtig Masse, og derefter formet til Kager af Størrelse og Form som et almindeligt Rugbrød. Disse Kalkbrød solgtes da til Byens Folk og til Bønderne i Omegnen og brugtes dels til Hvidtning, dels til Tagreparation. Det vilde sikkert være heldigt, om en tilsvarende Fremgangsmaade blev benyttet endnu ved Tilberedning af Mørtel, særlig til Understrygning af Tegltage.

Kulekalk. Ved større Tilsætning af Vand samtidig med stærk Omrøring faar man en blød Kalkdejg — Kulekalk; der bør altid tilsættes saa meget Vand, at det hele udgør en tynd Vælling. Kalkdele, der ikke helt udlæskes, vil da synke til Bunds. Man regner, at et Rumfang god Stenkalk giver to Rumfang Kulekalk. Det viser sig ofte, at der kan hengaa lang Tid efter Læskningen, forinden de sidste Rester er helt opløst, Kalken bør derfor læskes saa tidligt som muligt, forinden et Byggearbejde skal paabegyndes. Det er tillige rigtigst at læske Kalken i to Kuler med en lav Vold imellem, den særlig tyndlæskede Kalk flyder da over i Kulen længst fra Kalkbænken, medens den ulæskede Del bliver i Kulen nærmest ved Kalkbænken. Kalken i den første Kule benyttes da til Opmuring, medens Kalken i den sidste Del gemmes til Puds, man opnaar derved at

blive fri for Springere i Pudsen. Saasnart den læskede Kalk er stivnet tilstrækkelig, bør den dækkes med et tykt Lag Sand, for at beskyttes mod Udtørring og Frost; er Kalken tildækket godt paa denne Maade, kan den opbevares i flere Aar.

Melkalk kan anvendes til alt Murerarbejde, hvortil man ellers bruger almindelig læsket Kalk. Paa Grund af Kalkens pulverformede Tilstand, blandes Melkalken lettere med Sand end Kulekalken, og Forbruget af Kalk kan derved blive mindre; Blandingen foregaar paa samme Maade som Cementmørtel. Den færdige Mørtel bliver federe ved at tilberedes et à to Døgn før Brugen.

Til almindelig Muring bruges 1 Del Melkalk og 6 à 8 Dele Sand.
Til Puds maa Forholdet være som 1 : 6 og til Finpuds 1 : 2.
Til Formuring af 1000 Mursten medgaar 60 kg Melkalk.

Hydraulisk Kalk (naturlig Cement) forener Cementens og Kalkens gode Egenskaber og benyttes derfor paa Steder, hvor Cement eller Kulekalk hver for sig ikke gør tilstrækkelig Fyldest. Hydraulisk Kalk fremstilles i Pulverform, den opbevares og behandles som Cement, den giver ikke Salpeterudslag og faar ikke Ridser eller Revner; den har en smuk gullig Tone, som staar godt til Murstenen. Til Understrygning af Tag og til Fugning egner den sig særlig godt. Blandingsforholdet dertil bør være 1 : 2 eller 1 : 3. Der medgaar 37 kg Kalk til Understrygning af 1000 Falstagsten og 65 til almindelige Vingetagsten.
Til Puds benyttes Blandingen 1 : 3, og der medgaar 5 kg pr. m^2. Til Fugning er Blandingsforholdet 1 : 1,5, og der medgaar 1,75 kg pr. m^2. Mørtelen bør aldrig henstaa over et Døgn før Brugen.

For at Mørtel kan hærdne under Vand, maa den indeholde Kiselsyre og Kalk, og Kiselsyren skal være i en saadan Tilstand, at den ved Tilstedeværelsen af Vand indgaar en kemisk Forbindelse med Kalken og danner kiselsur Kalk.

Gips: Raa Gips er vandholdig, svovlsur Kalk. Naar denne ophedes til ca. 130 Grader Celsius, drives en Del af Vandet ud, og den tilbageblevne Del faar derved den Egenskab, at den kan størkne ved Tilsætning

af Vand, og gaar da under Navnet »Stukgips«. Ophedes Gipsen stærkere, bliver den dødbrændt og mister Evnen til at størkne.
Ved Brænding under en Temperatur paa 5 à 600 Grader faar den atter Hærdningsevnen, den males noget grovere end Stukgibsen og kaldes nu Murgips. Gips indføres fra Tyskland og Frankrig, den egner sig kun til indvendig Brug, da den ikke kan modstaa vort vekslende Klima.
Gipsmørtel fremstilles af brændt Gips, som pulveriseres og derefter røres ud i Vand; under stadig Omrøring og ved passende Vandtilsætning er Mørtelen færdig til Brug, den størkner i Løbet af faa Minutter. Under Størkningen udvider den sig 1 pCt., hvorfor den egner sig godt til Støbning, da den paa Grund af Udvidelsen presses ud i Formens fineste Dele. Efter Størkningen, der almindelig varer $^1/_2$ Time, udvider den sig ikke yderligere.
Ønskes en længere Størkningstid, f. Eks. til Modelering, kan Gipsen røres op i Limvand; ved Limtilsætningen bliver den færdige Gips haardere og stærkere.

Asfalt forekommer i Naturen, dels som ren Jordbeg, dels som Stenarter, fornemmelig Kalksten, der er gennemtrukket med Bitumen. Det er særlig disse Kalksten, der anvendet til Bygningsbrug i pulveriseret Tilstand og oftest tilsat Bitumen. Asfalten findes flere Steder i Europa, Hanover, Frankrig, Schweiz og paa Sicilien. I det døde Hav findes det svømmende i sammenhængende Masser. Paa den vestindiske Ø Trinidad findes en vulkansk »Sø« af smeltet Asfalt, der indeholder fra 33 til 48 pCt. ren Asfalt, Resten er Vand, Jord og Sand.

Naar Asfalten skal benyttes til Lægning af Gulve, opvarmes den i Jærngryder, hvorved Asfaltmastiken smelter, der tilsættes da ca. 50 pCt. rent, skarpt og tørt Grus, og naar Blandingen er omhyggelig gennemarbejdet, udstøbes den paa et fast Underlag, enten af Beton eller Planker. Plankerne maa dog være dækket med et Lag Gulvpap. Underlaget skal være fuldkommen tørt, da Asfalten ellers faar Blærer og Buler af de udviklede Vanddampe.

Kunstig Asfalt. De her i Landet brugte kunstige Asfalter er alle fremstillet af Kultjære sammensmeltet med Beg og Massut. (Massut faas ved Destillation af Stenolie). Den kunstige Asfalt paastryges paa Mur i

opvarmet Tilstand; Murene skal forinden Paastrygningen være fuldstændig tørre og rene, fri for Støv. Væggene maa som Regel stryges to Gange, for at alle Huller kan være fuldstændig dækket.

Adiodon er ren Asfalt opløst i Terpentinolie, den bruges til Overstrygning af Mure for at beskytte dem mod Gennemtrængen af Fugtighed. Adiodon er lettere at paastryge end kunstig Asfalt, den kan paastryges i tynde Lag uden at opvarmes. Er den for tyk, kan den fortyndes med Terpentinolie. Murene skal forinden Strygningen rappes og afkostes, og Paastrygningen udføres først, naar Muren er tør. Paa udsatte Steder bør Muren stryges to Gange, og efter sidste Strygning maa den straks rappes over med tynd Cementmørtel.

Cement. Den kunstige Cement fremstilledes først i England i Aaret 1825 af en Murer ved Navn Aspdin. Cementen blev kaldt Portlandcement, fordi den i Farve lignede en i England meget brugt Byggesten fra Portland. Efter den Tid kaldes Cementen, hvor den end fremstilles, for Portlandcement.

I Danmark findes f. T. 7 Cementfabrikker, der alle ligger ved Limfjorden og Marigerfjord. I 1934 fabrikeredes 769,6 Millioner kg, der havde en Værdi af ca. 19 Mill. Kroner. Af Raastoffer anvendes her Skrivekridt og forskellige Lersorter; Blandingsforholdet er omtrent $^2/_3$ Skrivekridt og $^1/_3$ Ler. Blandingen sker ved Maling eller Slemning.
De nye Fabrikker er alle anlagte med Roterovne, og det bløde Materiale, som benyttes herhjemme, kan styrtes i et Slemmeværk, hvor det sammenrøres ved stadig Vandtilførsel og derefter formales meget fint i Rørmøller, hvorfra det som Tykslam flyder eller pumpes ind i Roterovnen for at brændes. Ved at føres gennem de lange, svagt hældende Roterovne tørres Slammen og skilles i smaa Stykker, der brændes til Slut ved en Temperatur paa 1400 à 1500°.
De smaa Cementklinker knuses i Kuglemøller til et støvfint Pulver og samtidig bestemmes Hærdningstiden ved Tilsætning af Gips. Cementen lagres i store Siloer.

Cement fremstilles nu i danske Fabrikker i ikke mindre end 18 forskellige Slags. Af disse skal her nævnes foruden den almindeligst brugte:

Rapid Cement, der efter 2 Døgns Hærdning har samme Styrke som almindelig Cement efter 6 Døgn.

Velo Cement, hvor Afbindingen begynder ved normal Udrøring efter 1 1/2 Times Forløb og slutter efter 4 à 5 Timer.

Molercement fremstilles i 2 Kvaliteter, en rød og en graa, begge hærdner langsommere end Portland Cement, er mere plastisk og derfor lettere at arbejde med, den hærdner bedst under Vand.

Hvid og farvet Cement anvendes ved Dekorationsarbejder.

Medens man tidligere benyttede Tønder eller Lærredssække til Emballering af Cement, benytter man nu saa godt som udelukkende Papirsække i Hjemlandet, Nettovægten i disse er 42 1/2 kg for almindelig Cement, Rapid Cement og Molercement, for de øvrige Cementsorter 50 kg netto. Hvid og farvet Cement desuden i mindre Sække med 25 kg Nettoindhold. Cementen har den Egenskab, at den efter at være udrørt i Vand hærdner til en næsten stenhaard Masse. Cementen bruges dog ikke i ren Tilstand, men blandes med Grus til Mørtel eller Grus og Skærver til Beton. Som Regel skal Cementen helst størkne saa langsamt, at man ved almindeligt Arbejde kan bruge af den samme Blanding mindst 1/4 Dag. Størkningen skal foregaa i Ro, da en fortsat Bearbejdning hindrer denne. Skal Cement henyttes til Arbejder under Vand, maa den være hurtigbindende for at forhindre Udvaskning.
Cement vil ved Hærdning i Vand udvide sig lidt, medens den ved Hærdning i Luften vil trække sig sammen. Sammentrækningen foraarsager dog ingen skadelige Revner. Udtørres Cementen for stærkt, straks efter at Hærdningen er begyndt, vil Svindet frembringe fine Revner. Cementen maa derfor holdes fugtig enten ved Overbrusning med Vand eller ved at tildækkes med vaade Sække.
Det er af meget stor Betydning at kende Cementens Godhed, saa man ved, hvor stor Sandtilsætning den kan taale, uden at dens Styrke (Haardhed) synker under et vist Minimum. En kemisk Undersøgelse er ikke til nogen Nytte, da det viser sig, at Cementen kan være meget forskellig, selv om dens kemiske Sammensætning er ens. Cementen maa derfor undersøges paa anden Maade. Herhjemme foretages Forsøg af Statsprøveanstalten, og Resultatet af saadanne Forsøg fremgaar af efterfølgende.

Forsøgene er foretaget baade for Træk og for Tryk og angives i kg pr. cm^2. Middeltallet angives saaledes: Størkningen begyndte efter 4 Timers Forløb, og Størkningstiden var 7 3/4 Time.

Styrketallene var efter	3	Døgns	Forløb	for Træk	22,2 kg,	for Tryk 160 kg
—	7	—	—		27,7 kg,	— 281 kg
—	28	—	—		33,4 kg,	— 426 kg
—	90	—	—		36,9 kg,	— 490 kg

Hærdningen skyldes kemiske Processer, hvis Forløb man ikke kender.

Kalkmørtel, der tilberedes ved Haandkraft, skal indeholde 1 Del Kalk og 3 à 4 Dele Grus eller Sand; Mørtel, der tilberedes med Maskine, kan være noget magrere, da Blandingen er mere gennemarbejdet. Til 1 Td. Stenkalk og 2 Tdr. Kulekalk bruges 7 à 8 Tdr. Grus (1 Td. er 1,40 hl). I København maa ikke bruges Mørtel med mindre end 7,5 pCt. Kalkhydrat, i Almindelighed forlanges 8 pCt. Til Puds skal Mørtelen være noget federe.
Kalkmørtelen tilberedes af Kulekalk og Grus, Kalken udrøres først i Kalkbænken til en tynd Kalkmælk, Gruset tilsættes lidt efter lidt under stadig Omrøring med en Kalkrage. Da det er nødvendigt at tilsætte Vand for at magte at gennemarbejde Massen, bliver Mørtelen ret tynd, den kan dog bearbejdes i passende Stivhed baade til Muring og Pudsning. Tilberedes Mørtelen paa Maskine, er den som Regel noget stivere og maa da røres op i Baljerne paa Stilladset.

Mørtel til Finpuds tillaves af ren Kulekalk og fint Sand, i Reglen Strandsand, hvor saadant kan faas. Blandingsforholdet til Finpuds er 1 : 1. Naar Mørtelen er udrørt, slaas den gennem en Sigte.
Til Fugearbejde og til Understrygning af Tegltag tilberedes Mørtelen i Baljer. Blandingen, der skal være stiv, bearbejdes med en Træstøder, saa at den bliver mere seig.

Frisk Kalkmørtel ødelægges meget let af Frost, frosset Mørtel kan ikke hærdne. Jærn og Bly ødelægges af Kalk, man bør derfor aldrig benytte Kalkmørtel paa Steder, hvor Jærn eller Bly skal anvendes i Murværk. Kalkmørtel hærdner langsomt, og Fugerne vil derfor sammentrykkes i frisk Murværk, og Murværket vil sætte sig, dette ses let, hvor nyt Mur-

værk skal forbindes med gammelt; paa saadanne Steder bør man derfor benytte cementblandet Mørtel.

Mørtelens Styrke øges med Kalkindholdet; Forsøgene viser dog, at den største Styrke naas ved Blandingsforholdet 1 : 1. Styrken vokser tillige i Forhold til Trykket.

Ved Forsøg, der i 1890 foretoges af Professorerne Borch og Gnudtzmann, viste det sig, at 9 forskellige Kalksorter var omtrent lige stærke. Middelresultaterne er anført i nedenstaaende Tabel, hvor Indholdet af Kalkhydrat er angivet i Vægtprocent af den tørre Mørtels Vægt og Vandindholdet i Vægtprocent af den vaade Mørtels Vægt.

Blandingsforhold efter Maal	Mørtelens Indhold af		Trykstyrken i kg pr. cm² efter		
	Kalkhydrat	Vand	28 Dage	3 Maaneder	6 Maaneder
1 Kalk 3 Sand	12,0	13	9,5	20	27
1 — 4 —	9,3	12	8,5	18	23
1 — 5 —	7,6	11	7,5	16	20
1 — 6 —	6,4	10,5	7,0	14	18
Maskinmørtel ...	8,5	11	9,0	18	26

Ved Køb af Kalkmørtel, der i færdig Tilstand tilføres en Byggeplads, forlanges i Reglen, at den skal indeholde 8 pCt. Kalkhydrat, bestemt ved Holmblads Mørtelprøver.

Mørtelprøven udføres ved Hjælp af et inddelt Prøveglas og en Prøvetager. Prøvetageren er en lille Messingcylinder, hvori der er et bevægeligt Stempel. Ved Udtagelsen af Prøven trækkes Stemplet helt op i Cylinderen, hvorefter den trykkes ned i Mørtelen, saa at den fyldes helt og afstryges plan med Cylinderens Kant. Ved Hjælp af Stemplet trykkes Kalkmørtelen ned i Prøveglasset, hvorefter dette fyldes med Vand til Nulmærket. Man tilsætter derefter en saakaldt Normalvædske, der købes færdig tilberedt; Vædsken er gul, den tilsættes i smaa Portioner under stadig Omrystning af Prøveglasset. Kalkhydratet farver Normalvædsken rød, og denne Farve holder sig, indtil Kulhydratet er neutraliseret. Vædsken bliver da atter gul; og den Højde, hvortil Vædsken i Prøveglasset naar, angiver Indholdet af Kalkhydrat i Procent, ved den ottende Streg, altsaa 8 pCt.

Holmblads Mørtelprøver er lette at udføre og giver i Praksis tilstræk-

kelig nøjagtige Resultater. Prøverne af Mørtelen maa udtages paa forskellige Steder i Bunken.

Blandingsmørtel (Bastardmørtel) fremstilles ofte ved, at der i almindelig Kalkmørtel blandes Cement, dette er meget uheldigt, da Blandingen vanskelig kan blive ensartet, og det er tillige meget uøkonomisk. Man bør blande Cement og Grus paa sædvanlig Maade til Mørtel og derefter blande Kalkmørtel og Cementmørtel sammen. En Blanding af 1 Del Cement og 3 Dele Grus til 2 à 3 Dele Kalkmørtel giver en meget stærk Bastardmørtel.

Cementmørtel er den stærkeste Mørtel, man kender, den bruges derfor mest paa særlig udsatte Steder: Kældermure, bærende Piller, Buer og Stik, til Opsætning af Kampestensmure, til Puds paa Sokler, Slidlag paa Betongulve og til Udkastning og Puds paa Skillerum opsat af Traadnæt. Blandingsforholdet maa rette sig efter Brugen, til Muring sædvanlig 1 : 3. Til Slidlag paa Gulve 1 : 2. Til Puds paa Mur maa Blandingen ikke være for fed, da Stenene i saa Tilfælde let vil sprænges.

Beton er en Blanding af Cement, Grus og Smaasten, Ral eller Skærver; Forholdet, hvori Betonen blandes, beror paa, hvad Betonen skal bruges til, men Betonens Godhed afhænger ikke alene af, hvor stor en Del Cement den indeholder, men i lige saa høj Grad af, hvor omhyggeligt Blandingen er udført, og hvor rene Grus og Skærver er. Man regner almindelig, at Materialerne, der benyttes, vil tabe ca. 30 pCt. af deres Rumfang ved Blandingen; den færdige Beton vil derfor kun udgøre $^{70}/_{100}$ af den ublandede Masse. Til 100 m^3 Beton vil altsaa medgaa $\frac{100 \times 100}{70} = 143$ m^3.

Til mindre Arbejder blandes Betonen med Haandkraft, til større Arbejder benyttes nu Blandemaskiner. Materialerne skal altid maales omhyggeligt, saa at man er sikker paa, at Forholdet er, som det skal være.

Til 1 m³ færdig Beton medgaar:

Anvendelse	Blandingsforhold	Cement i Sække à 42½ kg	m³ tørt Sand	m³ tørre Sten
Betonstøbning under Vand	1 : 1½ : 2	11,4	0,53	0,71
Jernbeton i stærkt belastede Bygningsdele	1 : 3 : 3	7,4	0,69	0,69
	1 : 2½ : 3½	7,3	0,57	0,80
Stærkt belastede Fundamenter	1 : 2 : 4	7,2	0,45	0,91
	1 : 3 : 4	6,4	0,60	0,80
Alm. Fundering	1 : 3 : 6	5,1	0,48	0,95
	1 : 4 : 7	4,2	0.53	0,95
	1 : 4 : 8	3,9	0,49	0,98
	1 : 5 : 10	3,2	0,50	0,99

Rapid Cement, der er noget dyrere end almindelig Cement, er saa meget lettere end denne, saa at Prisen paa Beton bliver ens, naar Blandingen foretages efter Maal.

Ved Blandingen med Skovl spredes Sand eller Grus ud paa en Brædeflade i et ikke for tykt Lag, Cementen jævnes ud derover, Sand og Cement skovles op i en langagtig Bunke og kastes derefter 3 Gange frem og tilbage. Naar dette gøres rigtigt, vil Massen være blandet fuldstændig, saa at Farven er ens helt igennem; ved et Snit med en Skovl i Bunken kan man let se, om Blandingen er udført godt. Bunken spredes derefter paany, tilsættes Vand og behandles atter med Skovl, indtil Vandet har gennemtrængt det hele, og Mørtelen er som en stiv Grød. Skærverne spredes da paa Fladen, Mørtelen skovles indover Skærverne, og Blandingen foretages atter paa tilsvarende Maade, hvorefter Betonen er færdig til Brug.

I større Byer findes nu særlige Fabriker for Tilberedning af Beton. Betonen køres direkte til Byggepladserne paa Lastbiler med roterende Tromler, hvorved Blandingen fortsættes lige til Afleveringen og bliver derved endnu mere fuldkommen. Betonen leveres i de opgivne Blandingsforhold, der passer til Anvendelsen.

Cementvarer. Dansk Ingeniørforening har vedtaget bestemte Normer

der gælder baade for Materialer og Udførelse af Arbejde ved Fremstilling af Cementvarer, og det bør være en Forudsætning, at de Cementvarer, der anvendes, maa svare til disse Normer.

Blandingen af Beton skal saavidt muligt foretages med Maskine. Støbestedet skal være beskyttet mod Sol, Blæst og Træk og holdes frostfrit. Vanding af Varerne paabegyndes, saa snart de kan taale det, og tørstøbte Varer skal om Sommeren holdes vaade i mindst 3 Uger.

Kloakrør (Cementmufferør), Rørbrønde m. m. skal støbes af Blanding: 1 Del Cement, 2 Dele Sand og 2 Dele Sten efter Maal.

Rørenes Lysvidde	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60 cm
Nyttelængde	60	60	80	80	80	80	80	80	100	100	100 -

Grenrør og Bøjninger skal holde samme Maal som almindelige Rør med samme Lysvidde.

Spidsrør skal i Muffeenden holde samme Maal som almindelige Rør med 10 cm Lysvidde, Nyttelængden 60 cm.

Monnierrør med 110 og 120 cm Diameter skal være 1 m lange, Godstykkelsen henholdsvis 64 og 68 mm. Jærnene mindst 5 mm og største Afstand mellem Vindingerne 38 og 36 cm. Antallet af Fordelingsstænger (3 mm) i hver Næt 19 og 20. Den omtrentlige Vægt af Rørene 515 og 596 kg/m.

Nedgangsbrønde støbes i Ringe og Kegler. Hvor ikke andet er bestemt, har Rørene en Diameter paa 1 m; Keglen 1 m forneden og ca. 65 cm foroven. Som Regel er baade Rør og Kegle 1 m høje. Godstykkelsen i uarmerede Rørbrønde 6 cm paa privat Grund, 8 cm i Fortove og 10 cm i Kørebaner. Saavel Ringe som Kegler skal være forsynet med Fals eller med Fjeder og Not.

Monier Brøndringe og Kegler, der fremstilles ved Støbning, skal have en Godstykkelse af mindst 6 cm. Diameteren i saavel Bærejærn som For-

delingsjærn skal have en Diameter af mindst 7 mm, alt Jærn skal være dækket med mindst 1 cm Mørtel.

Runde og firkantede Sandfang fremstilles med 20 cm Lysvidde og med en 10 eller 15 cm Afløbstud.
Nedløbsbrønde, Rensebrønde m. m. skal have Vandlaas med mindst 7 cm Vandlukke.

Rør med spids Bund skal være ensartede i Godset, fri for Støbefejl, de skal give ren Klang ved Slag, og Rørenes Endeflader skal være jævne og glatte og vinkelrette paa Rørenes Længdeakse. Ved Indmuring af korte Mufferør skal Længden afpasses, saa Muffen støder ind mod Røret. Muffen skal klæde med Rørets indvendige Side, saa Samlingen let kan tættes. Ingen Kanter maa springe frem indvendig.

Imprægnering af Cementrør. Det har ofte vist sig, at Cementrør angribes stærkt i Mosejord og overalt i Jordlag, der indeholder Syre. Det samme gælder, hvor en Rørledning skal tjene som Afløb for syreholdige Vædsker. Men da saltglasserede Lerrør er betydelig dyrere end Cementrør, er det forstaaeligt, at man har forsøgt at finde Midler, hvorved man kan beskytte Rørene mod Ødelæggelse.
Paa Dansk Ingeniørforenings Vegne har Herr Professor E. Suenson ledet en Del Forsøg for at fastslaa, hvilke Midler, der var mest egnet til Imprægnering af Rørene for at øge deres Tæthed og Modstand mod Syreangreb. Forsøgene blev foretaget baade med letflydende og tungtflydende Tjære. Det viste sig, at tjærebehandlede Rør var mange Gange tættere end de ubehandlede, men tillige, at den letflydende Tjære ikke ydede nævneværdig Beskyttelse mod Syreangreb, medens den tungtflydende Tjære virkede i høj Grad beskyttende.
Imprægneringen kan foretages enten kold med Pensel og Kost eller ved Neddypning i Tjære, der er opvarmet til 50° Celsius.
Det er en Selvfølge, at Cementrørenes Holdbarhed og Modstand mod Syreangreb i høj Grad er betinget af, at Cementindholdet og Blandingen svarer til Normerne for Cementvarer.

Cementfliser og Kantsten anvendes til Fortove og Gange, hvortil de egner sig udmærket. Mindre Fliser kan ogsaa fremstilles i forskellige

Farver og Mønstre, de presses da i Forme under hydraulisk Tryk, men de kan langt fra staa Maal med de brændte Lerfliser hverken i Udseende eller Holdbarhed.

Cementmursten fremstilles mest i Størrelse som brændte Mursten, men de mangler den brændte Murstens gode Egenskaber; de taaler ikke høj Temperatur og maa ikke bruges ved Skorstene, de er gode Varmeledere og isolerer derfor daarligt mod Temperaturforandringer. Væggene afkøles hurtigt, og Vanddampe fortættes paa Væggene og løber ned ad dem. I fugtigt Vejr er det vanskeligt at mure med Cementmursten, da de ikke saaledes som brændte Mursten indsuger Vandet.
Foruden de almindelige Cementmursten af normal Størrelse fremstilles de saakaldte Hulsten i mange forskellige Former og Størrelser.

Cementtagsten fremstilles altid med Fals, dels flade, dels efter hollandsk Model; de er noget billigere end de brændte Tagsten, men kan langtfra staa Maal med disse i Holdbarhed og Udseende. Det viser sig, at de særlig over Stalde er meget uholdbare, de angribes af Syre og Dampe fra Staldene og smuldrer bort. Man giver ofte Cementtagsten forskellige Farver, men i de fleste Tilfælde ødelægges Farven hurtigt af Cementsten, saa Stenene bliver stærkt skjoldede, selv de bedst farvede Sten kan i Udseende langtfra sidestilles med brændte Tagsten.

Eternitskifer fremstilles af Cement og Asbest under et meget stærkt hydraulisk Tryk. Tykkelsen er ca. 4 mm, de gives ved Presningen en svag Krumning i Længderetningen og kan derfor, naar den krumme Side vendes opefter ved Oplægningen, gives en ret stærk Spænding, hvorved de holdes bedre fast. Eternitskifer fremstilles i Danmark, Sverrig og Belgien m. fl. Steder, den er betydelig billigere end naturlig Skifer, den er meget let, dens Varmeledningsevne er mindre end naturlig Skifers, og den modstaar bedre Paavirkning af Ild, dens Udseende kan ikke maale sig med den naturlige Skifers, og dens Holdbarhed i Forhold til denne kendes endnu ikke.

Kalksandsten fremstilles af Strandsand eller Bakkesand, der blandes i en Tromle med 4 à 5 pCt. brændt og malet Kalk. Kalken læskes un-

der Blandingen ved, at den tilføres Damp. Stenene formes i en Presse under meget stærkt Tryk, de stables derefter straks paa smaa Vogne og køres ind i en stor Dampkedel, hvor de hærdes under et Damptryk paa 6 à 8 Atm, og de er da efter Afkølingen færdig til Brug.
Kalksandstenene er i Reglen hvidgraa, men de kan om ønskes tilsættes Farvestoffer. Stenene er meget glatte, og Kalkmørtel og Puds binder ikke saa godt paa dem som paa brændte Sten, de taaler samme Belastning som brændte Mursten, 100 à 300 kg pr. cm^2.

Rørvæv, der benyttes til Underlag for Puds paa Lofter og Brædeskillerum, bestaar af Tækkerør, der helst skal være afskaaret paa Is, saa at de har tabt Bladene; Rørene sorteres og væves sammen med tynde, galvaniserede Jærntraade til Rørmaatter. Rørvæv faas i Ruller af forskellig Længde med 20 m^2 i hver Rulle. Godt Rørvæv skal indeholde 65 à 70 Rør pr. m og veje 8 kg pr. Rulle. Rørvæv fastsømmes til Bræderne med galvaniserede Søm med brede Hoveder. Nettet er betydelig lettere og hurtigere at anbringe end løse Rør.
Enkelte Steder, særlig hvor Brædeskillerum støder op mod Mur eller mod Skorstensrør, benyttes Rabitznet eller finmasket Hønsenet til Dækning af Sammenstødene, dels for at undgaa Revner, dels af Hensyn til Brandfaren. Nettet udfyldes med Cementmørtel blandet med Fæhaar eller med Bastardmørtel og pudses i begge Tilfælde sammen med den øvrige Mur. Nettene kan faas med forskellig Maskevidde.

Strækmetal fremstilles af tynde Staalplader, der gennemhulles ved Hjælp af Stempler, saa der dannes rhombeformede Masker, hvis Bredde er ca. $^1/_2$ af Længden. Strækmetal faas i forskellige Tykkelser og med forskellig Maskevidde; det tyndeste Strækmetal kaldes Lathings. Strækmetal benyttes som Indlæg i armerede Betonkonstruktioner, til Skillerum, Beklædning, Forskalling m. m.; det er lettere at anbringe end Net af Rundjærnsstænger, og det giver et meget stift Underlag for Pudsen.

Sildebensjærn og Trussit fremstilles paa lignende Maade som Strækmetal af tynde Staalplader. Sildebensnettet har meget ringe Tykkelse og danner en plan Flade, medens Trussit er Sildebensnet, der er falset. Baade Sildebensnet og Trussit er meget lettere at udfylde med Mørtel end Strækmetal og egner sig særdeles godt til lette Skillerum.

Terrakottavæv bestaar af Net med ca. 1 mm tykke Traade og med 20 mm Maskevidde, hvor der ved Traadenes Krydsningspunkter paa Nettet er presset smaa Lerlegemer i Korsform, som derefter er brændt teglhaarde, og der dannes da en let bøjelig Teglmaatte, der gaar under Navnet Terrakottavæv. Terrakottamaatterne leveres i 1 m Bredde og 5 m Længde sammenrullet, saa at Rullerne maaler 20 à 22 cm i Tværmaal. Ved Brugen kan Nettet klippes over med en Havesaks, og skal Nettet øges, sker det ved, at man fletter de frie Traadender sammen.
Terrakottavæv erstatter Forskalling og Rørvæv til Lofter, det udkastes med Cementmørtel og pudses derefter paa sædvanlig Maade. Vægge af Terrakottavæv udkastes paa begge Sider med Cementmørtel og pudses, hvorved det erstatter Brædeskillerum med Puds. Paa tilsvarende Maade kan det ogsaa anvendes ved udvendige Vægge.
Paa Grund af Terrakottavævets Bøjelighed kan det benyttes til selv meget vanskelige Konstruktioner: Hvælvinger, Hvælvingskapper, Gesimser, Kapper om Træ- og Jærnsøjler og til Beklædning under Trapper.

Ler. De Lerarter, der anvendes i Teglværksindustrien, er af forskellig Art og Oprindelse. Det stenfri Istidsler, der er en Fællesbetegnelse for ret forskellige Lerarter, forekommer spredt over hele Landet. De Lersorter, der almindelig kaldes Blaaler paa Grund af deres blaagraa Farve, indeholder vekslende Mængder af fint Sand og Kalk, der maa betragtes som Slemningsprodukter fra Istidens Floder og Søer.
Leret har forskellige Navne; Dryasleret, der har faaet sit Navn efter en Istidsplante, den saakaldte Rypelyng (dryas octopetala), hvoraf der er Levninger i Leret, findes i store Mængder ved Stenstrup paa Fyn.

Cyprinaleret har sit Navn efter Skaller fra Cyprinamuslingen, der findes i Leret, navnlig ved Faaborg, paa Langeland og Ærø.

Yoldialeret findes særlig i Vendsyssel, det er en lagdelt Lerart, der har sit Navn efter en lille Yoldiamusling, hvoraf man har fundet Skaller i Leret.

Moræneleret stammer ogsaa fra Istiden og findes særlig i den østlige og sydlige Del af Landet. Leret har ikke været underkastet en naturlig Slemning og indeholder større eller mindre Mængder af Sten, Kridt-

klumper, Grus og Sand. Leret maa derfor slemmes, forinden det kan benyttes til Teglbrænding.

Glimmerleret er en brunliggraa eller brunsort Lerart, der stammer fra Tertiærperioden. Leret indeholder en Mængde smaa Glimmerskæl og en Del fint fordelt Kul, der giver Leret sin mørke Farve, tillige findes der ogsaa en Del Kalk. Leret, der findes i Egnen mellem Esbjerg og Holstebro, benyttes ogsaa til Teglværksbrug.

Moleret er i det væsentlige dannet af Skaller af Kiselalger, lavt staaende Planter, men indeholder tillige mindre Mængder af egentlig Ler. Moleret findes i forskellige Klinter paa Mors og omliggende Limfjordskyster.

Den mest fremtrædende Egenskab ved Ler, og den, der i særlig Grad gør det egnet til Brug i Teglværker, er Evnen til at modtage og beholde samme Form i fugtig, tør og brændt Tilstand; og da Ler findes i store Mængder næsten overalt i Danmark, er det naturligt, at Murstenen er det mest brugte Byggemateriale her i Landet.
Nogle Steder er Leret sammensat paa en saadan Maade, at det kan benyttes uden at blandes med andre Stoffer, andre Steder maa det renses før Brugen. Rensningen kan foregaa ved Slemning i murede Bassiner med forskellige Røreindretninger, der sønderdeler Leret ved uafbrudt Tilførsel af Vand, saa Leret bliver oprørt til en tynd Vælling, hvorved Sten, Grus og Kridtstumper synker til Bunds, medens det opslæmmede Ler løber bort gennem flade Trærender foroven i Bassinet til store Grave, hvori Leret bundfælder. Naar Vandet er fordampet, og Leret er tilstrækkelig tørt, er det færdig til Brug.

Murmateriale af brændt Ler. Kunsten at fremstille Teglsten af brændt Ler har været kendt lige fra Oldtiden. Den »Kinesiske Mur«, de gamle Kejsergrave, mange Templer i Kina menes at høre til de ældste, som kendes. I den indiske Jungle har man fundet de skønneste Pagoder opført af Mursten. De store Udgravninger i Ninive og Babylon viser os Dele af herlige Bygningsværker øpfort af Mursten.
Ved de store Udgravninger, der særlig siden 1918 har været udført i Abrahams By Ur i Kaldæa, Eridu og al Ubaid har man fundet Ruiner af

Bygninger opført af Mursten, ja endogsaa under det ca. 2½ m tykke Lerlag, som man mener stammer fra Syndfloden, har man fundet en brændt Mursten. Lerlaget, der viser, at den store Oversvømmelse har haft en Udstrækning paa 160 km Bredde og 650 km Længde, var begrænset af Evfrats og Tigris nedre Dal; men har for Beboerne været hele Verden. Efter fundne sumeriske Aarbøger overlevede nogle af Byerne den store Katastrofe; om Ur var mellem disse vides ikke, men da den var højt beliggende, og der er fundne brændte Mursten i dens Ruiner, er det muligt, at den var blandt dem, der overlevede Katastrofen. Det kan efter Udgravningerne i Ur fastslaas, at man har kendt og benyttet brændte Mursten mindst 3200 Aar før Chr.

I Ægypten har man benyttet brændte Mursten længe før Jøderne kom dertil; der findes en Pyramide opført af brændte Mursten. Grækerne lærte Kunsten af Ægypterne, og fra Grækenland bredte Kendskaben sig til Rom, hvor den dog ikke regnedes særlig højt. Kejser Augustus roste sig af, at han modtog et Rom af Ler, men efterlod sig et Rom af Marmor. Murstenen har ofte dèr været brugt til den egentlige Murmasse, medens man benyttede Brudsten og da ofte Marmor til Beklædning. Andre Steder har man vekslet med Brudsten og Mursten; Murstensskifterne er da ført helt gennem Muren for at holde Brudstenene sammen, medens Mellemrummene mellem Brudstenene fyldtes med Rullesten, Murbrokker og Sand sammenholdt med Kalk.

Fra Rom har Kendskabet til Teglstenstilvirkningen bredt sig ud over Europa, men først efter Aar 1100 er Tilvirkningen blevet mere almindelig; man formoder, at det er Hollænderne, som over Brandenborg og Holsten har banet Vejen for Teglstenen i Danmark.
I Svend Aagesens »Danmarkskrønike« nævnes som en af Valdemar den Stores gode Gerninger, at han rejste et Taarn af brændte Sten paa Sprogø og begyndte at opføre en Teglstensmur paa Dannevirkes Vold. Kort efter Midten af det 12. Aarhundrede opførtes Murstenskirkerne i Ringsted, Kalundborg og Sorø. Kirken i Kalundborg er opført af Esbern Snare, Kirken i Sorø af Biskop Absalon. Disse Kirkebygninger og Absalons Stiftelse i Sorø har medvirket stærkt til, at andre Kirker omkring i Landet blev opført af Mursten.
Stenene fra den Tid er alle betydelig større end de nu anvendte, de

gaar sædvanlig under Navnet Munkesten. Maalene er ca. 8,5 × 13 × 27,5 cm, men er langtfra ens overalt.

I Renæssancetiden indkaldtes hollandske Bygmestre her til Landet, og der anvendtes da hollandske Mursten eller Sten af Størrelse som disse; de maalte 4,5 × 10 × 21 cm; senere blev de saakaldte Flensborgsten almindelige, de har samme Længde og Bredde som de Sten, der nu bruges, men var kun 4 cm tykke.

I 1896 vedtog Akademisk Arkitektforening, Dansk Ingeniørforening, Mesterlavet og Teglbrænderforeningen ensartede normale Maal for Mursten her i Landet. Maalene er afpasset saaledes, at 2 Stentykkelser plus en Fuge skal være lig en Stenbredde, 2 Stenbredder plus en Fuge skal være lig en Stenlængde.

Det er dog meget vanskeligt at faa Sten fra forskellige Værker til helt at passe sammen, da Leret baade under Tørringen og under Brændingen ved de forskellige Værker svinder ulige meget. Mursten af andre Størrelser fremstilles paa Bestilling, de gives ofte Navne efter Størrelse og Form. Skillerumssten (15 cm brede), Munkesten, Kilesten, Brondsten, Hvælvingssten, Radialsten, de sidste bruges særlig til runde Skorstene. De vedtagne Maal er for Facadesten 55 × 110 × 230 mm, paa flammede Sten maa Maalene formindskes med 2, 2 og 4 mm henholdsvis for Tykkelse, Bredde og Længde; de mindste Maal for flammede Sten bliver derefter 53 × 108 × 226 mm.

Disse Maal gælder ikke for klinkbrændte Mursten.

Regnes Fugetykkelsen til 1 cm maaler 10 Skifter..... 0,65 m
20 — ..... 1,30 m
30 — ..... 1,95 m

Murtykkelsen, der altid opgives i Stenlængder, bliver efter de vedtagne Maal:

½	Sten plus en Fuge	0,120 m
1	—	0,240 m
1 ½	—	0,360 m
2	—	0,480 m
2 ½	—	0,600 m
3	—	0,720 m
3 ½	—	0,840 m
4	—	0,960 m

Mursten benævnes efter deres Fremstillingsmaade, haandstrøgne Sten eller Maskinsten. Leret tilberedes i begge Tilfælde i en Æltemaskine, hvorved det faar en meget omhyggelig Blanding, saa at al Lagdeling forsvinder. Fra Forælteren gaar Leret gennem et eller flere Valseværker, der knuser de mindre Korn og Klumper, men udskiller de Sten, der er saa store, at de ikke lader sig knuse af Valserne.

Haandstrøgne Mursten fremstilles ved Hjælp af simple Træforme eller Rammer uden Bund; hver Form har Plads til 2 Mursten. Formen fyldes paa et Formebord. Leret skal være meget vaadt, saa at Formen kan fyldes i alle Kroge, det maa tillige være ret magert, for at det ikke skal svinde for stærkt ved Tørringen og derved revne.
En Mand kan stryge 3000 à 5000 Sten pr. Dag. Men ogsaa her har Maskinerne begyndt at trænge ind, saa at man nu ved Maskiners Hjælp kan fremstille Mursten, der i Udseende nærmer sig de haandstrøgne, selv om det ikke helt kan lykkes, vil de maaske fortrænge de haandstrøgne, da de ved Maskinens Hjælp kan fremstilles billigere. De anvendes hovedsagelig som Facadesten.

Maskinsten formes i en Murstens- eller Formemaskine, der i de fleste Tilfælde er direkte forbundet med Æltemaskinen. Leret presses samtidig med, at det æltes, henimod Lermøllens forreste Ende, der er indsnevret til et Mundstykke, der har den for Stenen bestemte Længde og Bredde. Fra Mundstykket glider Leret ind paa et Afskærebord, hvor det gennemskæres af fine Staaltraade, der er udspændte paa en Jærnramme, som sidder paa en lille Vogn, hvorpaa Lerstrengens forreste Ende hviler, Afstanden mellem Staaltraadene er lig Stenenes Tykkelse. Afskæringen sker ved at Jærnrammen drejes ned.

Forinden Brændingen skal saavel de haandstrøgne som de maskinstrøgne Mursten være tørre. Tørringen maa foregaa ret langsomt, da de ved at tørres for hurtigt vil revne og kaste sig, saa at de derved helt eller delvis ødelægges.
Medens de haandstrøgne Sten tidligere blev tørret under aaben Himmel, foregaar al Tørring nu under Tag i særlig dertil indrettede Tørrelader, hvor der overalt er rigelig Gennemtræk. Tørreladerne bygges ofte tillige

ind over Ovnene, saa at Spildevarmen fra disse kan fremme Tørringen og i Vintertiden hindre, at Stenene ødelægges af Frost.

Brænding af Mursten og Tagsten. For at Mursten og Tagsten kan faa den nødvendige Styrke og Holdbarhed, maa de brændes, d. v. s. de maa ophedes til en Temperatur, der er noget forskellig efter Lerets Sammensætning, men som i Reglen ligger mellem 950 og 1130 Grader. Brændingen foregaar nu til Dags i store Ringovne, som er inddelt i 12 à 20 Kamre, der er centralt beliggende om en Skorsten. Brændingen foregaar uafbrudt Dag og Nat, naar der først er tændt op i Ovnen. Indretningen af Ovnene er saaledes, at der stadig kan sættes Sten ind og tages Sten ud. Fyringen foregaar fra oven, og Ilden breder sig efterhaanden fra Kammer til Kammer. De enkelte Kamre lukkes kun ved, at et Lag stærkt Karduspapir klæbes tværs over Rummet, saa at det slutter saa lufttæt som muligt; naar Ilden naar Papiret, brænder dette, og Ilden naar da ind i det næste Kammer.

Røde Sten fremstilles af jærnholdigt, gule af kalkholdigt Ler, og graa Sten fremstilles ved under Brændingen at benytte et Materiale, der giver stærk Røg, f. Eks. Tjære. I ældre Tid brugtes vaadt Elletræ; denne Proces, der foretages, naar Temperaturen er paa det højeste, kaldes Blaadampning.

Efter Brændingen sorteres Facadestenene i 3 Sorter A., B. og C. for Maskinstenenes Vedkommende, for de haandstrøgne i første og anden Sort. Sten til udvendig Brug skal altid være fuldbrændte, helt gennembrændte; dette kan ses paa Brudfladen, naar man knækker en Sten, og det kan tillige høres paa Klangen.
Halvbrændte Sten egner sig kun til indvendig Brug. Flammede Sten kan være Sten af kalkholdigt Ler, hvori der findes blandet mindre Dele af rødt Ler. Sten af kalkholdigt Ler kan ogsaa blive flammede ved at staa saaledes i Ovnen, at Flammerne føres fra de røde Sten hen over de gule. Farven ses da væsenligst kun paa Overfladen.

Ildsten eller klinkbrændte Sten har dannet Fyrkanaler mellem Stenene under Brændingen i Ovnen, de har derfor været udsat for saa stærk

Opvarmning, at de er delvis smeltet, er krumme og skæve og egner sig ikke til regelmæssigt Murværk.

Prægesten: Paa enkelte Teglværker har man begyndt at give Maskinstenene, baade Løber og Binder et særligt Præg, ved Hjælp af Valser, der veksler for hver 15 à 20 Sten, Stenenes glatte Flader faar derved Ujævnheder, hvorved Lysbrydningerne bliver stærkere, og Murfladen livligere. Prægningen kan udføres paa mange forskellige Maader. Stenene fremstilles foruden i rød og gul Farve i forskellige Nuancer eftersom de forskellige Lersorter blandes sammen. Fugningens Udførelse og Farve betyder meget for at opnaa den ønskede Virkning.

Brune Mursten fremstilles ved at give de almindelige Lersorter en Tilsætning af en fremmed Lerart, saadan at de ved Brændingen faar den brune Farve, paa tilsvarende Maade fremstilles brune Tagsten. Brune Mursten anvendes særlig til Indfatning af Vinduer og Døre og til dekorative Baand.

Efterpressede Sten og Klinker: Naar de almindelige maskinstrøgne Mursten ved Tørring har naaet en passende Haardhed, underkastes de et stærkt Tryk, saa de faar en glat Overflade, bliver skarp fuldkantede, og maaler da 40 × 110 × 225 mm. De fremstilles kun i rød og brun Farve.

Porøse Sten fremstilles ved at tilsætte Leret brændbare Stoffer, Savsmuld, Tørv, Kokssmuld eller lignende, de kan da efter Brændingen i Lighed med Molersten svømme paa Vand. Vægtfylden kan variere fra 0,91 til 1,12.

Formsten kan enten udføres som haandstrøgne Sten eller som Maskinsten, de gives Profiler efter den Brug, der skal gøres af dem; som Regel faas Formsten kun paa Bestilling.

Hvælvingsten, særlig til Kappehvælvinger mellem Staalbjælker, gøres i Reglen hule og ofte tillige porøse, hvorved de dels bliver lettere, dels tillige mere isolerende mod Temperaturforandringer.

Da Staalbjælker, saafremt de ligger frit, vil kaste og vride sig ved stærk Paavirkning af Varme, tildannes særlige Vederlagssten, der spænder om Flangerne af Staalbjælkerne og beskytter disse i Tilfælde af Ildebrand. Stenenes Sideflader er for det meste riflede, for at Mørtelen bedre kan binde paa dem.

Ildfaste Sten. Al Ler kan smelte ved en tilstrækkelig høj Temperatur, men den Varmegrad, ved hvilken Smeltningen indtræder, er meget forskellig. De Lerarter, hvis Smeltepunkt ligger omkring ved eller over 1650 Grader C., kalder man ildfaste. Ildfaste Sten faar vi fra Bornholm eller af Materialer fra Bornholm, men en stor Del indføres fra Sverrig, England eller Tyskland; de leveres i mange forskellige Former og Størrelser. De bruges til Udmuring af Kakkelovne og Komfurer, Bageovne, Ildsteder og til Udmuring af Røgkanaler i Dampkedler og Dampskorstene.

Glaserede Sten brændes først som almindelige Sten, hvorefter Glasuren paaføres i tyktflydende Tilstand; Stenene sættes da atter i Ovnen, indtil Glasuren er smeltet. Glaserede Sten benyttes til Solbænke (Saalbænke) og Baand og i Murværk, hvor dette er vanskeligt at holde rent f. Eks. langs Gulve i Forstuer o. l. Steder.

Molersten fremstilles af det meget lette Moler (se Side 53). Vægten af disse Sten er mindre end Halvdelen af almindelige Murstens Vægt, de egner sig derfor særlig til Hvælvinger, til tynde Skillerum, der ikke skal bære noget særligt, til Beklædning af Søjler, Dragere og overalt, hvor man ønsker Murværk som isolerende Beklædning mod Temperaturforandringer. Molersten i særlige Former benyttes ogsaa til Isolering af Staalbjælker og af Vand- og Varmerør.
Allerede i 1870 var der gjort forskellige Forsøg paa Brænding af Moler, men først i Begyndelsen af vort Aarhundrede er dette lykkedes. Da Molersten paa Grund af deres store Porøsitet let gennemtrænges af Vand, egner de sig ikke til Anvendelse i udvendige Mure, de vil der hurtig sprænges af Frosten.

Tagsten fremstilles paa tilsvarende Maade som Mursten, saavel haand-

strøgne som maskinstrøgne, Leret til Fremstilling af Tagsten maa ikke være for fedt, og Stenene skal være godt gennembrændte for at holde Regnvandet ude. For yderligere at sikre Stenenes Tæthed kan de imprægneres ved en Neddypning i en Opløsning af Allun og Sæbevand. Vingetagsten er nu de almindeligste, de fremstilles med og uden Fals; Falstagsten er de tungeste, men har den Fordel, at de ved Landbrugsbygninger kan benyttes uden Understrygning, naar Tagstenene er udført nøjagtigt; de kan dog kun dække mod Regn, ikke mod Fygesne. Understrygning kan derfor ikke undværes, hvor der skal opbevares aftærsket Korn paa Loftet.

Tagstenene forsynes med en Nakke, saa de kan hænge fast paa Lægterne; omtrent paa Midten af Undersiden anbringes tillige en Bindeknast med et Hul, saa at Stenene kan fastgøres til Lægterne med Kramper af galvaniseret Jærntraad. Til Dækning af Rygning og Grather fremstilles særlige Sten, dog kan almindelige Tagsten for det meste gøre samme Nytte. Ligeledes faas særlige Skodrendesten, men det viser sig ofte, at det er vanskeligt at faa disse tilstrækkelig tætte, de mangler tillige fremspringende Kanter, som kan hindre Vandet i at trænge op mellem Skodrendestenene og Tagstenene. Ved Benyttelse af Skodrendesten gør man klogt i at lægge et Lag sandfrit Tagpap under disse.

I den senere Tid har man begyndt at fremstille Ventilationstagsten, som man indlægger i Taget tæt ved Rygningen, man opnaar derved dels en grundig Udluftning af Rummet under Taget, dels at de kedelige Luftskorstene og Luftrør bliver overflødige. Ventilationsstenene bestaar af en almindelig Tagsten, i hvis Midte der er skaaret et Hul, der atter er dækket med et halvt Rør. For at hindre Fugle i at bygge Rede i Røret eller flyve ind under Taget, maa der anbringes et Net ved Mundingen.

Munketagsten anvendes nu meget sjældent, væsentlig kun til Afdækning af Gavlkamme og Brandmure og til Reparation af gamle Tage. Til Dækningen benyttes Underligger og Overligger, Nonner og Munke.

Glaserede Tagsten maa som Murstenene først brændes, hvorefter de overstryges med en tykflydende Glasur, sættes paany i Ovnen og brændes til Glasuren er smeltet. Glaserede Tagsten kan faas i mange

forskellige Farver, sorte, røde, grønne og blaa, de fleste glaserede Tagsten indføres fra Tyskland eller Holland, de er betydelig dyrere end almindelige Tagsten. Til Understrygning og særlig til Tilstrygning ved Rygning og Grater bør benyttes hydraulisk Kalk, ikke Cement, da det viser sig, at Cementen sprænger Glasuren.

I tidligere Tid fandtes der mange smaa Teglværker spredt over hele Landet, ja, i Jylland har det endogsaa været almindeligt, at en Mand, som skulde bygge, og som havde Ler paa sin Mark, gravede Leret op, saa at der dannedes en dyb firkantet Grav; naar Stenene var strøgne og tørre, benyttedes Graven som Teglovn. Stenene stabledes med Trækkanaler og brændtes da paa samme Sted, hvor Leret var gravet op.
De mindre Teglværker er snart alle forsvundne og afløst af store Værker. I 1924 fandtes der 290 Teglværker her i Landet, de havde tilsammen 7000 Arbejdere I 1925 var der samme Antal Teglværker, men Tallet paa Arbejdere var kun 6200. I 1934 angives Teglværkernes Antal til 278 med tilsammen 7975 Arbejdere.
Produktionen fra samtlige Teglværker var:

i 1924	435	Millioner	Mursten	og	19,3	Millioner	Tagsten
i 1925	407	—	—	-	20,6	—	—
i 1934	574	—	—	-	20,3	—	—

Fliser. Her i Landet fremstilles kun brændte Lerfliser paa Bornholm (Hasle Klinker). De benyttes meget til Fortove og til Gulve i Lokaler, hvor der er stærkt Slid. De kan faas i brune, gule eller flammede Sorteringer i følgende Maal: Murstensformat 106 × 215 mm, Tykkelse 30 og 40 mm; 108 × 220 mm (gule Fortovsklinker), Tykkelse 50 mm; Fliser 150 × 150 mm, 20 og 30 mm tykke; Spaltklinker 108 × 220 mm, Tykkelse 45 mm.

Fra Sverrig faas Skromberga Fliser, Trottoirsten og Klinker, de faas i samme Farver og Maal som Hasle Klinker, men foruden disse fremstilles tillige Trappesten, Rendesten og Staldsten. I Skrombergavarer faas tillige et stort Udvalg i mønstrede Fliser.

Fra England faas de meget stærke Ironbricks Gulvfliser, de maaler 50 × 150 × 300 mm. Farven er blaalig.

Finere Gulvfliser fremstilles af særlig fint Ler, der ofte er tilsat finmalet Kvarts eller Feldspats. Fliserne kan faas i flere Former, kvadratiske eller ottekantede.
Fra Tyskland faas Ehranger og Mettlacher Gulvfliser i mange forskellige Farver. Ehranger Fliser maaler 20 × 160 × 160 mm eller 25 × 200 200 mm. Mettlacher er 15 à 20 mm tykke og 150 × 150 eller 170 × 170 mm i Tværmaal.
Foruden de nævnte Fliser, som i lange Tider har været almindeligt benyttede, findes mange andre fortrinlige Fliser, hvoraf man som Regel kan se Prøver hos Forhandlere af Bygningsartikler.

Vægfliser er som Regel glaserede, de faas i mange forskellige Farver, ensfarvede, mønstrede eller dekorerede, Dimensionerne er oftest 10 × 150 × 150 mm, de fremstilles i Fajance, Stentøj, Majolika og Chamotte. Vægfliser fremstilles ikke her i Landet, men maa indføres fra Udlandet; der føres i Handelen engelske, tyske og hollandske.
Frederiksholms Teglværker fremstiller glaserede Sten beregnet til Opmuring eller Beklædning af Skillerum og Vægge i Badeanstalter og lignende Steder. Tilsvarende Sten faas ligeledes fra Udlandet.

Murværk af naturlige sten. Mure af Kampesten er ikke meget almindelige herhjemme, hvor brugelige Sten kun findes i ringe Mængder. Brugen indskrænker sig derfor mest til Sokler paa Bygninger, hvor de da kan benyttes enten i den Tilstand, hvori de findes, eller med en forholdsvis ringe Bearbejdning, Kløvning og Tilhugning. Vil man benytte Kampesten til Sokler, støbes Fundamenterne til ca. 15 cm under Jordoverfladen, forinden Kampestensmuren begyndes. Skal Sokkelmuren være saa høj, at eet Lag Kampesten ikke er tilstrækkeligt, tildannes Stenene saaledes, at Fugerne mellem dem bliver nogenlunde ens. Stenenes kløvede Flade stilles i Murens Plan, og Fugerne udfyldes væsentlig bagfra, saa at Stenene kan holdes rene, bag Stenene støbes med Beton. For højere Mure bliver Fremgangsmaaden væsentlig den samme. En høj Mur, der sættes af Kampesten, bør være mindst 50 à 60 cm tyk, en Del af Stenene bør være saa brede ind i Muren, at de kan binde Formur og Bagmur sammen; Mellemrummene mellem Stenene udfyldes med Beton. Til Kvaderstensmurværk tildannes Stenene mere omhyggeligt og regel-

mæssigt, de tilhugges saaledes, at de kan mures i Skifter, og samme Skifte maa have ens Højde i hele Længden. Der kan varieres med højere og lavere Skifter og med kortere og længere Sten. Kvaderstenenes Forsider kan være ru eller glatte, men Lejefugerne skal være vandrette og Stødfugerne lodrette, ogsaa her gælder det, at en Del af Stenene maa gaa dybere ind i Muren for at skaffe den nødvendige Sammenhæng. For Buer og Stik maa Stenene tildannes efter Tegning.
Til større Bygninger i Byerne benyttes ofte Beklædning af naturlige Sten til underste Etage. Stenene tildannes da som Regel ved selve Bruddet, hvorfor Arbejdstegningerne foruden at vise den nøjagtige Inddeling maa have indskrevne Maal. Ved Ophejsning og Anbringelse maa benyttes Kraner og Rullevogne.

Stenene opstilles løst paa Kiler af Træ eller Blystrimler, og Fugerne tilstryges udvendig med Fugemørtel eller med Ler, saa at alle Mellemrum mellem Stenene kan udfyldes bagfra med tynd Cementmørtel.
Kan Stenene ikke forbindes tilstrækkelig fast med Cementmørtel alene, anvendes Klammer af Jærn, og ved tynde Beklædningsmure maa Stenene tillige fastgøres til Bagmuren med Ankre. Ankre og Klammer griber ned i Huller i Stenene og faststøbes med Bly eller Svovl eller med Cementmørtel. Alt Jærn, der ikke er galvaniseret, skal altid tilmures i Cementmørtel.

Isolering mod fugtighed. Da selv Fundamenter af Beton er noget porøse, vil Grundfugtigheden suges op i Muren ovenover; det er derfor nødvendigt at anbringe et Isoleringslag i Muren baade for de udvendige Mure og for Skillerummene. Til denne Isolering kan benyttes forskellige for Vand uigennemtrængelige Materialer: Tagpap, Mastixpapir, Skifer eller Asfalt. Asfalten stryges direkte paa Muren. Isoleringslaget skal overalt dække Muren helt, og ved Anvendelse af Tagpap eller Mastixpapir maa der gives mindst 5 cm Overlæg. I Huse med Kælder lægges der et Isoleringslag i alle Skillerum et à to Skifter over Kældergulvet og desuden et Lag i Forbindelse med Isoleringen i de udvendige Mure. Alle Mure mod Jord bør stryges udvendig med Asfalt; før og efter Strygningen maa Muren rappes med Cementmørtel.
I ældre Huse, hvor man ofte har forsømt at indlægge et Isoleringslag,

kan et saadant indlægges ved at udsave en Fuge saa nær Fundamenterne som mulig, skyde et Isoleringslag ind og samtidig tilløbe Fugen med Cementmørtel. Skiferplader er lettest at indlægge.

Paa Landet, hvor man nøjes med ret tynde, hule Mure, lukkes Aabningerne for det meste langs Vinduer og Døre. Paa saadanne Steder bør der stryges grundigt med Asfalt saavel i Falsene som hen paa Muren indvendig, forinden Muren pudses, særlig gælder dette alle fritliggende Bygninger, som er udsat for Slagvand, de mest udsatte Sider er Syd og Vest. Ved en grundig Strygning kan Muren holdes tør indvendig.

MURSTENSMURE. Murtykkelsen, der angives i Stenlængder, maa i Byerne rette sig efter den paa Stedet gældende Byggevedtægt. Murtykkelsen er da som Regel bestemt i Forhold til Bygningernes Højde og den Belastning, de regnes udsatte for. Paa Landet derimod er man nogenlunde frit stillet, dog er der i Brandpolitiloven for Landet fastsat visse Bestemmelser, som skal følges.

De udvendige Mure deles i Sidemure eller Facademure og Gavlmure. Sidemurene bør ved større Bygninger være sværere end Gavlmurene, dels fordi Vægten af Tagværket med Tag og Etageadskillelsen henføres til disse, dels tillige fordi disse Mure altid er gennembrudt, saa at hele Vægten hviler paa Pillerne mellem Vinduer og Døre.
Skillerummene deles i Hovedskillerum og Tværskillerum. Hovedskillerummene skal sammen med de udvendige Mure bære Etageadskillelsen med den paa Etageadskillelsen hvilende Belastning, de maa derfor ved Bygninger med flere Etager være sværere end Tværskillerummene. Da Huse paa Landet sjældent opføres i mere end en Etage, kan Murene, naar der kun tages Hensyn til Bæreevnen, være ret tynde. De udvendige Mure opføres som Regel af Hulmur 30 à 35 cm tykke med Kramper af galvaniseret Jærntraad som Bindere. Kramperne lægges gerne for hvert tredie eller hvert femte Skifte med en Afstand af to Stenlængder. Hulrummet bør altid lukkes langs Vinduer og Døre og i Sidemurene 3 Skifter under Rejsehøjde. Mure, der fortsætter højere op, maa lukkes langs Taget. Luften i Hulrummet bliver derved stillestaaende og virker isolerende mod Temperaturforandringer.

Der maa ingen Steder være Aabninger ind til Hulrummet, da kun stillestaaende Luft kan isolere.
Ogsaa af Hensyn til Murenes Stivhed (Stabilitet) har det stor Betydning, at Murene lukkes. Af to Mure, hvortil der er brugt lige store Materialmængder, er den tykkeste den stiveste.
Skal hule Mure opføres i mere end en Etage, bør Muren i den nederste være $^1/_2$ Sten tykkere end i den følgende, i dette Tilfælde vil det være rigtigst at anbringe den hele Sten indvendig, for at den inderste halve Sten i den følgende Etage kan faa fast Mur at hvile paa. Vil man derimod benytte $1^1/_2$ Stens Mur med Hulrum, hvor der kun skal være en Etage, maa den hele Sten være udvendig, da Muren derved bedre kan modstaa Temperaturforandringer.

For Købstædernes Vedkommende, hvor der sjældnere bruges hule Mure, er der givet faste Regler for Murtykkelsen i Huse, der opføres af Grundmur. Reglen er gerne den, at Murtykkelsen i øverste Etage skal være mindst 1 Sten, og for hver Etage nedefter skal Murtykkelsen forøges med $^1/_2$ Sten, som Etage regnes ogsaa Kælderen, hvor Loftet er hævet 1,5 m over Gaden.

I København skal Formuren i øverste Etage være mindst $1^1/_2$ Sten, i de to næste 2 Sten, i de to følgende $2^1/_2$ Sten, og derefter skal Muren være $^1/_2$ Sten tykkere for hver Etage, Kælder og Tagetage med murede Kviste regnes som fulde Etager.
Vinduesbredden i Formuren maa ikke tilsammen udgøre mere end $^2/_3$ af Murens Længde, og hver af Pillerne skal være mindst $2^1/_2$ Sten brede. Vinduesbrystningen maa dog overalt med Undtagelse af Kælderen mures med 1 Sten. Ønskes Pillerne mellem Vinduerne mindre end $2^1/_2$ Sten, skal de enten udføres af Natursten, Jærnbeton eller Jærn.
Gavlene kan i Købstæderne i Provinsen opføres af 1 Stens Mur, i København gælder derimod følgende Bestemmelser:
I de to øverste Etager og Gavlen over øverste Bjælkelag skal Murtyktykkelsen være $1^1/_2$ med 1 Stens Blændinger, i de to næste $1^1/_2$ Sten uden Blændinger, derunder 2 Sten med $1^1/_2$ Stens Blændinger. Blændingerne maa ikke være over 2,2 m brede, og Pillerne mellem disse ikke under 47 cm. Pillerne skal forbindes med Buer.

Skillerum. Paa Landet og ved mindre Bygninger i Byerne opføres Skillerummene som Regel af $^1/_2$ Stens Mur, Hovedskillerummene dog ofte af $^3/_4$ eller 1 Sten i Kælder og Stueetage.

I København skal Hovedskillerum i Kælderen være $1^1/_2$ Sten og i de følgende Etager 1 Sten, naar de har en samlet Højde af 12,56 m eller derover. Tværskillerum skal i Kælderen være 1 Sten, i de følgende Etager $^3/_4$ Sten, de maa dog mures af $^1/_2$ Sten i øverste Etage, naar de ikke er over 4,4 m lange, og i de to underliggende, naar de ikke er over 3,14 m lange.

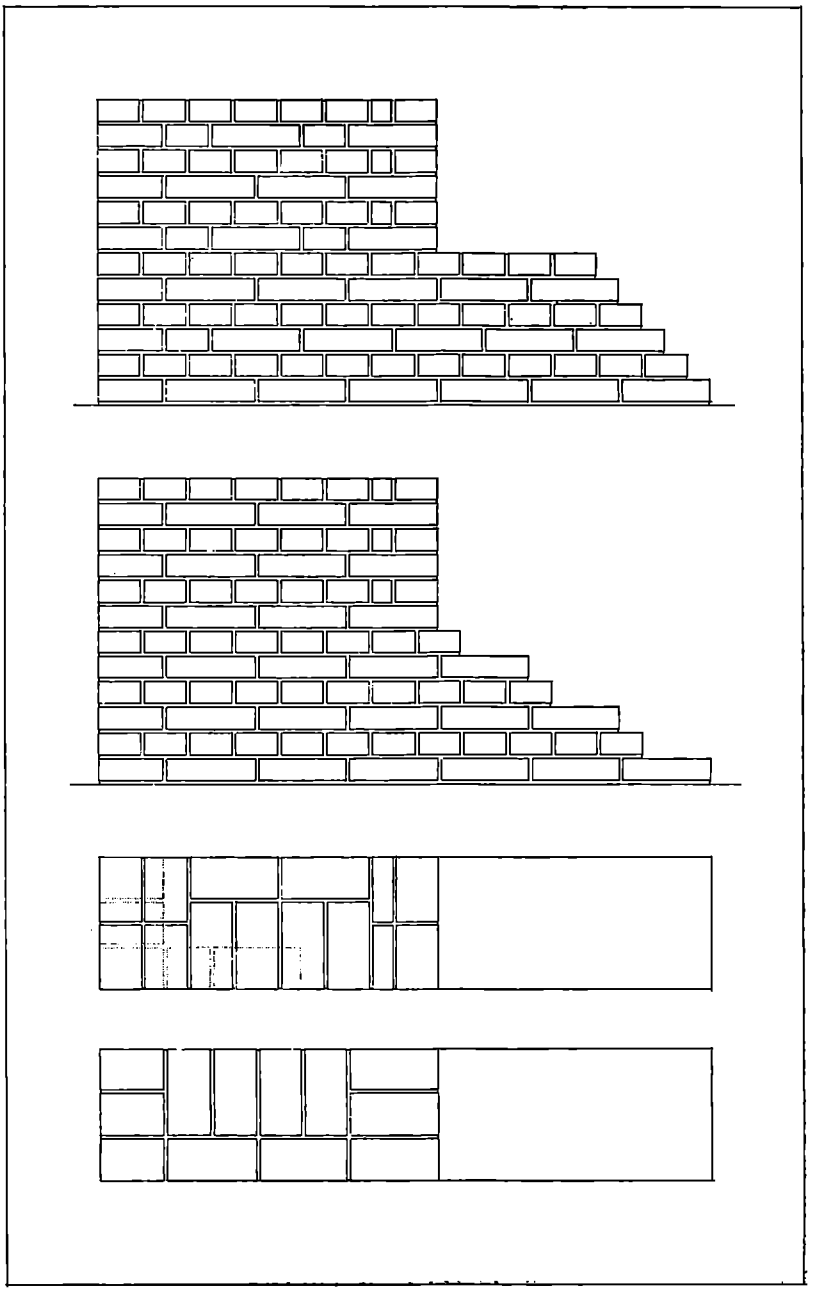
Det er af stor Vigtighed, at Skillerummene overalt opføres i god Forbindelse med de udvendige Mure. Hjørnerne bør derfor opføres samtidig med disse. Hvor de udvendige Mure støbes af Beton, maa afsættes Riller, som Skillerummene passer ind i.

Murstensforbindelser. De almindelige Regler for Murstensforbindelse kan angives saaledes:
Murstenene henmures i Mørtel i vandrette Lag (Skifter). Stødfugerne gaar for hver hele eller halve Stenlængde tværs gennem hele Murens Tykkelse. Ved de mest almindelig brugte Forbindelser giver den Maade, Stenene anbringes paa i Skiftet, dette og Stenen Navn. Har Stenen den længste Side frem, kaldes den Løber og Skiftet Løberskifte. Lægges Stenen med sin største Længde tværs paa Muren, kaldes Stenen Binder og Skiftet Binderskifte.

Ved Anlæg af retvinklede Hjørner skal samme Skifte have Løbere til den ene og Bindere til den anden Side. Løber- og Binderskifter veksler i hele Murens Højde.

Anbringelsen af Stenene i Skifterne kan forøvrigt være meget forskellig, og de forskellige Forbindelser har særlige Navne, dels efter Stenenes Anbringelse, dels efter de Steder eller Lande, hvor Forbindelsen er almindelig brugt, eller efter Opfinderen af Forbindelsen.

Blokforbindelse og Krydsforbindelse er de mest brugte Forbindelser her i Landet, særlig da Krydsforbindelse. Forskellen paa disse Forbindelser bør enhver Murerlærling straks gøres opmærksom paa.

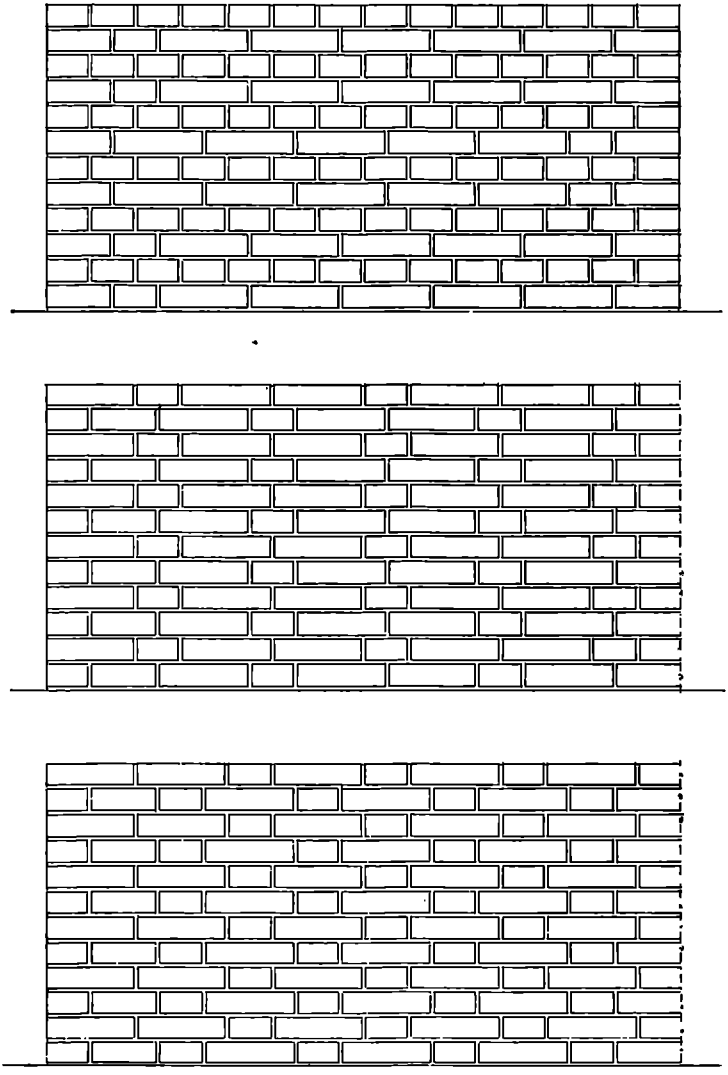


KRYDSFORBINDELSE — BLOKFORBINDELSE 1:20

Ved Blok- og Krydsforbindelse skal Stenene overalt ved Mure, der er over 1/2 Sten tykke, binde 1/4 Sten over hinanden. Murtykkelsen angives i Stenlængder: 1/2, 1, 1 1/2, 2, 2 1/2, 3 Sten o. s. v.

Ved Blokforbindelse veksler Binderskifter og Løbeskifter i hele Murens Højde, og Stødfugerne er altid i Løbeskifterne som i Binderskifterne lodret over hinanden. Løberskifterne kan ved Hjørnerne anlægges enten med 3/4 Sten eller med hele Sten; benyttes hele Sten, maa der i Binderskiflet mellem første og anden Sten indlægges 1/4 Sten (Petring).

Krydsforbindelse, der herhjemme er den almindeligste, adskiller sig fra Blokforbindelse ved, al der i hvert andet Løberskifte næst efter 3/4 Stykket, eller hvor Løberskiftet begynder med en hel Sten, indlægges 1/2 Sten efter denne. Aftrapningen bliver derved jævn, stadig med 1/4 Stens Tilbagespring.
Saavel ved Blokforbindelse som ved Krydsforbindelse vil der i samme Skifte være Løbere eller Bindere paa begge Sider af Muren, naar denne er et lige Antal halve Sten tyk. Ved et ulige Antal vil Løberskiftet vise Bindere og Binderskiftet Løbere indvendig.
Stødfugerne skal baade ved Blok- og Krydsforbindelse gaa gennem hele Murens Tykkelse.
Løberskifterne anlægges fra Hjørnet ved at lægge saa mange 3/4 Stykker eller hele Sten Side om Side, som Muren er halve Sten tyk; derefter fortsætter Skiftet med hele Sten foran og Bindere inde i Muren. Binderskifte til modsat Side af Hjørnet lægges ind mod dette.
Anlægges Hjørnet med 3/4 Stens Afslutning i Løberskiftet, bliver dette gennemgaaende, begynder man derimod med hele Sten, bliver Binderskiftet gennemgaaende. 3/4 Stens Afslutning er den bedste og smukkeste. Forinden man begynder at mure, bør Skiftet lægges igennem i hele Murens Længde, selv om der skal afsættes Aabninger i Muren, da man skal være sikker paa, at Forbindelsen passer over Buer og Stik.
Ved Fremspring eller Tilbagespring fra Murlinien bør Forbindelse i den udvendige Mur, hvor dette er muligt, veksle for hver halve Sten, der tillægges eller fradrages i Murens Tykkelse; er Frem- eller Tilbagespringet mindre end 1/2 Sten, føres Skiftet igennem uden Ændring, dette gælder ogsaa for Lisener og Piller.



KOCHS FORBINDELSE — MUNKEFORBINDELSER 1:20

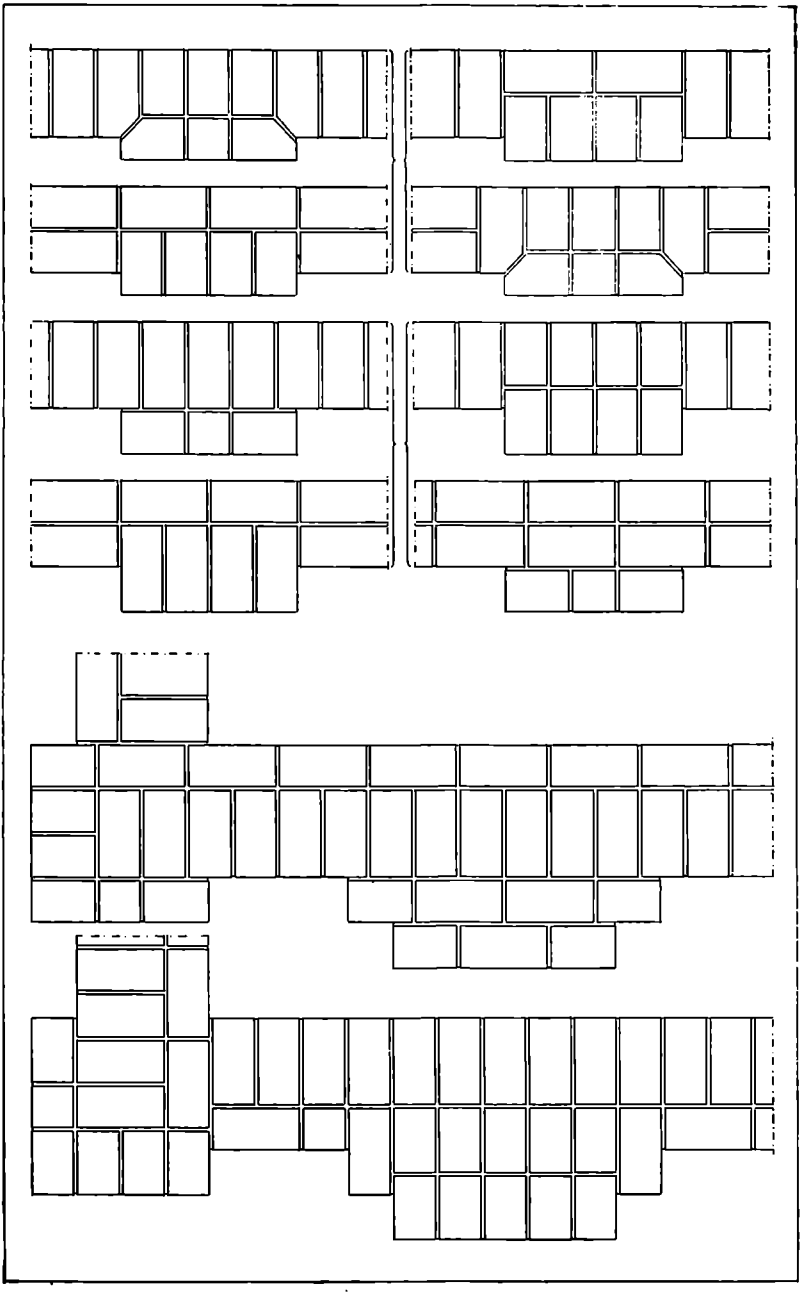
I de vedføjede Tegninger Side 67 vises Blok- og Krydsforbindelse baade i Plan og Opstalt, de øvrige kun i Opstalt, da dette maa anses for fuldt tilstrækkeligt til Forstaaelse af Forbindelserne.
Ved $^3/_4$ Stens Afslutning paa Hjørnerne afhugges denne paa 17 cm Længde. Ved hel Stens Afslutning afhugges $^1/_4$ Sten, Petringen, i Binderskiftet paa 5 cm; men den lægges med den afhuggede Side ned i Skiftet, paa denne Maade faas Petringens Størrelse mest nøjagtig.

Den Kochske Forbindelse (Arkitekt H. Koch) er en Blanding af Blok- og Krydsforbindelse. Binderskifte veksler med Løberskifte som ved Blok- og Krydsforbindelse, men to efter hinanden følgende Løberskifter mures ens, de to næste Løberskifter forskydes $^1/_2$ Sten; man undgaar derved den jævne Aftrapning som ved Krydsforbindelse.

Foruden de nævnte Forbindelser kan Murstenene henmures, saa at de danner forskellige Mønstre i Muren, og ved meget tykke Mure over 3 Sten kan Stenene inde i Muren lægges under en Vinkel paa 45 Grader med Murlinien, skiftevis til højre og venstre, vekslende med gennemløbende Binderskifter. Den sidste Maade at henmure Stenene paa kaldes Strøm-, Diagonal- eller Fæstningsforbindelse.

Munkeforbindelse har særlig været brugt i Middelalderen. Murstenen blev da kun benyttet til den ydre, tynde Skal, medens Muren indvendig fyldtes med løse Brokker, Sand, Ral og Kampesten. Forbindelsen er ens i alle Skifter, men et Sted ser man skiftevis een Løber og een Binder, et andet Sted er der to Løbere og een Binder, det sidste er det almindeligste. Ved Binderne faas den bedst mulige Forbindelse mellem den ydre Skal og den løse Fyld. Til massive Mure egner Forbindelsen sig ikke, da der Gang efter Gang bliver Fuge over Fuge i Murens Indre.
Ved Anlæg af Hjørner begyndes med et $^3/_4$ Stykke.
Af andre Forbindelser kan nævnes den italienske, polske og hollandske, men disse bruges næppe her i Landet.

Ved sammenstødende eller krydsende Mure, bør den ene af disse altid være gennemgaaende, dog saaledes, at Forbindelsen i Muren udføres



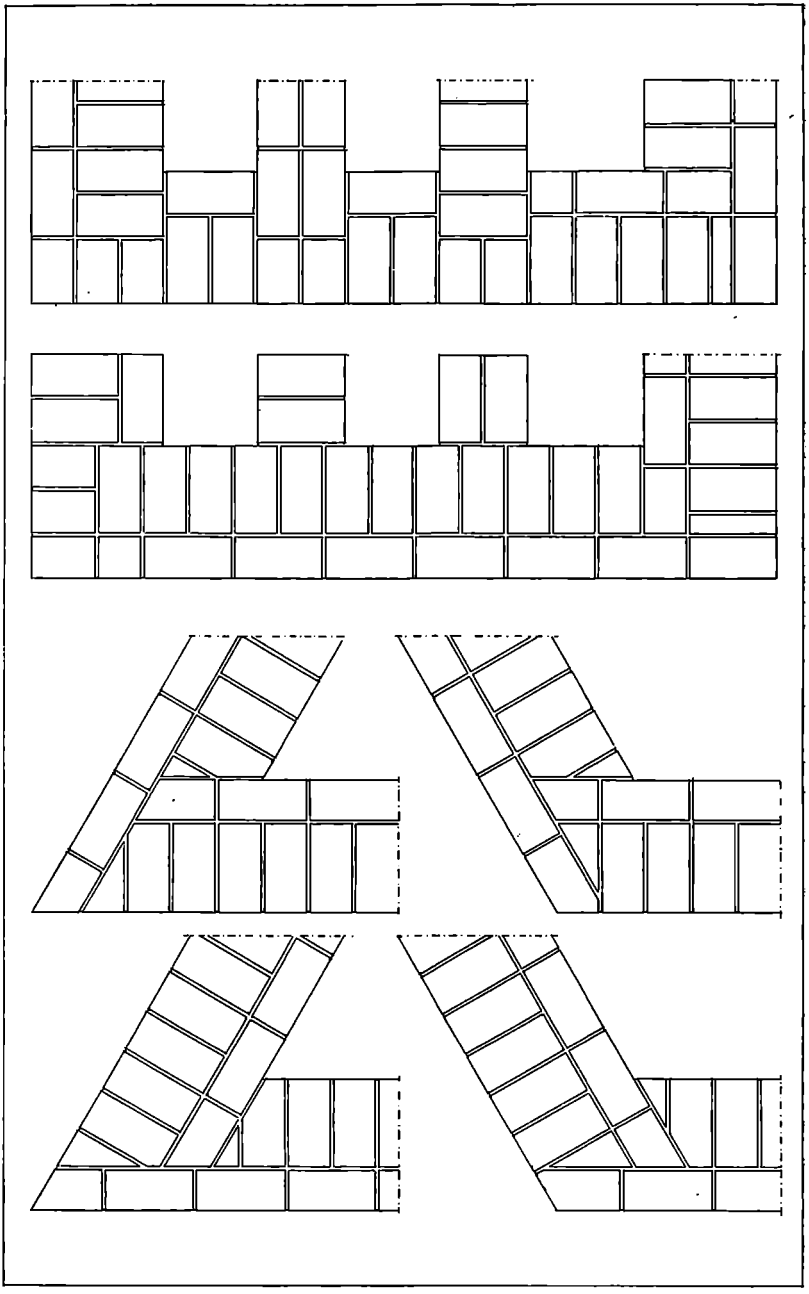
MURFORBINDELSER MED FREMSPRING 1:20

efter Reglerne. Krydser Murene hinanden under stumpe og spidse Vinkler, anvendes Reglerne for skæve Hjørner.

Stumpvinklede og spidsvinklede Hjørner. Fremgangsmaaden ved Anlæg af Forbindelsen i stump- og spidsvinklede Hjørner fremgaar tydeligt af Tegningerne Side 73. Hjørnestenene tildannes saaledes, at de bliver ens i alle Skifter. Den længste Side af Hjørnestenen lægges i Løberskiftets Retning, og denne Side af Stenen skal altid være 1/4 Sten længere end den Side af Stenen, der vender til modsat Side.
Ved Bestemmelsen af Hjørnestenens Størrelse maa erindres, at denne skal passe, ikke alene hvor Muren fortsætter, men ogsaa hvor den afbrydes af Vinduesaabninger o. l. Løberskiftet lægges først igennem foran, og derefter føres Binderskiftet ind mod dette. At anlægge skæve Hjørner med en Fuge efter Vinklens Halveringslinie ser ikke godt ud, og Fugen kan altid undgaas.
Ved spidsvinklede Hjørner, hvor Vinklen bliver mindre end 60 Grader, gør man rettest i at afskære Hjørnet saaledes, at der fremkommer to stumpvinklede Hjørner.

Blændinger fremkommer ved Tilbagespring fra Murlinien enten udvendig eller indvendig. I Reglen afsættes Blændinger enten for at spare Murværk eller for at skaffe Plads. Indvendig afsættes ofte Blændinger under Vinduerne for at skaffe Plads til Skabe eller til Varmeelementer (Radiatorer). Ved sammenstødende Bygninger mures Blændinger i Gavlene baade for at spare Materiale og for at skaffe Plads. Afsættes Blændinger udvendig er det ofte af Hensyn til Udseendet. Er Tilbagespringet i Muren (Blændingens Dybde) 1/2 Sten, maa Forbindelsen veksle saaledes, at der i Løberskiftet bliver Bindere i Blændingen. Ved mindre Tilbagespring veksler Forbindelsen ikke. Ved Muring af Piller følges saavidt muligt samme Regler.

Ved Opmuring af Hjørner bør disse anlægges saa store, at der kan mures en hel Stilladshøjde uden at benytte staaende Fortading; ved Krydsforbindelse er dette ikke vanskeligt, da Aftrapningen der er jævn, ved Blokforbindelse bliver det betydelig værre, da den ulige Aftrapning kræver betydelig større Anlæg; staaende Fortanding bør saavidt muligt



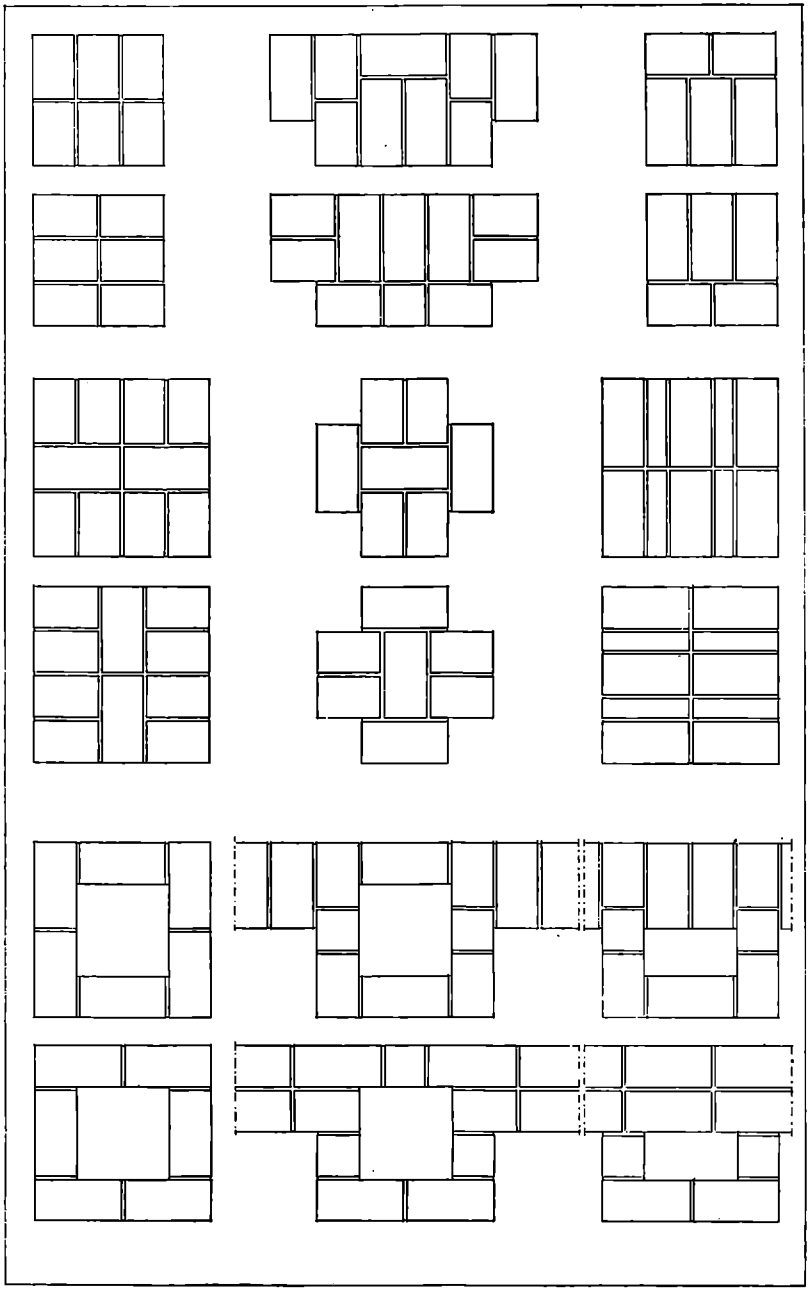
RETVINKLEDE OG SKÆVE HJØRNER 1:20

undgaas og bør i alle Tilfælde undgaas ved Mure, der skal staa blanke. Forinden man begynder Opmuringen af et Hjørne, maa man have et nøjagtigt inddelt Højdemaal, hvor ikke alene Skifternes Overkanter, men ogsaa alle Højder, Dør- og Vindueshøjder, Gesimser og Baand er afsat. Hjørnerne skal mures nøjagtig lodrette, hvert Skifte skal mures fuldstændig vandret, og Flugtsnoren, der bestemmer Hjørnets Sideretning, maa ikke være for kort, da man maa være sikker paa, at Hjørnet ikke kommer til at dreje bort fra Flugten. Binderskifterne afmærkes, saa at Binderne overalt holdes lodret over hverandre.

Hule Mure. Ved hule Mure, der ofte, hvor Bygningerne kun opføres i een Etage, mures med to halve Sten, forbindes disse, hvor der ikke kræves særlig Stivhed, med Kramper af galvaniseret Jærntraad, dog saaledes, at Aabningen i Muren lukkes langs Vinduer og Døre. Forbindelsen i den udvendige halve Sten udføres, hvor Muren staar blank, helt som ved massive Mure. Stenene i Binderskifterne maa derfor slaas over.

Skillerum mures saa godt som altid massive, selv om Bygninger med flere Etager kræver mere end een Stens Mur. Forbindelse bliver derfor i een Stens og tykkere Mure helt som i de udvendige Mure. Til Skillerum af $^3/_4$ Sten faas afpassede Skillerumsten; $^3/_4$ Stens Skillerum mures dog undertiden med almindelige Sten, der mures da to Skifter med $^1/_2$ Sten og bag disse et Skifte paa Kant, vekslende for hver to Skifter i hele Murens Højde saaledes, at Kantskiftet skiftevis er paa højre og venstre Side af Muren. $^1/_2$ Stens Skillerum mures udelukkende af Løbere med Stødfugerne over Midten af det underliggende Skifte.
Hjørnerne for alle Skillerum bør altid mures samtidig med de udvendige Mure, saa at der bliver regelmæssig Forbindelse mellem disse. Afsætning af Huller i de udvendige Mure for Skillerum giver altid en daarlig Forbindelse.

Skorstene. I Lov om Brandpolitiet paa Landet og det nærmest dermed staaende Bygningsvæsen findes følgende Bestemmelser om Skorstensrør og Skorstenspiber:
§ 9. Stk. 1. Skorstenene skal helt igennem opføres med samme Lysning af helbrændte Sten i Kalk- eller Cementmørtel med fyldte Fuger og



PILLE- OG SKORSTENSFORBINDELSE 1:20

med en Murtykkelse af mindst $^1/_2$ Sten. De skal berappes indvendig og berappes, pudses eller fuges udvendig. Ommures en ældre Skorsten eller Piben paa en saadan, gælder samme Regel, saa langt Ommuringen strækker sig. Det mindste Tværsnitsareal af saadanne Skorstene skal være et Kvadrat med en Sidelinie af 23 cm eller en Cirkel med en Diameter af 23 cm, og de skal tæt ved Bunden være forsynede med forsvarlig Rensedør af Jern, mindst 23 × 23 cm, anbragt i Jernramme med Fals og forsynet med forsvarligt Lukke, og lignende Rensedøre skal, hvis Skorstenenes forsvarlige Rensning gør det nødvendigt, anbringes paa passende Steder; nærmere Regler om Rensedørenes Indretning kan gives af Justitsministeriet.

Stk. 2. Skorstensrør, der renses af Skorstensfejeren ved Gennemgang, skal have et kvadratisk Gennemsnit eller Diameter af mindst 47 cm, og Rensedørene skal have samme Tværsnitsareal som Skorstenen.

Stk. 3. Cementsten (Cementstøbning), Kalksandsten og Natursandsten kan som Regel ikke benyttes til Opførelse af Skorstene, dog kan Justitsministeriet i særlige Tilfælde tillade Afvigelser herfra.

Stk. 4. Tværsnitsareal, Murtykkelser og Højder for Skorstene og Røgkanaler med dertil hørende Røgrør til Bagerier, større Varmeanlæg, industrielle Virksomheder o. lign. fastsættes af Justitsministeriet.

Stk. 5. Til et Skorstensrør, hvis Gennemsnit er 23 cm i Kvadrat, maa der ikke anbringes mere end 4 Ildsteder i hver Etage og aldrig mere end 10 i det hele. Det herved fastsatte Forhold mellem Rørenes Lysning og Ildstedernes Antal gælder ogsaa ved Anvendelse af Rør med en Lysning større end 23 cm; Kælder og Loftrum anses i denne Henseende som Etager. En Bageovn til Husholdningsbrug, en Bryggekedel, en mindre Varmekammerovn eller Kamin regnes i denne Henseende hver for 2 Ildsteder.

Stk. 6. Angaaende Indretning af Centralvarmeanlæg udfærdiges nærmere Regler af Justitsministeriet.

Stk. 7. I Bygninger tækket med blødt Tag maa Rensedøre ikke anbringes nærmere ved Taget end 1 m.

Stk. 8. Skorstensbunden skal udmures, og Rensedørens Underside maa højst anbringes 2 Skifter fra Bunden.

Stk. 9. Røgrør maa ikke indføres i Skorstenen ud for eller i Højde med Rensedørene.

Stk. 10. Rør, der anvendes til Udsugning af fordærvet Luft og lignende, kan foruden af Murværk udføres af Jernbeton eller Jern af passende Tykkelse eller andet af Justitsministeriet godkendt brandfrit Materiale. Indersiden skal være jævn og glat. Ydersiden skal være fjernet mindst 10 cm fra Træværk. Udsugningsrør maa ikke benyttes som Skorstensrør, medens disse maa benyttes som Udsugningsrør i Bygninger, hvor der kun er Beboelse i 1 Etage, eller som kun beboes af 1 Husstand.

Stk. 11. En Skorstens indvendige Sider skal holdes 22 cm fjernede fra alt Træværk i Bjælkelag, Skillevæg og Tagværk, og naar Skorstenen har en mindre Murtykkelse, skal den, hvor den gaar gennem Bjælkelag, udkrages til denne Murtykkelse. Udkragningen skal have mindst $^1/_2$ Stens Tykkelse. Loftforskalling, Gulvbræder, Lægter og Tagbeklædning er det tilladt at lægge umiddelbart op til en Skorsten med en Murtykkelse af $^1/_2$ Sten. Hvor Skorstenen gaar gennem blødt Tag, skal den mures i cementblandet Kalkmørtel og pudses udvendig paa Traadnet med Cementmørtel i ca. 2,5 cm Tykkelse. Pudsningen skal begynde 30 cm fra Tagets Underside.

Stk. 12. Paa en Skorstens udvendige Sider maa ikke anbringes andet Træ end en Fodliste. 15 cm bred, samt Dørindfatninger, naar Dørens andet Træværk er fjernet mindst 22 cm fra Skorstenen.

Stk. 13. Skorstenen skal enten være opført fra Grunden af paa tilstrækkeligt Fundament eller hvile paa en Hvælving mellem to Grundmure eller paa et andet brandfrit Underlag og maa i intet Tilfælde hvile paa Bjælkerne. Det skal ogsaa være tilladt at udkrage Skorstene fra en Grundmur.

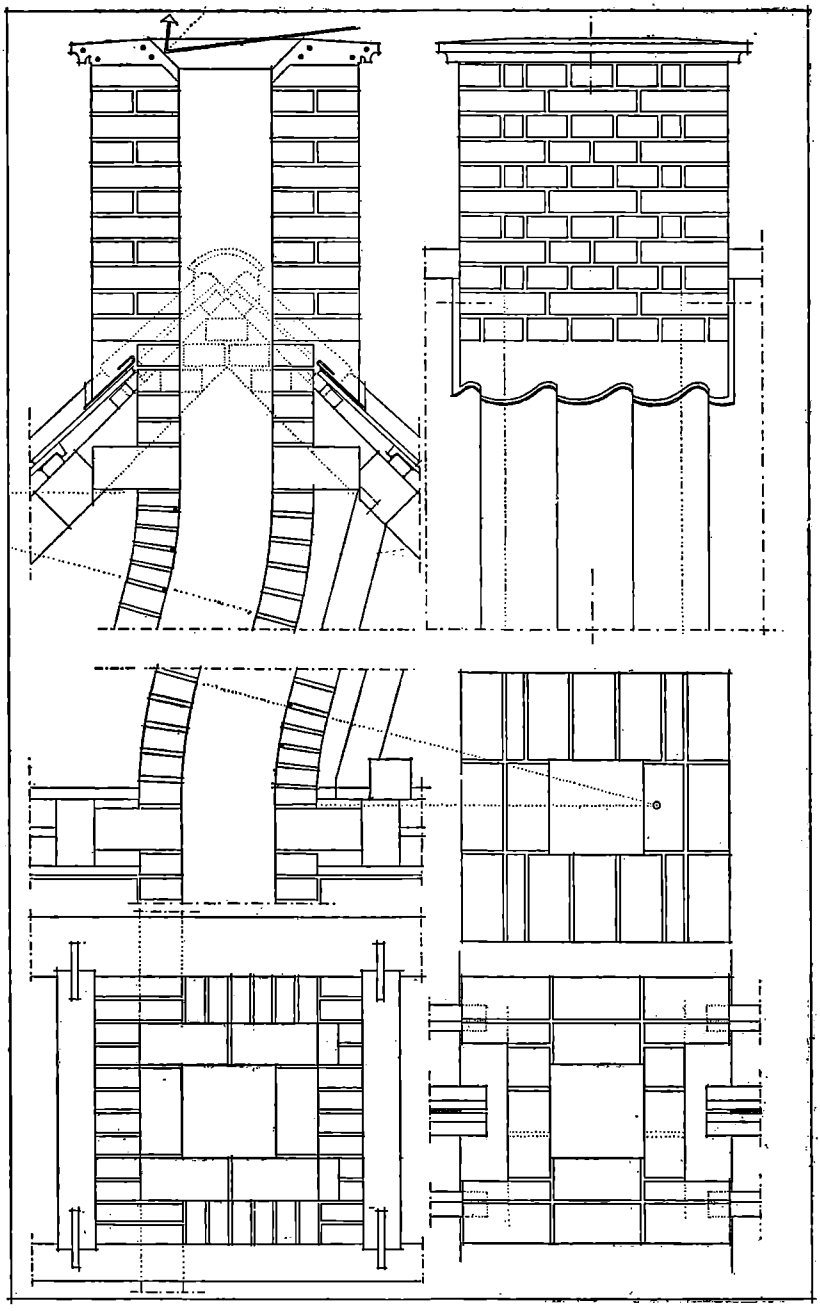
Stk. 14. Naar en Skorsten trækkes i skraa Retning, skal den enten hvile paa en Mur eller paa begge dens lodrette Sider være understøttet af en Stol, forsynet med et tørt Skifte Mursten paa Fladen mellem Stolen og Skorstenen. Den skraa Retning maa ikke danne større Vinkel end 45 Grader med den lodrette Linie. Desuden skal snævre Skorstene i Bøjningerne indvendigt afrundes i en Bue med mindst 1 m's Radius. I det indvendige fremspringende Punkt i Bøjningerne indmures et Stykke Rundjern.

Stk. 15. Skorstenspiber, der udmunder i Tagrygningen paa Bygninger med haardt Tag, skal have en Højde af mindst 50 cm over denne. Udmunder Skorstenen i Tagfladen, skal den have mindst samme Højde

over Tagfladen og føres mindst 30 cm op over øverste Tagvindue i samme Tagflade. Er Bygningen tækket med blødt Tag, eller naar der indenfor en Afstand af 15 m findes andre Bygninger med saadant Tag, skal Skorstenspibens Højde være mindst 75 cm højere end Tagrygningen. Enhver Skorsten skal desuden rage mindst 75 cm over Tagryggen paa en indenfor en Afstand af 6 m liggende Bygning med blødt Tag.
Stk. 16. For ethvert Røgrør, der føres ind i en Skorsten, skal der i denne indmures en Jernbøsning med en indvendig indad fremspringende og udvendig udad fremspringende Rand, saaledes at den indvendige Rand forhindrer Enden af Røret fra at trænge ind i Skorstenen.
Stk. 17. For saa vidt en Skorsten gaar igennem Rum, der benyttes til Opbevarrng af Foder eller andre lige saa ildfængende Genstande, skal der udenom den og i Rummets Højde anbringes et fast lodret Tremmeværk i 65 cm's Afstand fra Skorstenen. Tremmeværket skal være fremstillet af Lægter eller Brædder med en indbyrdes Afstand af højst 8 cm. I Tremmeværket skal være en Dør, og Rummet mellem Skorstenen og Tremmeværket skal altid holdes rent.
Stk. 18. Naar Skorstenene viser Revner, der maa anses for farlige, skal de straks udhugges og udbedres forsvarligt.

§ 13. Slunke, Stikskorstene, Kakkelovnsrør eller Røgkamre, anlagt paa Træbjælkelag, samt vandrette Skorstensrør hvilende paa Lofter saavel som Ildsteder umiddelbart under Stænge, Tag af Straa eller andet ildfængende Materiale, forbydes aldeles og skal, hvor de forefindes, straks afskaffes.

Skorstensrør mures i Reglen i Forbindelse med Skillerummene, de har saa godt som altid kvadratisk Tværsnit, og i almindelige Skorstene skal Maalet være 23 × 23 cm, ogsaa hvor Røret trækkes i skraa Retning. Skorstensrørene mures med ½ Sten og maaler udvendig 47 × 47 cm. Skorstensrørene skal efter Loven forsynes med mindst to Rensedøre af samme Tværsnit som Skorstensrøret indvendig. Hvor der er Kælder, skal den underste Rensedør helst anbringes nogle faa Skifter over Kældergulvet, er der ikke Kælder maa de anbringes lige over Fodpanelet; den øverste Rensedør anbringes ca. 1 m under Tagrygningen, saa at man derfra kan naa at rense den øverste Del af Røret.



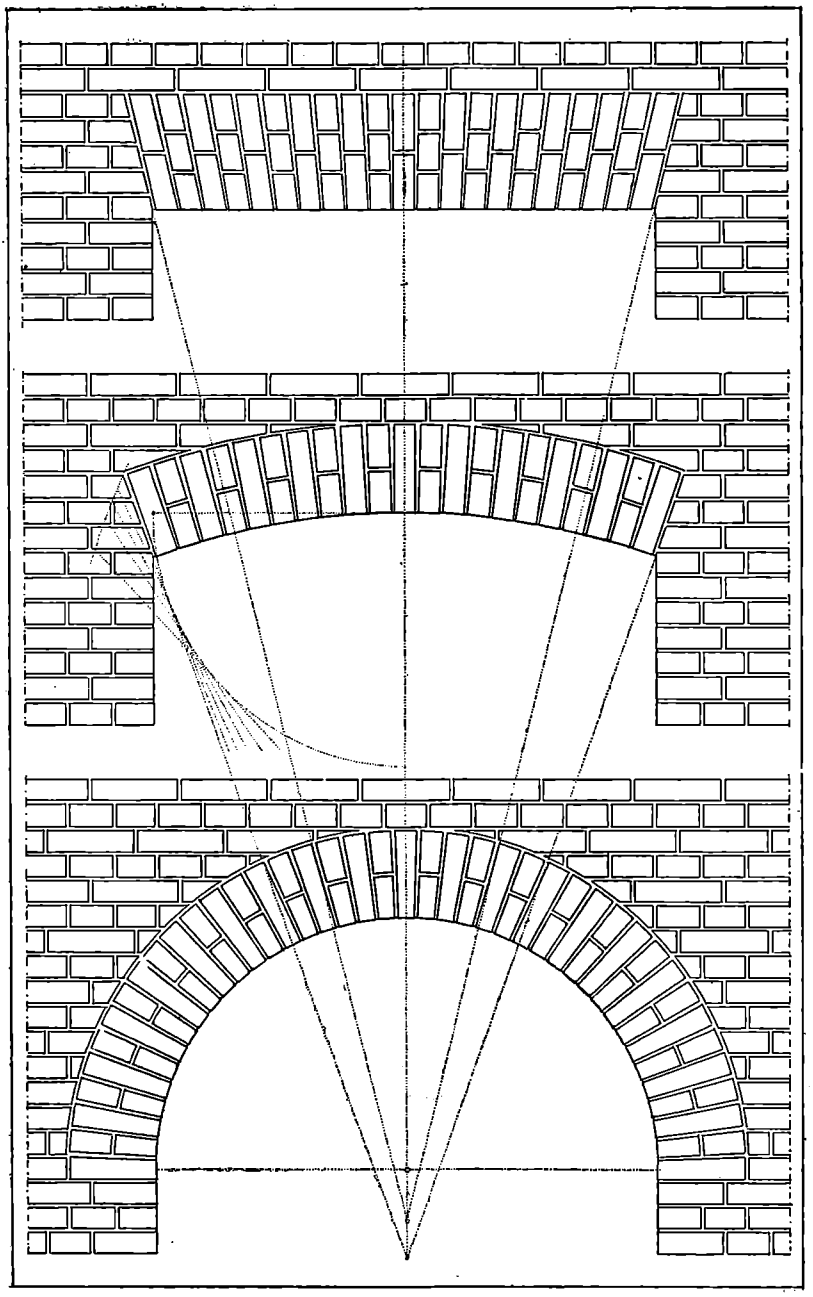
SKORSTENSRØR OG SKORSTENSPIBE 1:20

Ved at give Skorstenspiber en Afslutning, som vist paa Tegningen Side 79 kan Nedslag i de allerfleste Tilfælde afværges. Naturloven, der siger, at et Legeme, der kastes skraat mod en Flade, vil kastes tilbage fra denne, saaledes at Indfaldsvinklen og Tilbagekastningsvinklen bliver lige store og ligger paa hver sin Side af Lodlinien til det Punkt, hvor Legemet træffer Planet, gælder ogsaa for Luftpartikler.
Træffer en Luftstrøm, der som Regel enten kommer vandret eller skraat nedefter, et skraatstillet Plan, vil den tilbagekastes fra dette i opadgaaende Retning og derved virke sugende paa Luften nedenunder. Er Planet lodret, vil Tilbagekastningen derimod virke hæmmende eller eventuelt give Nedslag.
Skorstensafdækningen bør støbes af Cement med Indlæg af Jærn, og udvendig maa Afdækningen forsynes med en Vandnæse for at forhindre, at Vandet løber ned ad Muren.

Over Taget udkrages Murværket saaledes, at Tagmaterialet kan føres godt ind under dette; Murtykkelsen skal derfor i Sokkelen eller i hele Skorstenspiben være 1 Sten. Murværket bliver derved tillige stærkere og gennemtrækkes ikke saa let af Sod. Ved Tilstrygning mellem Mur og Tag bør lægges et Lag Papir eller Tagpap paa Taget, saa at Mørtelen kun binder paa Murværket, ikke paa Taget; man hindrer derved, at Tilstrygningen revner fra Murværket. Skorstene skal altid opføres af brændte Sten.

Ventilationsrør og Aftræksrør opføres ofte i Forbindelse med Skorstensrør, de opføres da ogsaa af Mursten; skal Rørene opføres særskilt, bruges ofte Monierrør, hvorved de udvendige Maal bliver mindre og Rørene tillige lettere. Rørenes Størrelse afhænger af Størrelsen af de Rum, der skal ventileres. Aftræksrør fra W. C. skal maale 10 × 10 cm, fra Baderum og Køkkener 10 × 15, de skal forsynes med Næt ved Loftet. Ventilationsrør forsynes med Ventiler baade ved Gulv og Loft.

Buer og Stik. Til Overdækning af Aabninger i Mure af Mursten anvendes almindelige Murbuer og Stik. Buer kan være halvcirkelformede eller udgøre en mindre Del af en Cirkel (Segmentbuer), de kan være

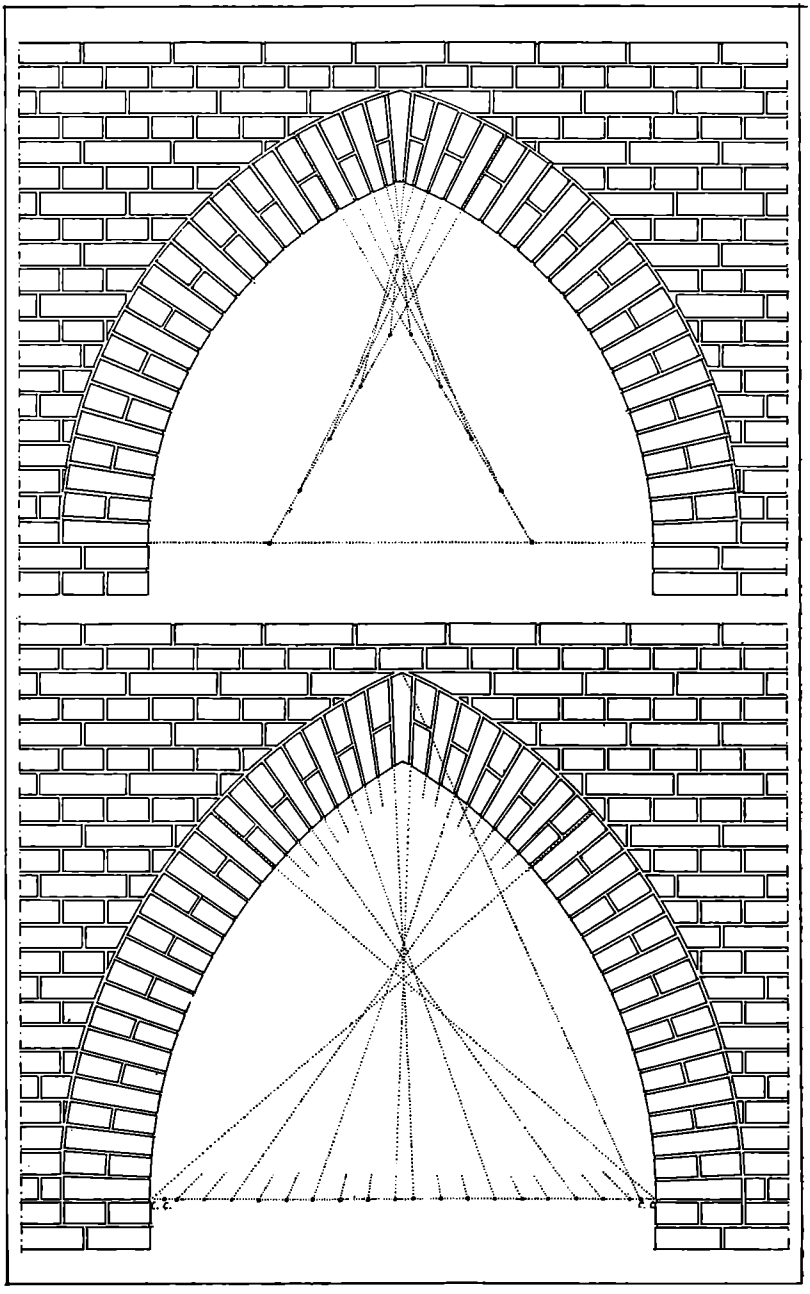


LIGE STIK — SEGMENTBUE — HALVCIRKELBUE 1 : 20

ovale eller ellipseformede, eller være sammensat af flere Dele af Cirkelbuer. De Flader, Buerne spænder imod, kaldes Tryklejer eller Vederlag. Vederlagene har Retning til Buens Akse og ligger i Plan med denne; Cirkelbuen, den ovale Bue, Ellipsebuen og Spidsbuen har vandrette Vederlag. Bredden af den Aabning, Buen skal dække, kaldes Spændvidden, og Højden, maalt paa Midten fra den vandrette Linie gennem Vederlagets Underkater, kaldes Pilhøjden. Stenenes Forkanter skal altid have Retning mod Centret for Buen; benyttes almindelige Mursten med parallele Sideflader, bliver Fugerne kileformede, benyttes kileformede Sten, faar begge Kanter Retning mod Centret, og Fugere bliver ens tykke.

Stenene i Buerne, der svarer til Løberne i de vandrette Skifter, kaldes Standere; de, der svarer til Binderne, kaldes Liggere. Skifterne Standerskifte og Liggerskifte. En Bue bør altid afsluttes med en Stander paa Midten og bør derfor have et ulige Antal Skifter.

En flad Bue kaldes et Stik; er Pilhøjden meget lille, kaldes den et lige Stik; Fugerne skal da efter Reglen være lodrette og parallele, men Stikket vil i saa Tilfælde falde ned, saasnart Understøtningen bliver fjernet, man giver derfor lige Stik omtrent samme Vederlag som en Segmentbue. Retningspunkterne for Skifterne (Radius) vælges $1\frac{1}{2}$ á 2 Gange saa stor som Spændvidden. Stikkets Bæreevne svarer til en Segmentbues, der med det valgte Punkt som Centrum kan indskrives i Stikket. Ved Buer og Stik er det en Regel, at Overkanten skal falde sammen med en Lejefuge, saa at der bliver fulde Skifter over Buen, ingen Flækker. Et lige Stik maa gives en svag Bue opefter, ca. 15 mm pr. m af Spændvidden, da Stikket ellers, selv om Kanten er lige, ser ud som om det hænger. For at undgaa den vanskelige Tilhugning af Murstenene ved de øverste Hjørner af Segmentbuen, bør Vederlaget afpasses saaledes, at de øverste Hjørner træffer en vandret Fuge; dette kan naas ad praktisk Vej, ved at man med Buens Underkant paa Midten som Centrum og med Spændvidden som Diameter tegner en Halvcirkel nedefter, hvorefter man lægger en Lineal, hvorpaa Buens Højde er afmærket, som Tangent til denne Cirkel og forskyder den om Cirklen, saaledes at det nederste Mærke stadig følger Aabningens Fals, indtil det øverste Mærke standser ved Fugen. Vederlagets Retning er derved givet, og Buens Centrum bliver i Skæringspunktet mellem Linealen og den lodrette Linie gennem Buens og Aabningens Midte.



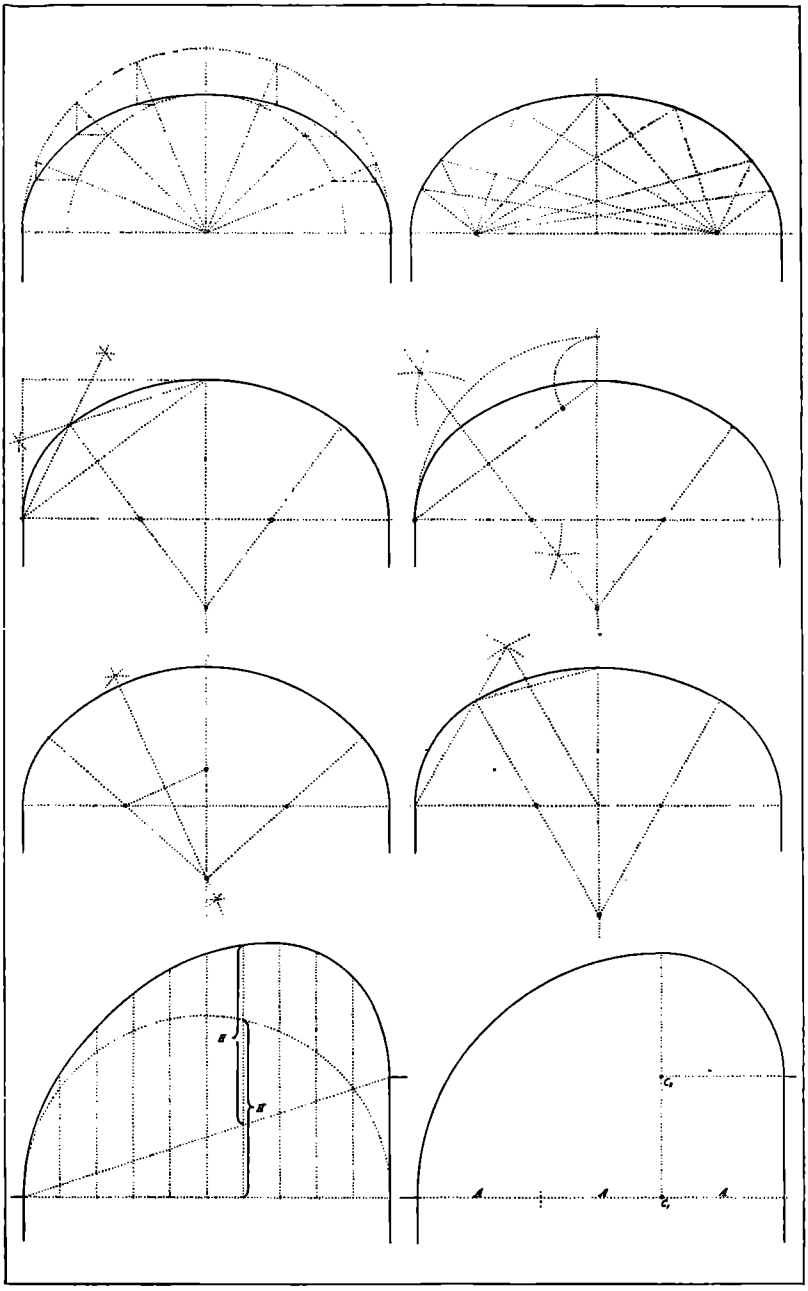
SPIDSBUER 1:20

Cirkelbuen. Da en Cirkelbues indre Radius er bestemt af Aabningens halve Bredde, er Centerhøjden bestemt ved fra den Lejefuge, der skal tangere Buens Overkant, at afsætte det samlede Maal paa Buehøjden og Radius nedefter paa Aabningens Midtlinie. Da Cirkelbuens Vederlag, der altid er vandret, ikke altid vil træffe en Lejefuge, bør man lade den Del af Skiftet, der ligger under Centret, høre med til Buen; vælges Vederlaget højere, vil Buen synes lavere end den i Virkeligheden er, og tillige er man udsat for, at Aabningen vil synes snævrere ved Vederlaget.

Ovale Buer eller Kurvehanksbuer kan konstrueres paa mange forskellige Maader. Medens Segmentbuer og Cirkelbuer kun har et Centrum, hvortil Lejefugerne har Retning, har de ovale Buer tre Centrer, hvoraf de to ligger i samme Højde som Buens Vederlag og det tredie i den lodrette Linie gennem Buens Midte. Lejefugerne faar derfor Retning til disse tre forskellige Punkter. Linierne gennem Centrerne viser mod hvilket Retningspunkt, Fugerne maa pege.

Ellipsebuen kan ikke tegnes ved Hjælp af Passer, den har altsaa ingen Centrer. Stenene maa derfor henmures efter Øjemaal, støttet ved at holde Murstenene med saavidt mulig vinkelrette Kanter mod Buestillingen. En Ellipse kan konstrueres ved Hjælp af en Snor, hvis Længde er lig Spændvidden. Naar Buens Højde over Vederlaget er afsat, findes Ellipsens Brændpunkter ved Skæring mellem Linien gennem Vederlagene og en Bue, der har Snorens halve Længde til Radius og Buens Toppunkt som Centrum. Fastgøres Snorens Endepunkter i Brændpunkterne, tegnes Ellipsen med en Blyant ved at føre denne fast mod Snoren fra Fals til Fals.

Spidsbuen tegnes ved Hjælp af to Cirkelbuer, hvis Centrer altid ligger i samme Plan som Buens Vederlag; jo længere Centrerne fjernes fra Buens Midtlinie, desto højere og spidsere bliver Buen. Er Buens Toppunkt, Højde, bestemt, findes Centrerne for Buerne ved Skæring mellem en Linie gennem Vederlagene og Linier, der staar vinkelret paa Midten af de Korder, der forbinder Buens Toppunkt med Falsen ved Vederlagene. Efter Reglerne for Muring af Buer skal Lejefugerne eller Stenenes For-



FORSKELLIGE BUEKONSTRUKTIONER

kanter have Retning mod Buens Centrum, men da Buen derved maa slutte med en lodret Fuge, vælger man ofte andre Retningspunkter for en Del af Skifterne, eller man afslutter Buen med en Natursten.

Den stigende Bue anvendes paa Steder, hvor Vederlagene ligger i forskellig Højde, f. Eks. under udvendige Trapper. Buen kan sammensættes af Cirkelbuer, hvis Centrer ligger i Vederlagsliniernes Forlængelse indefter.
Radius for den øverste Bue bestemmes vilkaarlig, dog maa den være mindre end Halvdelen af Spændvidden, og der maa som ved andre Buer ikke komme Flækker over Buen. Afsættes Maalet paa den lille Radius ogsaa indefter paa Vederlagslinien ved nederste Vederlag og forbindes med Centret foroven, vil en vinkelret Linie paa Midten af denne ved Skæring med Linien gennem nederste Vederlag bestemme Centret for den største Bue.

Den Forbindelse, der benyttes ved Buer og Stik, svarer til Forbindelsen i Piller af tilsvarende Størrelse. Skorstensforbindelse bør aldrig benyttes. Det er altid nødvendigt ved Muring af Piller og Stik, hvilken Form de end skal have, at benytte Buestillinger. Ved lige Stik og Segmentbuer, som ikke har nogen stor Pilhøjde, er et enkelt Bræt for det meste tilstrækkeligt, ved tykkere Mure sidestilles flere ensdannede Bræder, men ved Cirkelbuer, ovale, ellipseformede Buer og Spidsbuer maa der tildannes særlige Buestillinger, der ved tykkere Mur tillige maa beklædes med smalle Bræder. Radius til Buerne maa da være Brædetykkelsen mindre end Radius til Aabningen. Selv om Bræderne er meget smalle, maa de afhøvles, saa at Buen kan blive jævn. Buestillingerne skal udføres af tørre Bræder, for at de ikke skal forandre sig under Arbejdet. Mellem Buestillingen og den egentlige Understøtning maa anbringes Kiler, som kan fjernes, naar Buestillingen skal tages ned, da man ellers let spænder hele Buen i Vejret.
Paa Buestillingen inddeles Skiftegangen, der altid maa afpasses saaledes, at man ender med en Stander i Midten. I Buestillingens Centrum eller Centrer fastgøres en Snor til et saa langt Søm, at Snoren kan holdes ude i Flugtlinien; for hvert nyt Skifte, der mures, bør Stenene nøje rettes efter Snoren, saa at hver Sten faar den rette Hældning. Selv om

der benyttes Mursten, der har fuld Tykkelse, er de sjældent saa nøjagtige i Vinkel, at man kan rette sig derefter, og for Kilesten bliver det endnu vanskeligere.
Naar man tager Buestillingen fra en Bue, der lige er muret, vil den sætte sig noget, med mindre den er muret i hurtighærdnende Mørtel, man bør derfor altid mure Buer og Stik med smaa Fuger og i Bastardmørtel; ved lige Stik kan Sætningen medføre, at saavel Underkant som Overkant faar en Bue nedefter, den mindste Skævhed i Trykket kan tillige medføre, at Buen vælter enten lidt fremover eller modsat; som Regel fremover foroven, da Fugerne lettere bliver stærkt fyldt foran end bagved. Man bør derfor altid give rigelig Tid, saa at Mørtelen kan hærdne tilstrækkeligt til at modtage Trykket, forinden Buestillingen fjernes. Cementmørtel giver Salpeterudslag, der bliver særlig slemt, dersom Stenene er meget fugtige.

Sokkel. Naar Fundamenterne for de udvendige Mure ved en Bygning er naaet op til 10 à 15 cm under Jordoverfladen anvendes i Reglen et Materiale, der dels tjener som synlig Fod for Bygningen og derved giver denne et kraftigere og solidere Udseende, dels, og dette er den vigtigste Opgave, beskytter Bygningen mod skadelige Indvirkninger af vekslende Fugtighed, Stød og Slag. Materialet maa tillige helst have en Farve, der skiller sig fra Murens Farve over Sokkelen.

Kampesten eller hugne Granitsten er det Materiale, der bedst egner sig til dette Brug. Kampesten, almindelige Marksten, kan benyttes uden nogensomhelst Tildannelse, de kan henmures efter Form, Størrelse og Farve og derved give en smuk Virkning. For lettere at danne Overgangen til den rene Murflade derover, henmures Stenene med Enderne mod Kampestenene, saaledes at den øverste Linie bliver vandret. Mere almindeligt er det, særligt paa Landet, at benytte kløvede Sten, der opstilles som kyklopisk Murværk, men med Cementmørtel som Bindemiddel. Tilhugne Sokkelsten benyttes nu meget sjældent paa Landet, og i Byerne væsentlig kun i Facaderne mod Gaden, de kan stilles i Plan med Muren og tilhugges da kun paa Forsiden og afrettes paa den øverste Kant. Skal Sokkelen springe frem for Murlinien, gives Overkanten en svag Skraaning eller Affasning. Sokler, der er tilhugne paa denne Maade,

er sjældent mere end 30 à 35 cm høje. Skal Sokkelen have særlige Profiler, maa Stenene være højere og Fremspringet større.
I Stedet for Granitsten kan ogsaa benyttes støbte Sten af Beton, de opstilles da paa samme Maade som Granitsten.
Ved høje Bygninger lader man ofte hele den synlige Del af Kælderetagen danne en Fod for Bygningen. I Højde med Etageadskillelsen mellem Kælder og Stue anbringes da i Reglen et fremspringende, gennemløbende Sokkelbaand, men ogsaa der maa, fra 10 à 15 cm under Jordoverfladen til 30 à 35 cm over denne, være en Sokkel (Sætsokkel), i Almindelighed af tilhugne Kampesten eller større Granitsten.

Isolering mod Grundfugtighed (se Side 63).

Udvendige Mure. Paa Fundamenterne eller paa Sokkelen opføres Murene nu for det meste af Grundmur, massive eller hule Mure. Murtykkelsen for disse, se Side 64. Bindingsværksmure benyttes saa godt som ikke mere.
Til udvendige Mure skal altid benyttes fuldbrændte Sten, særlig maa der til Siderne mod Syd og Vest ved fritliggende Bygninger altid sørges for, at Stenene er godt brændte. Skal Murene fuges, bør der kun anvendes første Sort røde eller gule Maskinsten eller røde eller gule haandstrøgne Sten. Stenene skal behandles meget omhyggeligt ved Transporten, saa at Kanterne kan staa rene. For hver Stilladshøjde skal Fugerne udkradses til mindst en cm Dybde, og Muren maa fejes ren, saa at Fugemørtelen kan komme til at binde paa Stenene.
Skal de udvendige Murflader pudses, kan tredie Sort maskinstrøgne, røde Sten benyttes, det viser sig, at de er betydelig mere holdbare end de gule, hvor der benyttes Puds. Det er tillige bedst at vende Stenen, saa at den glatte Flade kommer ind i Muren, selv om Muren under Opmuringen derved bliver mindre smuk. Pudsen holder bedst paa den ru Flade. Fugerne bør ogsaa der udkradses, og Muren fejes ren.
Dør- og Vinduesaabninger maa altid afsættes efter Maalelægterne og Højden paa disse efter Højdemaalene. I Beboelsesbygninger er Vinduesfalsene som Regel vinkelrette paa Murene, med mindre Murene er særlig tykke. Da Karm og Ramtræ i Vinduerne tilsammen naar 13 à 15 cm frem for Falsen, maa Lysstraalerne falde meget skraat mod Ruderne

for at optages af Væggen indenfor. Ved Staldbygninger, hvor der benyttes tynde Jærnvinduer, er det derimod nødvendigt at gøre Murfalsene skraa indefter og nedefter, for at Muren ikke skal hindre Lyset i at trænge ind i Rummet. Stikket eller Buen over Vinduerne kan derimod godt mures vandret ind, da dette aldrig kan optage Lyset.

Baand og Indfatninger anvendes ofte ved Bygninger for sammen med Bygningens øvrige Dele, Vinduer, Døre, Sokkel og Gesimser at give Bygningen en bestemt Karakter eller Udsmykning. Saadanne Led, som Sokkel og Gesims, kan udføres af Natursten eller Mursten, eller de kan trækkes med Skabelon i Mørtel paa fremspringende Dele af Murværket. Benyttes den sidste Fremgangsmaade, er det i høj Grad paakrævet, at Murstenene skal være stærkt brændt og henmuret i Bastardmørtel.
Skal Trækkearbejdet svare til Grovpuds, maa Skabelonen kun skydes fremefter, saa at Jærnet skærer Formen ren, skal Facaden finpudses, maa der ved sidste Slibning benyttes meget fed og tynd Mørtel, og Skabelonen trækkes da baglæns.

Trukne Baand og Indfatninger er ofte stærk profilerede, dog sjældnere med saa spinkle Led som tidligere.
Benyttes Natursten, kan Profilerne være simplere eller helt undværes.

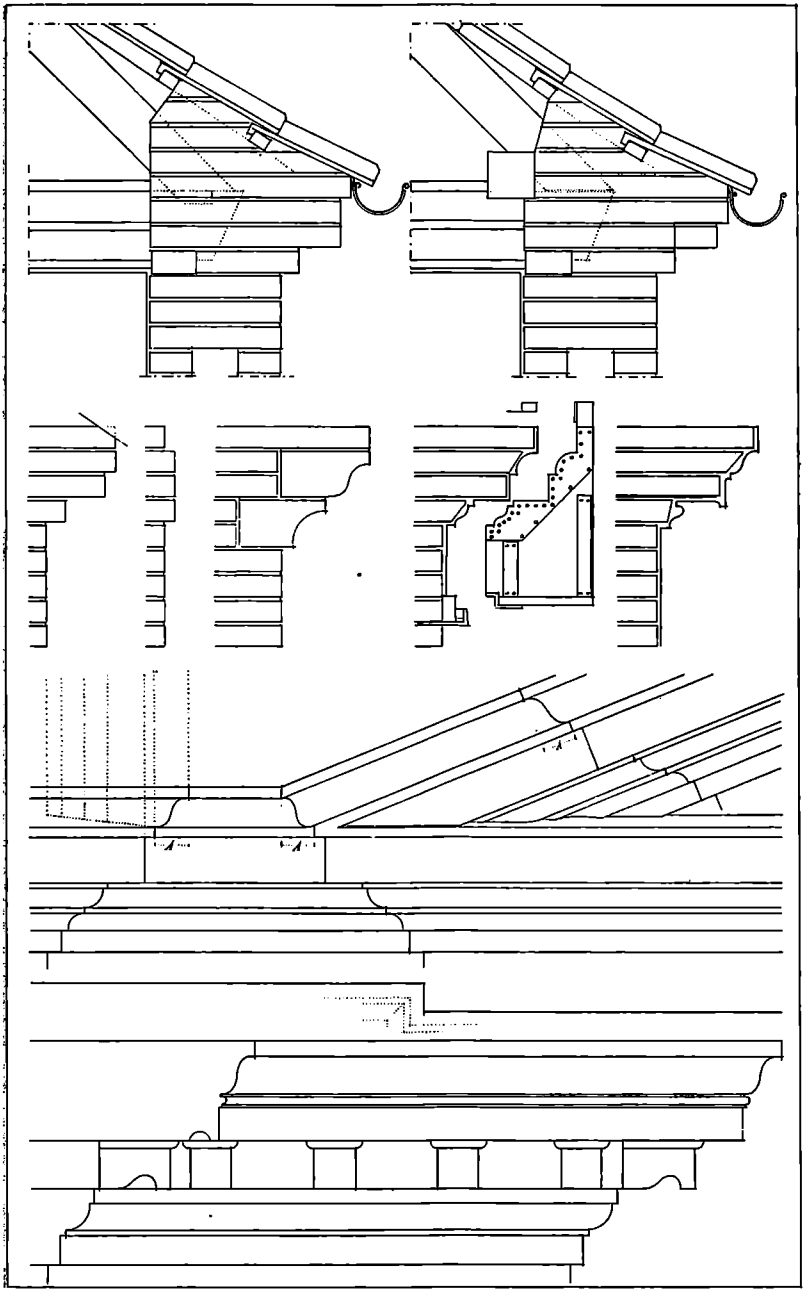
Hovedgesimser. En Bygnings Murværk afsluttes i Reglen, hvor der ikke er udhængende Tag, med en Gesims — Murkrans eller Murkrone. Ved mindre Huse, og forøvrigt ved de allerfleste private Bygninger, opføres Gesimsen af almindelige Mursten eller Formsten eller trækkes ved Hjælp af en Skabelon. Ved større Bygninger, private eller offentlige, kan der benyttes Natursten eller Sten, der er støbt af Beton. Gesimsen har baade konstruktiv og dekorativ Betydning, dens Fremspring fra Murlinien hindrer Regnvandet i at drive ned ad Muren; en smuk Gesims, der ved sin Størrelse og Inddeling staar i et godt Forhold til Bygningen, bidrager i høj Grad til at give denne et tiltalende Udseende. Gesimsen bestaar i Reglen af tre Led, nederst den bærende Del, i Midten Hængeplatten og øverst en afslutteude Del, hvortil Tagrenden slutter sig.
Ved almindelige Bygninger gøres Fremspringet lig med eller lidt mindre end Højden, ved lave Bygninger vil Højden være passende, naar den

udgør mellem $^1/_{13}$ og $^1/_{15}$ af Bygningens Højde. Ved høje Bygninger mellem $^1/_{20}$ og $^1/_{30}$.

Udføres Gesimsen af almindelige Mursten, kan Leddelingen være meget simpel. Den bærende Del kan bestaa af et enkelt Skifte, som springer nogle faa cm frem for Muren, eller der kan mures et Par Skifter, hvoraf det øverste ofte mures saaledes, at hveranden Binder springer noget længere frem under Hængeplatten end de øvrige, saa at de danner smaa Konsoller (Sparenkopper). Hængeplatten gives et kraftigt Fremspring, og Højden af denne er gerne to Skifter, den sidste Del springer kun nogle faa cm frem for Hængeplatten og holder derved Tagrenden ud fra Gesimsen, saa denne bedre ses.

Trækkes Gesimsen med Skabelon, gives den nederste Del gerne en noget rigere Profilering, medens Hængeplatten ogsaa der bliver den kraftigste. Hvor Hængeplatten skal være saa stor, at almindelige Mursten ikke kan give den tilstrækkelige Udladning, maa der ved særlig Bestilling skaffes ekstra lange Sten, eller man maa støbe Hængeplatten af Beton. Ved alle større Gesimser gælder det i høj Grad om, at der samtidig med Opmuringen skaffes tilstrækkelig Bagvægt.

Saalbænk eller Solbænk, begge Navne bruges, og det kan næppe afgøres, hvilket der er det rigtigste. Da Vinduerne ikke, saaledes som Murfladerne mellem disse, kan indsuge Regnvandet, vil dette altid ved stærk Regn fra Vinduerne skylle ned over den underliggende Mur og gøre denne fugtig; for at forhindre dette anbringer man Saalbænke under Vinduerne, hvorved Vandet føres ud fra Muren. Saalbænke kan udføres af mange forskellige Materialer, der dog alle maa være uigennemtrængelige for Vand: glaserede Mursten, Klinker, Cementplader, Skiferplader, Jærn-, Zink- eller Kobberplader. Saalbænkene bør altid være forsynet med Vandnæse eller Drypkant, saa at Vandet kan dryppe frit. Den øverste Del føres ind bagved en Hulkehl i Vindueskarmens Understykke, saa at Vandet ogsaa kan dryppe frit fra Vinduet ned paa Saalbænken. Saalbænken maa ikke støde til Vinduets (Bundstykkets) forreste Kant, da Vandet i saa Tilfælde altid vil suges ind i de fine Ridser mellem Vinduet og Saalbænken og holde Træet fugtigt, hvorved dette hurtigt vil ødelægges. Saalbænke af Kobber eller Zink, se Blikkenslagerarbejde.



UDVENDIGE GESIMSER 1:20

Vandrette Baand, der anbringes i Højde med Vinduernes Underkant, kan samtidig tjene som Saalbænk, men maa da helst afdækkes med Skiferplader under Vinduerne.

Gavle. Ved Bygninger med rektangulær Grundflade lægges Bjælkerne som Regel vinkelret mod de længste Sider, medens de korte Sider (Gavlene) ikke faar nogen egentlig Belastning fra Etageadskillelsen. Man kan derfor nøjes med en mindre Murtykkelse end ved Siderne. Ved Sadeltage føres Gavlmuren lodret op i hele Tagets Højde, og den øverste Del fra Gesimshøjden kaldes da Spidsgavlen.
Ved fritliggende Bygninger afvalmes ofte den øverste Halvdel af Taget ved Gavlene, (Halvvalm) og Gavlen kaldes Halvgavl. Føres Gesimsen op langs Taget og under Tagskægget paa Halvvalmen, kan Gratdækningen rettes nøje efter Skæringen mellem den vandrette og de skraa Linier af den øverste Kant af Gesimsen; vil man derimod nøjes med den vandrette Gesims under Tagskægget, skal det øverste Skifte af Gesimsen føres helt ud til Tagfladen, og Graten faar da Retning derefter.

Brandgavle og Brandmure. Ved Opførelse af en ny fritliggende Bygning, hvor Afstanden til Naboejendommen er mindre end 3 m skal Gavl eller Ydermur, der vender mod Naboejendommen, opføres som Brandmur. I sammenbyggede Huse kan Brandmuren være fælles for begge Huse, men der maa da være tinglæste Deklarationer, der sikrer, at Gavlen ikke kan fjernes, selv om et af Husene rives ned. Ved større Gaarde eller lignende Ejendomme er det ofte rigtigt at opføre Brandmure mellem de enkelte Dele af Bygningerne, der i Tilfælde af Ildebrand kan begrænse Ilden, eller for en Tid hindre dens Forplantning, saa der bliver Tid til at redde Kreaturer eller Indbo.
For at en Mur kan regnes som Brandmur, skal den, efter Brandloven, opføres af mindst 1 Stens Mur, føres mindst 20 cm op over Taget, og være behandlet saaledes, at den kan modstaa Ildens Paavirkning. I Brandmurene maa kun findes Aabninger, der er beskyttede med selvlukkende, ildfaste Døre.
Lodrette Gavle kan ogsaa ved fritliggende Bygninger føres op over Taget og afsluttes med en enkelt Tinde eller kort Kam ved Rygningen, eller føres trappeformig op over Taget i Lighed med Trappegavlene ved vore gotiske Landsbykirker. Gavlkammene afdækkes med Tagsten, enten



MURET KVIST 1:50

Flugt med Taget eller vinkelret mod dette, i enkelte Tilfælde benyttes de saakaldte Munketagsten (Munke og Nonne).

Kviste. Vil man benytte Tagetagen i en Bygning enten til Beboelse eller til Lagerrum, er det meget almindeligt at anbringe Kviste, dels for at skaffe bedre Plads, dels for at faa mere og bedre Lys ind i Rummet. Ved mindre Kviste kan man som Regel nøjes med at forstærke Spærene, som Kvistflunkerne støtter imod, naar man samtidig dækker Træet omhyggeligt med Tagpap. For større, (højere) Kviste, og særlig hvor der er forholdsvis fladt Tag paa Bygningen, bør man saavidt muligt sørge for, at Flunkerne kan hvile paa murede Skillerum i den underliggende Etage, eller paa en Staaldrager, som indlægges mellem Bjælkerne i Etageadskillelsen. Er der Tagstol under Spærene, nøjes man undertiden med at fastbolte stærke Ujærn paa Spærene, saaledes at de tillige støtter baade paa Muren og paa Tagstolen. Det er altid uheldigt, og det ser ikke godt ud, at opføre Formuren af Murværk og beklæde Flunkerne med et andet Materiale. I Kvistflunkerne skal afsættes Riller, saa at Taget kan føres mindst 6 cm ind i Muren, og mellem Muren og Taget (Tagsten) lægges da en ombøjet Strimmel Tagpap, saaledes at Tilstrygningen kun kan fæste paa Muren, ikke tillige paa Taget. Naar Tagværket sætter sig, vil man da undgaa, at Tilstrygningen revner fra Muren.

Frontispice kalder man en gavllignende Afslutning oftest over et fremspringende Parti paa Siden af en Bygning over Hovedgesimsen, eller over en Dør eller et Vindue.

Altan. Ved Bygninger med mere end en Etage eller ved Gavle eller Kviste paa Bygninger med kun en Etage skaffes de rundertiden Adgang til frisk Luft ved at anbringe en Altan udenpaa Bygningen. Altanen bestaar af Gulv med Rækværk. Gulvet støbes nu mest af Jærnbeton i Forbindelse med Muren og Etageadskillelsen for at faa den nødvendige Bagvægt. Rækværket kan udføres paa mange forskellige Maader og af forskellige Materialer, det kan være lukket eller gennembrudt, men det skal altid være omhyggeligt forbundet med Gulv og Mur. Tidligere var det meget almindeligt at anbringe Konsoller under Altanerne, selv om de nærmest kun tjente til Pynt, nu foretrækker man ofte at vise, at Jærnbeton ikke trænger til Støtte.

Karnap. I Modsætning til Altaner, der er aabne, er Karnapper altid lukkede, saa at de udgør en Del af det Værelse, de støder op til. Karnapper har gerne Vinduer mod tre Sider, hvorved man faar rigeligt Lys ind i Værelset, god Udsigt og hyggelige Siddepladser. Er en Karnap anbragt i Stueetagen, opføres Fundamenterne fra samme Dybde som Fundamenterne for de udvendige Mure. Karnapper ved højere liggende Etager bæres som Altaner af Konsoller, dog tillige ogsaa som disse af stærke Jærnbeton- eller Jærnkonstruktioner; fortsætter Karnappen op gennem flere Etager, anbringes tilsvarende Jærnkonstruktioner for hver Etage. Ved sammenbyggede Huse anbringes Karnapperne paa Facaderne, ved fritliggende Huse kan de ogsaa anbringes paa Gavlene. En Karnap kan afsluttes med et almindeligt Tag eller med en Altan.

Udvendig apudsning af bygninger. Saasnart en Bygning er under Tag, paabegyndes den udvendige Behandling af Murene; dette Arbejde kan være meget forskelligt, men det udføres altid fra oven nedefter, saa at Stilladserne kan fjernes efterhaanden. Den simpleste Maade for Afpudsningen er Afskuring. Fugerne skal for Pudsning som for Fugning være tilbørlig udkradsede, saa der bliver Plads til den stærkere Mørtel, for at denne kan binde paa Stenene og ikke alene paa Fugerne. Muren udkastes med en tynd Mørtel, til Fugerne bliver godt fyldt, derefter afskrabes den overflødige Mørtel med Murskeen og afskures derefter med en blød Mursten, indtil Stenenes Overflade bliver ren. Muren maa ved Afskuringen stadig stænkes med Vand. Ved at stryge Fugerne efter med en smal Fugeske faar man en smukkere Virkning; gule, haandstrøgne Mursten egner sig bedst for denne Behandling, maskinformede Sten er for glatte og haarde. Vil man have Stenenes Overflader endnu bedre renset og Fugerne fyldt ud i Plan med Stenene, kan man benytte et lille Pudsebrædt beslaaet med Filt; gnides Muren over med dette under stadig Stænkning med Vand, faar man en jævn og ensartet Flade. Vælger man i Stedet for at stryge Muren over med en tynd Saltsyre, naar Fugerne er hærdnet, staar Stenene mere klare.

Pudsning. Skal en udvendig Murflade overtrækkes med et Pudslag, maa man være sikker paa, at Stenene er godt brændt. Mørtelen, der benyttes, maa ikke være for fed, da den i saa Tilfælde fyldes med smaa

fine Revner eller Kerrer; jo stærkere Stenene er brændt, desto stærkere kan Mørtelen være. Stenenes og Mørtelens Udvidelseskoefficient skal være nogenlunde ens, da Temperaturforandringer ellers let vil bevirke, at Pudsen sprænges løs, det er derfor nødvendigt, at man nøje kender de Materialer, der bruges. Endvidere gælder det for al udvendig Pudsning, at denne ikke maa udføres, naar Solen brænder paa, da Pudsen derved tørrer for hurtigt og bliver skør. Den bedste Tid for udvendig Afpudsning er Efteraarstiden. Pudsen bliver stærkest, naar den hærdner langsomt.

Afpudsning, særlig med stærk cementblandet Mørtel, bør ikke foretages forinden Størstedelen af den Fugtighed, der er i de ny Mure, er fordampet, da den stærke Mørtelpuds ellers vil forhindre Udtørringen.

Pudslaget bør ikke være mere end højst 2 cm tykt, og Arbejdet skal udføres, naar Mørtelen er passende tør, saa at man kan undgaa at stænke med Vand. Er Pudsen enkelte Steder for vaad, vil den revne ved Tørringen. For Afretningen afsættes Ledere af Mørtel. Lederne skal være lodrette og skal i vandret Retning rettes efter Snor, saa at Fladen bliver fuldstændig plan. Ved Vindues- og Dørkanter benyttes Trælister som Ledere, de fastholdes til Muren med Pudsehager og skal som de øvrige Ledere anbringes, saa at de baade er lodrette og flugtrette. Skal Murfladerne pudses i samme Mørtel, som benyttes til Retningen, er det bedst at benytte Trælister overalt, da Sammenpudsningen bliver vanskeligere, hvor der benyttes Ledere af Mørtel. Afstanden mellem Lederne maa ikke være større, end at man ved Hjælp af en god, stiv Retholt eller Kadese kan magte at rette Pudslaget mellem dem. Ved Grovpudsningen benyttes et større og et mindre Pudsbræt af Træ; til Finpudsningen trækkes det tynde Pudslag paa med et Staalbræt, og Pudsningen udføres med Filtsbræt. Sammenpudsningen ved Lederne og for hver Stilladshøjde vil altid efterlade Skjolder, særlig saafremt der har været stænket med Vand; disse Skjolder kan helt eller delvis fjernes ved at stryge Muren med en meget svag Saltsyre og skylle godt efter med Vand. Puds paa udvendig Mur kan udføres paa forskellig Maade og med forskellige Materialer, og kaldes dels efter Materialet, dels efter Behandlingsmaaden, der benyttes: Palæpuds, Stænkpuds, Porfyritpuds o. s v. Palæpuds udføres med Mørtel med meget groft Grus eller Smaasten, som under Arbejdet danner Furer eller Ridser i Pudsen. Rivebrættet

trækkes tillige ofte paa en bestemt Maade, saa at Bevægelsen tydelig kan ses efter Pudsningen.
Ved Stænkpuds afrettes Murfladen først og stænkes derefter ved, at Mørtelen slaas gennem en fin Sigte ind mod Muren. Ved Porfyritpuds rettes Fladerne først med stærk Mørtel, saa ru som muligt, derefter overtrækkes Underlaget med Porfyritmørtel, som pudses glat eller rives over med en Liste med en Række Søm i den ene Kant. Vil man efterligne Sandsten, afrives Pudsen med Skorrerjærn, naar den er blevet tør. Mørtelen kan ogsaa tilsættes Farve (Jordfarve) eller blandes med Teglstensmel, saa man faar den ønskede Farvetone. Hvor man benytter Mørtel af Kalk og Teglstensmel skal Muren være omhyggelig afrettet, saa Pudslaget kan paaføres i et jævnt, ca. 4 mm tykt, Lag.
Blandingen kan foretages saaledes: 1 Del hydraulisk Kalk, 2 Dele Teglstensmel og 2 Dele rent, skarpt Grus. For at faa Blandingen saa ensartet som muligt, bør man lade den gaa over en meget fin Sigte.
Den reneste og smukkeste Farve faar man dog ved at nøjes med en Blanding af hydraulisk Kalk og Teglstensmel, uden Tilsætning af Sand eller Grus.
Mørtel med Teglstensmel kan stryges med svag Saltsyre, hvorved Stenfarven bliver klarere.

Fugning. Skal en Mur staa blank uden Overtræk af Puds, maa Fugerne straks efter Opmuringen udkradses til mindst 1 cm Dybde. Udkradsningen skal udføres, saa at Stenenes Kanter overalt staar rene. Til Fugning benyttes i Reglen en Blanding af Kalkmørtel og Cementmørtel, der skal æltes godt fast sammen med en Støder i en Balje. Undertiden benyttes ogsaa hydraulisk Kalkmørtel, der behandles paa samme Maade, indtil den bliver passende smidig og ikke for blød. Hydraulisk Mørtel hærdner langsommere end Cementmørtel eller Bastardmørtel. Fugningen kan udføres paa forskellig Maade, og Fugerne gaar under forskellige Navne. Muren renses som Regel med fortyndet Saltsyre, forinden Fugningen paabegyndes, og maa straks skylles godt med Vand.
Rygfuger glittes og renskæres med en flad Ske skraat ind mod Stenene, saa at Stenens Kanter kommer til at staa rene; ved Rygfuger gælder det om at faa Fugerne kelet godt og faa Ryggen lige. Rygfuger er meget stærke, naar Kelingen er udført godt.

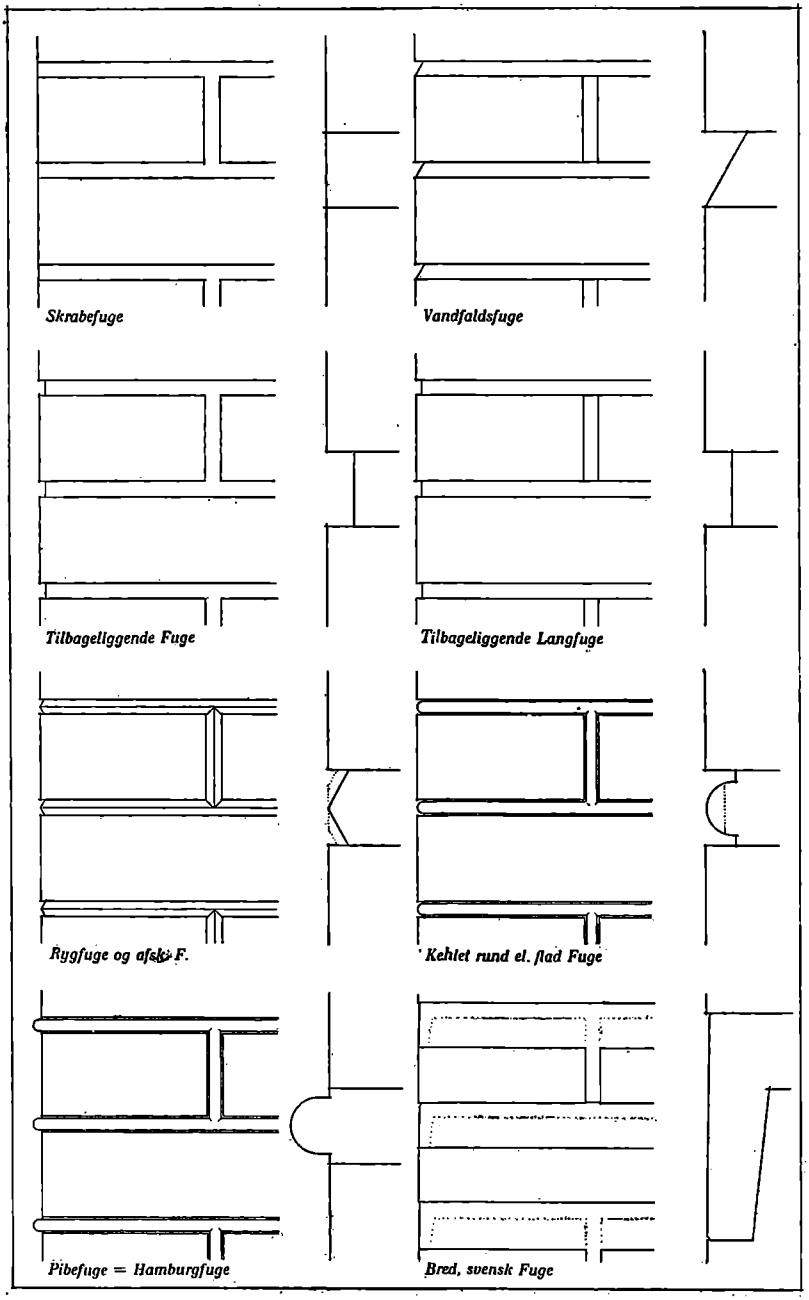
Fremstaaende Fuger indsættes med Profiljærn, f. Eks. saaledes at den yderste Del er halvcylinderformet. Fugerne beskæres i Kanten ind mod Stenene. Den øverste Langfuge maa trækkes først for hvert Skifte, derefter sættes Stødfugerne op mod denne, og saa snart den følgende Langfuge er ført igennem, maa alle Stødfuger eftergaas, saaledes at de slutter tæt mod begge Fuger. Fugning udført paa denne Maade kræver et meget stort Arbejde af særlig øvede Folk, den anvendes derfor sjældent nu, men ses ofte paa gamle Bygninger i Byerne.

Fugning efter List — brændte Fuger — udsættes med et fladt Fugejærn, saa at Fugerne er godt fyldt, derefter keles de stærkt med et Profiljærn, der udvendig har lige og flade Kanter, saa at de kan føres efter List; Stødfugerne keles, først efter Kelingen skæres Kanterne rene.

Skrabefuger bruges mest til Mure, der er opført af haandstrøgne Mursten, og til Fugemørtel benyttes oftest hydraulisk Kalk, der har en svag gullig Farve, som staar godt til Stenene. Efter Indsætningen og Kelingen skrabes Fugerne af med en flad Ske eller Pind, hvorefter Muren afkostes med svag Saltsyre.
Til haandstrøgne Mursten bør benyttes groft, skarpt Sand til Fugemørtelen. Ved Afsyringen vil en Del af Kalken opløses, saa at Fugerne kommer til at staa smukt ru sammen med Stenene.

Indvendigt murarbejde. I Kældere, Udhuse, Murværk i Tagetager og lignende Steder, hvor Rummene ikke skal benyttes til Beboelse, nøjes man for det meste med at rappe og afkoste Murfladerne med Mørtel. Mørtelen kastes paa med en almindelig Murske, saa Fugerne overalt er fyldt med Mørtel. Væggen afskrabes med Murskeen, og afkostes derefter med rigelig Brug af Vand. Paa Bagsiden af een Stens Mur, som gerne er meget ujævn, bliver en Del af Stenene dækket med Mørtel.

Pudsning. Ved Pudsning skelnes sædvanlig mellem Grovpuds og Finpuds. Ved Grovpudsning benyttes skarpt Grus, og Pudsningen foretages i samme Mørtel samtidig med Afretningen. Pudslagets Tykkelse kan variere en Del, fra 1,3 til 2 cm, naar Opmuringen er udført godt; ved Skævheder i Murværket bliver Pudstykkelsen ofte meget større.



FORSKELLIGE FUGER 1:5 og 1:1

For Afretning af Væggene afsættes Ledere af Mørtel, de skal baade være lodrette og flugtrette. Lederne maa afrettes efter Snor baade ved Gulv og Loft. Ved Vindueskanterne benyttes Trælister som Ledere paa samme Maade som ved de udvendige Mure. Finpudsningen udføres med fed Mørtel, hvortil helst benyttes Strandsand. Mørtelen slaas lige før Brugen gennem en meget fin Sigte; den maa ikke være for stiv, den trækkes paa de afrettede Vægge med et Staalbræt — Trækbræt —, saa at Laget kun faar nogle faa mm Tykkelse. Naar Mørtelen er paaført, saa jævnt som det kan gøres med Staalbræt, kan Væggen pudses med Filtsbræt.

Lofter og Brædeskillerum maa, forinden de kan pudses, beklædes med Rørvæv, der opslaas ved Hjælp af galvaniserede Søm med brede Hoveder; ved Sammenstødene maa der trækkes ekstra Traade over Samlingerne, og hvor Bræddevægge støder op imod murede Vægge, bør der fastslaas Strimler af Kyllingnet over Sammenstødene. Nettet skal derefter udfyldes med Cementmørtel eller Bastardmørtel, for at der ikke skal fremkomme Revner i Pudsen.

Ved større Væg- eller Loftsflader gør man klogt i at fastsømme Net under Rørvævet for at undgaa de kedelige Revner, som næsten altid kommer i Brædevægge og Lofter. Skal der udskæres for Kakkelovnsrør i Væggene, trækkes ligeledes Net over Aabningen, og dette fyldes da med Cementmørtel; ved større Flader kan man blande Fæhaar i Mørtelen for bedre at faa denne til at forbinde sig med Nettet. Paa tilsvarende Maade kan der udføres hele Skillerum, blot Nettene bliver spændt stramt og afstivet med tynde Jærnstænger. Skillerum, der er udført paa denne Maade, kaldes Rabitzskillerum.

Saasnart Rørvævet er fastsømmet paa Brædevæg eller Loft, udkastes det med Kalkmørtel. Mørtelen kastes paa med Murske, saa at man er sikker paa, at alle Rør er helt omgivet af Mørtel. Naar Udkastningen er godt tør, afrettes Vægge og Lofter med Kalkmørtel, særlig gælder det om, at alle Kanter bliver fuldstændig rette; efter Afretningen finpudses som paa murede Vægge.

Hjørnebeskyttere. Paa fremspringende Hjørner, der skal pudses, og hvor man ikke ønsker at anbringe Indfatninger eller Hjørnelister, egner de forskellige Hjørnebeskyttere sig særdeles godt; de fastgøres, saa de

spænder om Hjørnet paa Mur, Beton eller Træ, saaledes at Vulsten netop kan komme til at ligge i Plan med Pudslaget og tjene til Afretning af Pudsen. Hjørnebeskyttere udføres af svært Jærn eller Staal, der efter Udstansningen og Profileringen galvaniseres i varm Tilstand.

Glitpuds. I Baderum og W. C.-Rum, hvor man gerne vil have Vægge, der kan vaskes og dog ikke vil koste Flisebeklædning, kan Væggene glitpudses i hvid eller farvet Cementmørtel eller Carraramasse. Væggene afrettes først i Bastardmørtel paa sædvanlig Maade, Pudslaget trækkes paa med Staalbræt, afrives og pudses med Staalbræt, indtil det overalt er blevet fuldstændig fast og tæt. I Stalde og lignende Rum er det almindeligt at glitpudse Væggene i almindelig Cement til Underkant af Vinduerne. Murene afrettes først paa sædvanlig Maade i Cementmørtel og overtrækkes derefter med fed Cementmørtel, der dog gerne tilsættes lidt Kalkmørtel, for at den ikke skal tørre for hurtig. Den bliver derved betydelig lettere at arbejde med, og Pudsen kan alligevel blive tilstrækkelig haard. Mørtelen maa som Kalkmørtel til Finpuds slaas gennem en fin Sigte. For at man kan naa et smukt og godt Resultat, gælder det om at pudse, naar Mørtelen har en passende Stivhed; bliver den saa tør, at der skal bruges Vand, bliver Arbejdet vanskeligere og Resultatet ikke saa godt. Mørtelen maa pudses i sit eget Fedt.
Naar glitpudsede Vægge er ca. et Aar gamle, kan de stryges med Linolie og bliver da omtrent som Skifer. Væggene kan vaskes og skal ikke kalkes eller kalkfarves.
Vil man have et Hus hurtigt tørt, maa man vente saalænge som muligt med Afpudsningen baade indvendig og udvendig, da Pudslaget hindrer Fugtigheden i Muren i at fordampe. Er Muren først tør, kan det tynde Pudslag hurtigt gennemtørres.

Vandtæt Puds. I mange Tilfælde er det stærkt paakrævet, at den Mørtel, man bruger, bliver vandtæt. En Blanding af almindelig Cement og Grus i Forhold 1 : 2 kan i mange Tilfælde ved stærk Glitning blive vandtæt, særlig hvor der ikke er stærkt Tryk, hurtig hærdnende Cement giver det bedste Resultat, men ved at udrøre almindelig Cementmørtel i Sodavand, hærder Mørtelen hurtigt.
I vanskeligere Tilfælde tilsættes Mørtelen forskellige Stoffer, afpasset

efter Forholdene. Fra Schweiz har Firmaet Christiani & Nielsen indført Sikapræparaterne, der vel var de først kendte til dette Brug. Fra Grindstedværket faas lignende Midler under Navn af »Watex Betonpræparater«. Desuden føres i Handelen flere andre tilsvarende Midler, hvoraf kan nævnes Biber, Ceresit, Feronsit, Fluralsil, Rainex og Tricosal. For alle de nævnte Præparater gælder, at der for hver Del findes mange forskellige Sammensætninger af Stofferne, hvorfor det er nøvendigt ved Bestillinger nøje at opgive, hvortil Præparaterne skal benyttes.
Foruden til Brug ved Fremstilling af vandtæt Puds eller Beton faas ogsaa Vædsker, hvormed man ved Overstrygning kan gøre ældre Cementgulve vandtætte og mere modstandsdygtige mod Angreb af Syrer, Mælk og Olier.

Indvendige Gesimser. Medens det tidligere var meget almindeligt at trække indvendige Gesimser med Skabelon, er dette nu ret sjældent; man foretrækker for det meste at benytte støbte Gipsgesimser, Lister, Rosetter og Baand, og Arbejdet maa da udføres af Gipsere eller Stukkatører. De Gesimser, der trækkes af Murerne, bestaar for det meste af en mindre eller større Hulkel, der baade paa Væg og Loft afsluttes med profilerede Lister. Ved mindre Værelser, hvor man vil spare paa Arbejdet, erstattes de trukne Gesimser ikke sjældent med Hulkeler udført ved Hjælp af en Retholt og almindeligt Pudsværktøj, de profilerede Lister paa Væg og Loft udføres af Træ.
Gipsgesimser, Lister og Rosetter fastgøres til Væg og Loft med Skruer og Gips; de støbes i Limforme og kan gives en baade rigere og smukkere Profilering end trukne Gesimser. De udstyres ofte med Ornamenter i de forskellige Led, og Gesimsernes Hængeplatter understøttes af Konsoller. Det er dog i de fleste Tilfælde rigtigst at vælge Gesimser med forholdsvis simple Former, rene Linier og Forsiringer, der ikke let udviskes selv ved Overstrygninger.

Kalkning og Kalkfarvning. Alle pudsede Lofter og ofte tillige en Del af Væggene kalkes med ren læsket Kalk, der er udrørt i Vand til en tynd Kalkvælling. Kalkning udføres med en aflang Kalkekost med et kort Skaft. Nye pudsede Væg- og Loftsflader maa mindst kalkes to Gange, for at Fladen kan komme til at staa ens uden Skjolder og Stri-

ber; det er bedre at kalke tre Gange med tynd Kalk end to Gange med tykkere Kalk. Under Kalkningen maa der helst ikke være Gennemtræk i Værelset, da Udtørringen derved let vil blive forskellig. Ved større Lofter er det bedst, at flere arbejder samtidigt, saa at Sammenstødene kan være vaade under Arbejdet.
Til gamle Lofter bruger man ofte at tilsætte Kridt til Kalken for at denne kan dække bedre. Til Lofter kan i Stedet for Kalk bruges Islandsk Mos som Bindemiddel. Mosset koges til en geleagtig Masse, hvori der udrøres Kridt. Ved Strygning med Mos kan Lofterne blive meget smukke uden Striber og Skjolder. Mosset tørrer langsomt, men egner sig kun til Brug paa Lofter, da det smitter af ved den mindste Berøring.

Vægge i Køkkener, Spisekamre og i andre lignende Rum stryges ofte i Farver; de stryges da som Regel først med almindelig Kalkmælk og straks derefter med Kalkfarven. Vil Murfladerne trække for stærkt eller uens, kan det anbefales at stryge dem over med Sæbevand; de tørrer da langsomt, Arbejdet gaar lettere, og Resultatet bliver meget smukkere. Til Blanding med Kalk benyttes forskellige Farver, som kan taale Kalk. Okker, der giver en gul Farve, er den almindeligste og tillige den letteste at stryge med, desuden kan nævnes Engelskrødt, der giver en smuk, lyserød Tone, Dodenkopf er meget mørkerød, Ultramarin blaa og Umbra brun eller brunlig. For at faa Kalkfarven holdbar maa man sørge for, at den ikke tørrer for hurtig. Kalken vil da omdannes til kulsur Kalk, hvorved den fæstner sig bedre til Pudsen. Tilsætning af Cement kan ogsaa bidrage til, at Farven bliver mere holdbar, men da Cementen vil synke til Bunds, maa der stadig røres om.

Boesdal Patentkalk er Kalk i koncentreret Form, fremstillet af forædlede Raaprodukter, behandlet efter Stampemetoden i særlige Maskiner. Kalken anvendes saavel til udvendig som indvendig Arbejde. Udvendig til Strygning paa Betonhuse eller Cement og kalkpudsede Ejendomme. Indvendig kan den benyttes overalt til Kalkning af Vægge og Lofter.
Kalken leveres i meget svær Dejgform, der sættes i Blød før Brugen, hvorefter den udrøres i Vand som almindelig Kalk.
Ved Tilsætning af Farve skal Kalk og Farve udrøres hver for sig, forinden de sammenrøres. Kalken taaler mindst 35 % Farvetilsætning uden at miste sin Bindeevne. Alle Jordfarver kan benyttes.

Facader stryges først med et tyndt Lag Kalk og derefter med den ønskede Farveblanding. Forinden ældre Murværk behandles, skal Bunden grundig renses, saa den bliver fast og haard. Patentkalken egner sig til Brug paa Steder, der er udsat for Fugtighed.

Indskud. I Bygninger, hvor der skal være Beboelse i flere Etager, er det nødvendigt, at der i Etageadskillelsen anbringes et Isoleringslag, som kan virke lyddæmpende, og som tillige ved eventuel Ildsvaade kan hindre Ildens Udbredelse. I Bjælkelag af Tømmer lægges Isoleringslaget paa Indskudsbræderne (se Tømrerarbejde); det bestaar i de fleste Tilfælde af magert Ler, men der kan forøvrigt benyttes forskellige Materialer: raa Mursten, Moler, Grus, Grusbeton, Gipsplader eller Infusoriejord. Benyttes løse Stoffer, maa der lægges et Lag Gulvpap under. Benyttes Ler, maa dette paalægges, saasnart Bygningen er under Tag, for at det kan naa at blive tørt, forinden Gulvene lægges. Benyttes Gipsplader kan Indskudsbræderne bortfalde, og Gipspladerne lægges paa Indskudslisterne.

Cementgulve. I Kældere, Vaskerum, Brænderum og i Avlsbygninger er det meget almindeligt at lægge Gulve af Cement. Fremgangsmaaden ved Lægningen er denne: først afpæles Gulvene, saa at de faar det rigtige Fald, Jorden planeres, saa at Tykkelsen overalt bliver ens. Underlaget lægges i Plan efter Pælenes Overkanter og stampes godt sammen. Tykkelsen af Underlaget maa rette sig efter den Brug, der skal gøres af Gulvene. Paa Steder, hvor der skal køres med belæssede Vogne, skal Underlaget være saa tykt, at det ikke knækkes af Trykket. I Almindelighed regnes paa saadanne Steder med en Tykkelse af ca. 15 cm, paa andre Steder, hvor der ikke stilles saa store Fordringer til Gulvene, kan Underlaget være betydelig tyndere, 8 à 10 cm.
Blandingsforholdet bør være mindst 1 : 4 : 8. Paa Landet nøjes man ofte med at lægge Underlag af Affald fra Murerarbejdet, Brokker af Mursten og Tagsten, der henlægges tørre og tilstampes, hvorefter de afjævnes med et tyndt Lag af mager Cementmørtel. Pudslaget eller Slidlaget maa ligeledes rette sig efter den Brug, der skal gøres af Gulvene, og det Slid, de bliver udsat for. Blandingen er gerne 1 : 1½, 1 : 2 eller 1 : 3 og Tykkelsen af Pudslaget 2 cm. Pudslaget lægges efter Lister, der har samme Tykkelse, som Pudslaget skal have. Mørtelen, der skal være saa stiv

som muligt, jævnes ud mellem Listerne med en Retholt. Pudsningen udføres med Pudsebræt, saa snart Mørtelen er stivnet tilstrækkeligt, derefter stryges de Gulve, der maa være glatte, med Jærnbræt eller Murskeen, saa de bliver faste og tætte.

Klaplag. Under Brædegulve, hvor der ikke er Kælder, lægges et tyndt Betonlag af mager Beton, f. Eks. af Blanding 1 : 6 : 10, dette stampes godt fast sammen og tilstryges derefter med en lidt stærkere Blanding af Cementmørtel, saa at Fladen bliver fast og tæt. Ved et saadant tyndt Betonlag hindres skadelige Dunster i at trænge op fra Undergrunden, og Mulighed for, at Svampe kan trives, bliver betydelig mindre. Et tilsvarende Klaplag bør altid lægges i Korngulve, dels for at holde Bunden tør, dels for at hindre Rotter og Mus i at danne Gange under Kornet, og endelig for at gøre det muligt at opsamle de Kærner, der falder af under Flytningen af dette.

Murstensgulve. Vore almindelige Mursten egner sig ikke godt til Gulve, da Fladen ikke er behandlet under Hensyn til dette Brug; ved særlig Bestilling kan man faa de saakaldte Klapsten, som ved Behandlingen, Klapningen, faar en noget fastere og glattere Overflade, der bliver lettere at holde ren og tillige noget stærkere at slide paa. Til Gulve i Stalde, Stader i Kostalde og Lejer i Svinestalde benyttes ofte almindelig klinkbrændte Mursten; de lægges for det meste paa Fladen paa et Underlag af Beton eller kun paa et Underlag af godt fast stampet Sand; men enten der benyttes Sand eller Beton som Underlag, lægges Stenene i Cementmørtel og tilstryges godt dermed i alle Fuger. Da saadanne klinkbrændte Mursten har meget forskellig Haardhed, vil de slides uens og bliver hurtig ujævne. Reparationer eller Omlægning af mindre Stykker af Gulve kan let foretages, naar Stenene vender Fladen op; men Gulve, hvor Stenene staar paa Kant, er meget vanskelige at reparere.
Murstensgulve lægges efter Retholt, og skal de have Fald til Afløb, lægges der Ledere, hvorefter de mellemliggende Flader kan rettes.

Flisegulve inde i Bygninger maa altid lægges paa et Underlag af Beton, saa at Gulvene kan blive vandtætte og derved hindre Fugtighed i at trænge ned i Undergrunden. Fremgangsmaaden er den samme som

ved Murstensgulve, men jo bedre Fliserne er, desto omhyggeligere skal de lægges, og desto vanskeligere er Arbejdet.
Fortovsfliser og Klinker, der lægges ude, kan derimod lægges i Sand uden Brug af Mørtel.

Terrazzogulve er Gulve, hvor Underlaget støbes helt som til almindelige Cementgulve, men hvor Pudslaget dannes af fine Marmorskærver eller Korn og Cement. Underlaget skal være meget nøjagtig afrettet med Cementmørtel, for at Terrazzolaget kan faa samme Tykkelse overalt. Terrazzoen bankes meget fast sammen med Slagjærn og tromles med Stentromle. Naar Massen er hærdnet tilstrækkeligt, slibes Gulvene med Sandsten, der er fastgjort til et Skaft som ved en almindelig Skovl; er Fladerne større, benyttes roterende Slibemaskiner. Efter første Slibning udspartles med Cement, hvorefter der slibes med finere Sten.
Gulvene kan inddeles med Friser, med Marmor af forskellig Farve, og der kan indlægges Lister af smaa Marmortærninger. Terrazzo og Mosaikgulve udførtes allerede i Romertiden i Italien, og endnu er det saa godt som altid Italienere, der ogsaa her i Landet udfører disse Arbejder.

Brolægning med almindelige utildannede Brosten (Marksten) benyttes nu kun til Gulve i Hestestalde og Bokse og paa Gaardspladser. Stenene lægges i Sand, de drives stærkt med Brolæggerjomfru. Da Stenene er stærkt afrundede og meget forskellige, bliver Gulvet ujævnt og ubehageligt at gaa paa og vanskeligt at holde rent, de bedste Gulve faas af smaa Sten. I Stalde tilløbes Broen i Almindelighed med Cementmørtel, dels for at gøre Gulvene tætte, saa at Urinen ikke trænger ned i Undergrunden, dels for at faa en jævn Overflade, saa at Gulvene bliver lettere at rense. Forinden Mørtelen paaføres, skal Broen skylles med Vand, saa at Sandet kan falde godt sammen og give Plads for Mørtelen. Samtidig med Tilløbningen skal Broen drives stærkt, fejes over og skylles med Vand, saa at alle Fuger kan blive fulde. Gulvenes Fald bestemmes, forinden Arbejdet paabegyndes, ved at nedramme smaa Pæle, der angiver Gulvenes Højder i færdig Tilstand. Et ujævnt Gulv maa altid have stærkere Fald end et Gulv, hvis Overflade er glat.

Opsætning af Vægfliser. Forinden man begynder Opsætningen af glaserede Vægfliser, maa Væggene være rettede, saa at det kun bliver nødvendigt at benytte et meget tyndt Lag Mørtel, tillige vil den afrettede Mur suge Fugtigheden fra Mørtelen langsommere og mere ens end Murstenene. Fliserne maa udvandes før Opsætningen, saa at de omtrent kan trykkes fast i Mørtelen med Haanden; er Flisen for tør, og der bankes lidt for meget med Hammerskaftet, gaar Flisen løs. Rummet bag Fliserne skal fyldes helt med Mørtel. Fliserne opsættes efter Snor og Retholt i Bastardmørtel, og naar de er opstillet, fuges de med Cement, saa at alle Fuger bliver godt fyldt. Væggen tørres straks ren, saa at Cementen ikke binder fast paa Flisernes Overflade. Til Overskæring af Fliser benyttes særligt Skæreværktøj, Vinkel, Hammer og Mejsel.

Til Beklædning af Væggene i Køkkener, Baderum og W. C.-Rum benyttes mest hvide Fliser af prima Kvalitet; de afsluttes foroven med en profileret Liste af samme Materiale eller med en Flise med afrundede Kanter ind mod Væggen. Af samme Kvalitet faas Lister, der passer til indadgaaende eller udadgaaende Hjørner; og endvidere kan til Brug sammen med de hvide Fliser faas forskellige mønstrede Fliser og ensfarvede Fliser til Sokler.

Alle de mange forskellige Vægfliser, ensfarvede eller mønstrede, der anvendes til Beklædning i andre Rum, opsættes og udfuges helt paa tilsvarende Maade som forannævnt.

Beklædning af Vægge med de saakaldte Blændsten eller Opmuring af mindre Skillerum af disse Sten foregaar helt paa samme Maade som med almindelige Mursten, der kræves meget stor Nøjagtighed og Omhyggelighed ved Udførelsen.

Opstilling af Støbegods foregaar som Regel nu meget lettere end tidligere, idet saavel Kakkelovne som fritstaaende Komfurer er udmuret fra Fabrikkerne, ligeledes bruges ikke sjældent fritstaaende Vaskegryder. For Murerne bliver det da væsentlig kun at indmure Bøsninger i Skorstensrørene og sætte Støbegodset i Forbindelse dermed. For ikke at skade Trækket maa Bøsningerne altid indmures i forskellig Højde.

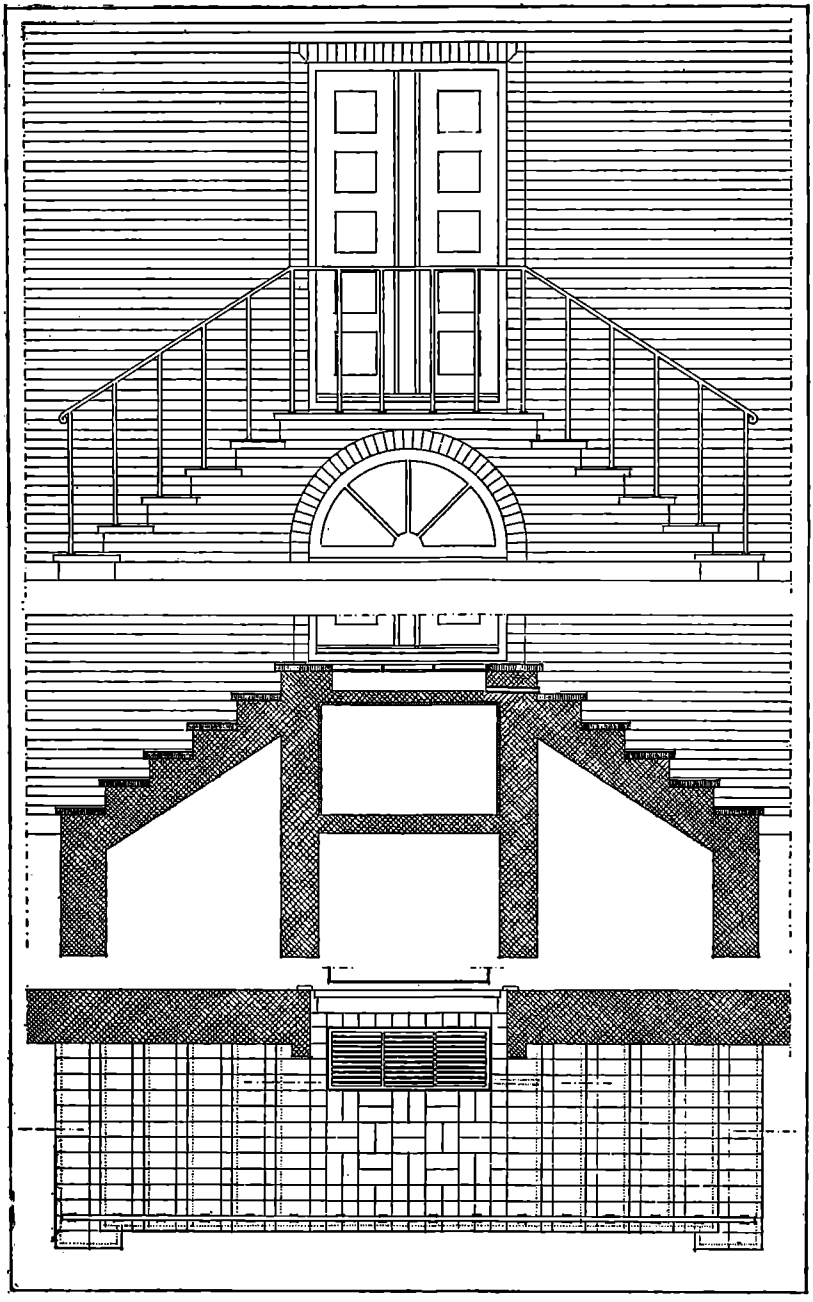
For Indmuring af Komfurer, der ikke er fritstaaende, følger gerne Tegning fra Fabrikken; saavel ved Kanalerne som ved selve Fyrstedet

maa benyttes ildfaste Sten. Til Indmuring af Vaskegryder maa ligeledes bruges ildfaste Sten overalt om Fyrstedet. For at hindre Murværket om Gryderne i at revne for stærkt bør dette forinden Afpudsningen omgives med Jærnnet, der da udfyldes og pudses med Cementmørtel. Indmurede Gryder bør ikke tages i Brug, før Murværk og Pudslag er tørt.

Efterpuds. Medens det i tidligere Tid væsentlig kun var Efterpuds efter Opstilling af Snedkerarbejde, Murerne maatte regne med, maa der nu de fleste Steder regnes med Efterpuds efter Indlæg af Centralvarme, Indlæg af W. C., Varmt- og Koldtvandsledninger og Tilpudsning om Fald stammerne i Murene o. s. v., da disse Arbejder saa godt som altid maa udføres, efter at Pudsarbejdet er færdigt. Som Regel vil det være fordelagtigst for Murerne, at de selv hugger de nødvendige Huller for Ledningerne, da Reparationsarbejderne ellers let bliver for store.

Trapper. Da Reglerne for Inddeling af Trapper bliver behandlet under Tømrerarbejde, medtages her kun det særegne ved Trapper, som udføres af Murere, eller hvortil der benyttes brandfrit Materiale. Udvendige Trapper kan udføres af Granit, af Beton eller Murværk, Mursten eller Klinker, eller en Kombination af disse Materialer. For udvendige Trapper maa Fundamenterne altid føres ned til frostfri Dybde, de skal støbes i god Forbindelse med Fundamenterne for de udvendige Mure og helst samtidig med disse, saa at man kan være sikker paa, at forskellige Sætninger i Murværket ikke bevirker, at der opstaar Revner mellem Trappe og Mur.

Tilhugne Granitsten henlægges i færdig Tilstand paa Fundamenterne, og det samme gælder for færdigstøbte Trin af Cement. Almindelige simple Betontrapper, Trapper af Mursten eller Klinker udføres derimod paa Stedet, hvor de skal benyttes.
Granittrapper er baade de smukkeste og de mest holdbare, men ogsaa de dyreste, de tilhugges saa godt som altid med vinkelrette Kanter, uden Profiler, og for simple Beton- eller Cementtrapper gælder det samme. Til Cementtrapper skal altid benyttes fuldstændig rent Grus og rene Kampestensskærver eller Singels. Afharpning, hvori der findes Ler eller



UDVENDIG TRAPPE 1 : 50

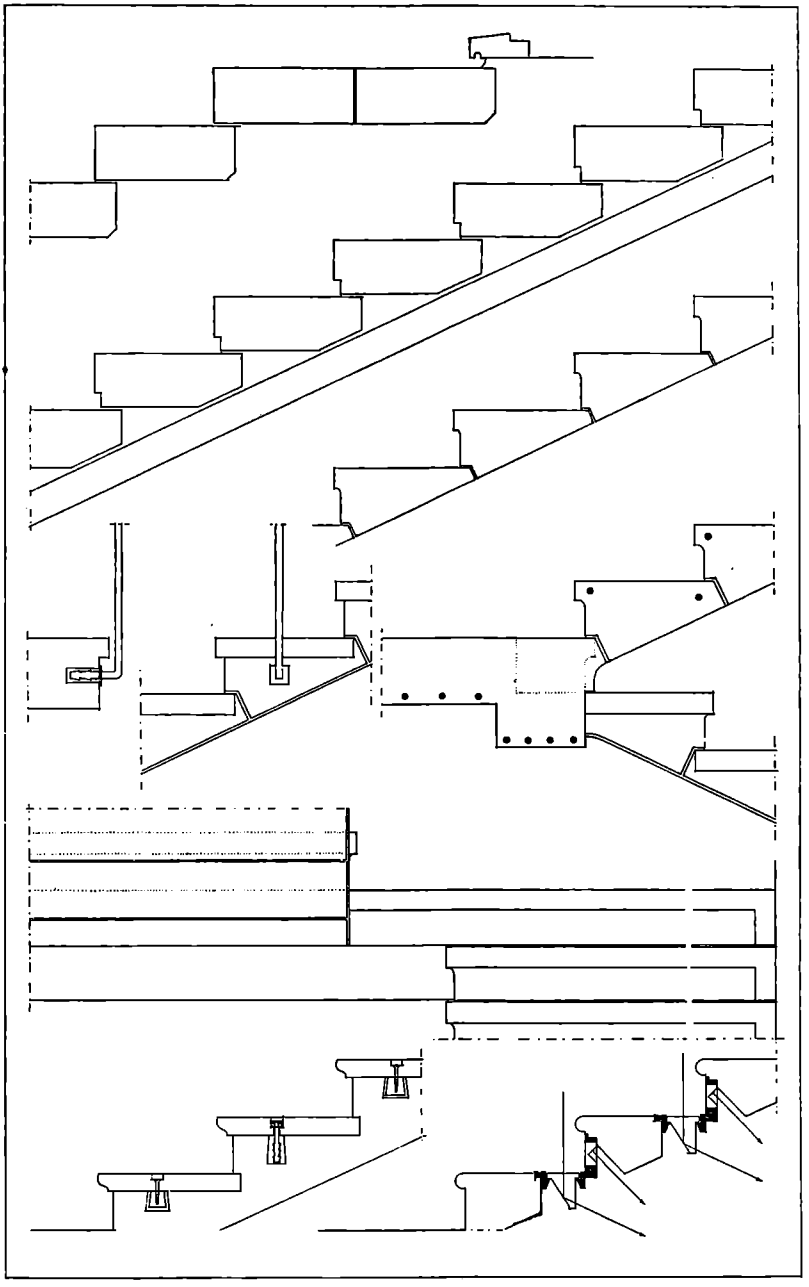
Jord, ødelægger Betonen. Det, der gælder selve Trapperne, gælder i ikke mindre Grad Trappevangerne, de vil, saafremt Materialerne ikke er rene, meget hurtigt ødelægges. Trappevanger, der skal pudses, maa aldrig mures, da det viser sig, at de hurtigt sprænges af Frost.

Trapper af Mursten eller Klinker opføres ligeledes paa Betonfundament; benyttes Klinker til Afdækning, giver man dem gerne et Fremspring for Stødtrinnet lig Klinkernes Tykkelse. Ved Henmuringen af de glatte Klinker maa disse vandes godt, der skal benyttes stærk Cementmørtel til Muringen, Fugerne skal fyldes og keles stærkt. Efterpressede Hasle eller Skrumberga Klinker egner sig særdeles godt til Beklædning af udvendige Trapper, og da de kan faas i forskellige Farver, gule, brune eller flammede, kan de staa smukt til Murværket.

Det almindelige Forhold mellem en Trappes Grund og Stigning siger, at to Stigninger plus en Grund skal maale 63 cm. I en bekvem udvendig Trappe maa Stigningen ikke være større end 16 cm. Grunden bliver da efter Forholdet 21 cm. Det øverste Trappetrin bør være saa bredt, at der bliver rigelig Plads, medens Døren aabnes og lukkes.

I Byerne, hvor der er begrænset Plads paa Fortovene, er der i Byggevedtægterne fastsat bestemte Maal for Trappefremspring fra Bygningerne, man maa ofte nøjes med enkelte Trin udenfor Murlinien og lægge de øvrige ind i Huset; dette gælder ogsaa de udvendige Kældernedgange. I København maa en Kældertrappe ikke springe mere end 48 cm frem for Facaden, i Provinsbyerne maa Fremspringet i Reglen være 50 cm, men dog kun naar Fortovet har en nærmere bestemt Bredde. Kælder trapper bliver derfor ofte meget stejle, Grunden endog mindre end Stigningen.

Indvendige brandsikre Trapper. I offentlige Bygninger, hvor der er rigelig Plads i Trapperummet, og hvor det i særlig Grad gælder om at skaffe Sikkerhed mod Ildsvaade, udføres Trapperne ofte af brandfrit Materiale: Granit, Sandsten, Jærnbeton, Beton beklædt med Terrazzo eller Marmor. Trapperne kan opføres enten paa Underlag, saa at hele Trappen er understøttet, eller mellem Mure, hvor Trinnene kan fastmures ved begge Ender. De kan være fritbærende, d. v. s. Trinnene fastmures kun med den ene Ende i de udvendige Mure, medens den øvrige Del svæver frit, støttende sig til det nedenfor liggende Trin.



TRAPPETRIN AF STEN OG BETON 1:20

Trinnene kan have vinkelrette Forkanter eller være profilerede. Ved understøttede Trapper hviler Trinnene mest paa stigende Kapper, der er muret mellem Staalbjælker eller paa støbte Jærnbetonplader; Reposerne (Hvilepladserne) udføres da paa tilsvarende Maade.

Hvor Trinnene kun understøttes ved Enderne, skal de gaa mindst 10 cm ind i Muren, og ved fritbærende Trapper maa de gaa mindst 20 cm ind, det nederste Trin skal understøttes særlig godt, saa at det ikke kan kaste eller vride sig.

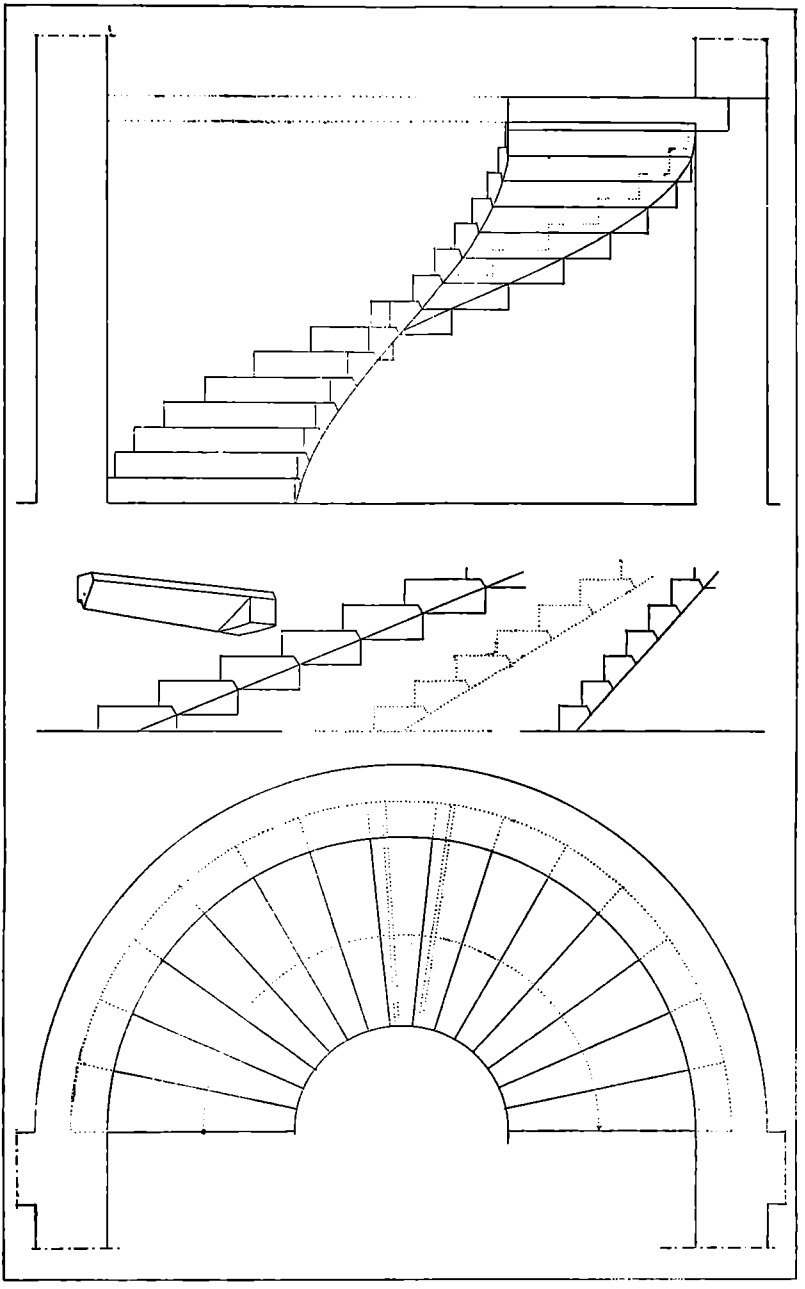
Ved Opmuringen af Trapperummet skal afsættes Riller for Trappen, saa at Udhugning i Muren kan undgaas, naar Trappen skal opstilles; det er ikke altid heldigt at opstille Trappen samtidig med Opførelsen af Murene, da uensartede Sætninger let kan medføre, at Trinnene knækker. Af Hensyn til Sætningen maa Trinnene helst stige lidt mod den fritliggende Ende. Trinnenes Længde bør ikke overstige 2 m.

Ved Trapper, hvor Trinnene ogsaa er synlige nedefra, maa de tildannes, saa at de ogsaa der faar et tiltalende Udseende. Er Trinnene indmuret ved begge Ender, kan et Overlæg paa 4 à 6 cm være tilstrækkeligt til at hindre Forskydning eller Vridning, er Trinnene derimod fritliggende, maa der dannes False i Underkanten, som griber om Bagkanten af det underliggende Trin. Vedføjede Tegninger viser Trinformer med og uden False.

Trapper med skæve Trin inddeles helt paa tilsvarende Maade som beskrevet under Trætrapper. Opsnøringen og Tildannelse af Trinnene skal udføres meget nøjagtigt, da alle skæve Trin bliver forskellige. Alle Trin skal have samme Bredde paa Ganglinien, ca. 50 cm fra Rækværket, men Inddelingen ved Rækværket maa udføres efter Skala, for at Overgangen kan blive saa jævn som muligt.

Vindeltrapper og Spindeltrapper. I Vindeltrapper og Spindeltrapper bliver alle Trin i samme Trappe ens, og Reposerne kan betragtes som brede Trin. Ved Vindeltrapper afskæres Trinnene efter en Bue med samme Radius som Gennemsigtens

I Spindeltrapper faar alle Trin en cylinderformet Afslutning ved den fri Ende, saaledes at Trinnene, naar Trappen er færdig, danner en

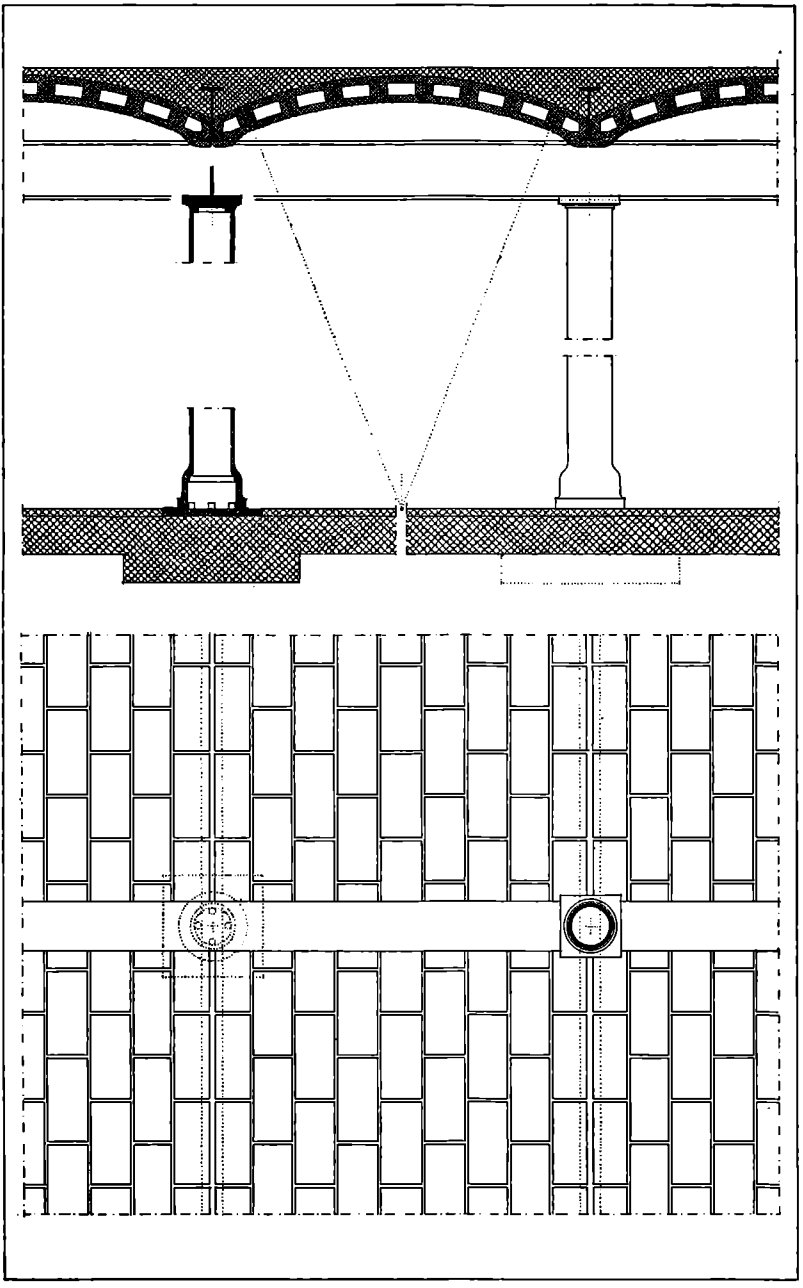


FRITBÆRENDE STENTRAPPE 1 : 50

cylindrisk Søjle. Trinforkanterne kan enten have Retning som Tangenter til Søjlen eller have Retning mod Søjlens Centrum. Trappetrinnene kan udføres af Natursten, støbes af Beton eller mures med Klinker eller almindelige Mursten. Spindeltrapper benyttes meget i Taarne, og Pladsen er ofte meget lille, saa at Ganglinien paa Grund af den snævre Plads maa blive i Midten, 25 à 30 cm fra Søjlen. Forholdet mellem Stigning og Grund kan derfor heller ikke blive efter den tidligere omtalte Regel, men maa afpasses efter den Plads, der er til Raadighed.
Ved Beregning af en Trappes Plads maa erindres, at der altid er en Grund mindre i en Etage end Antallet af Stigninger. Tabellen under Tømrerarbejde giver fornøden Vejledning til Beregning og Fastsættelse af Stigning og Grund i Trapper.

Trapperækværker. Ved brandsikre Trapper er Rækværkerne i Reglen af Jærn, dog er Haandlisten i de fleste Tilfælde af Træ, da dette er meget bedre at holde paa end det kolde Jærn. Rækværkernes Højder varierer noget efter Trappens Stigning; jo stejlere en Trappe er, desto lavere kan Rækværket være; ved Trapper med almindelig Stigning og Grund vil en Højde af 78 à 80 cm over Trinforkanterne være passende.

Lyskasser. Ved Kældere, hvor Loftet ikke er hævet saa højt over Jordoverfladen, at der kan blive Plads til saa store Vinduer, som er nødvendige for at skaffe tilstrækkeligt Lys til Kælderrummene, anbringes Lyskasser foran Vinduesaabningerne; de maa være saa dybe, at Vinduerne kan faa den nødvendige Højde. Fundamenterne for Lyskasserne skal støbes i Forbindelse med Fundamenterne for de udvendige Mure. Der bør tillige lægges Rundjærn fra Fundamenterne ud i Lyskassernes Vanger, saa man er sikker paa, at der ikke skal opstaa Revner mellem Muren og Lyskasserne ved Murens Sætning.
Lyskasserne bør altid støbes af Beton, ikke mures, da Mursten meget vanskeligt kan modstaa Frosten paa de Steder, hvor de er saa udsatte for at gennemtrækkes af Vand. Lyskassernes Bund maa lægges nogle faa cm under Vinduernes Underkant, og Bunden maa skraane ud fra Bygningen, saa den faar jævnt Fald til Afløbsrøret. Er der Sandunderlag, nøjes man ofte med at have en Aabning ned til dette. Er Under-



KAPPEHVÆLVING 1 : 20

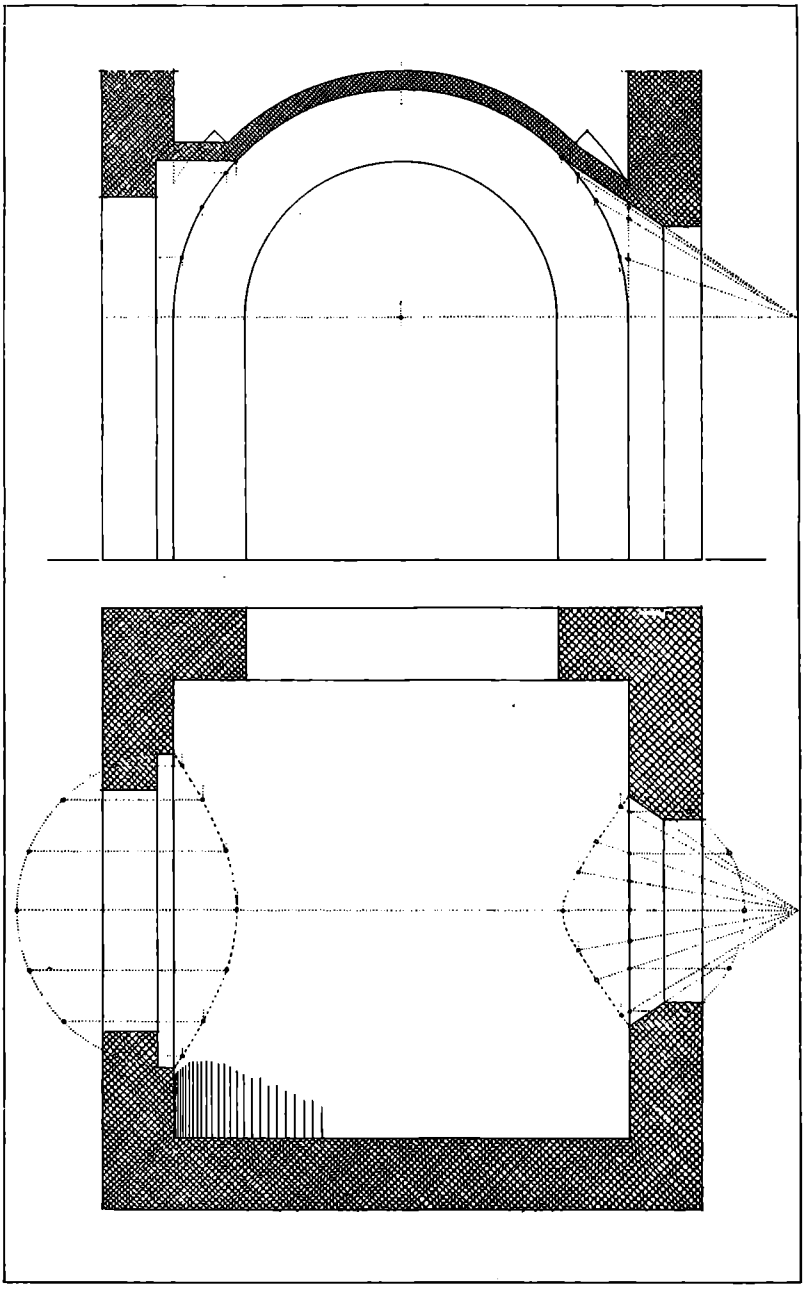
laget fastere, maa Afløbet føres til Kloaken. Paa Steder, hvor der skal være Færdsel langs Murene, maa Lyskasserne overdækkes af Rister, der lægges i en Fals i Lyskassens øverste Kant.

I Byernes Byggevedtægter er fastsat Regler for, hvor langt en Lyskasse maa springe frem for Murlinien. I København maa Aabningens Bredde ikke være over 40 cm. Vinduerne maa sættes saa langt tilbage fra Murlinien, at de kan lukkes op. Kan dette ikke lade sig gøre, maa de være indadgaaende. Ved Viktualierum bør Vinduerne altid aabnes indefter, saa der kan sættes en fast Ramme med Næt i Falsen i Karmens Yderside. Vinduerne kan derved for det meste staa aabne i Sommertiden.

Hvor det ikke er muligt ved Hjælp af almindelige Vinduer at skaffe Lys i mørke Kældere, anvendes Prismeglas. Glasset kan ved at gives forskellig Form bryde Lyset, saa dette trænger ind i de mørkeste Kroge. Glasprismerne anbringes i Jærnrammer eller Jærnrister. Jærnsprosserne springer frem over Glasset for at beskytte dette. Prismerne nedlægges i Asfaltkit. Rammen med Prismeglas lægges i Højde med Gulv eller Fortov, saa at Færdselen kan foregaa uhindret. Prismerne er saa stærke, at man kan køre over dem med belæssede Vogne, uden at de ødelægges.

HVÆLVINGER. En simpel Form for Hvælvinger er de saakaldte Kappehvælvinger, der mures mellem Staalbjælker. Bjælkeafstanden er for det meste 1 m og Pilhøjden 8 à 10 cm, sjældent større, da Kapperne af Hensyn til Afdækningen ikke gerne maa rage for højt op over Staalbjælkerne. Ved Brug af Kappehvælvinger opnaar man ikke alene, at Etageadskillelsen bliver mere brandsikker, men tillige, at den bliver mere lyddæmpende og isolerende mod Temperaturforandringer uden derfor at blive for svær og tung. Kappehvælvinger benyttes særlig over Kælderrum, Portrum og Stalde.

Hvor det gælder om at spare mest muligt, benyttes almindelige Mursten, der mures med Fladen ned. Naar Hvælvingerne afdækkes helt med Beton, er dette tilstrækkeligt med Hensyn til Holdbarheden, men hule Hvælvingsten, der er særlig tildannet til dette Brug, og hvor der tillige er iblandet Stoffer, som gør Stenene porøse, isolerer betydelig bedre mod Temperaturforandringer; endnu bedre men ogsaa dyrere, er de meget



TØNDEHVÆLVING 1 : 50

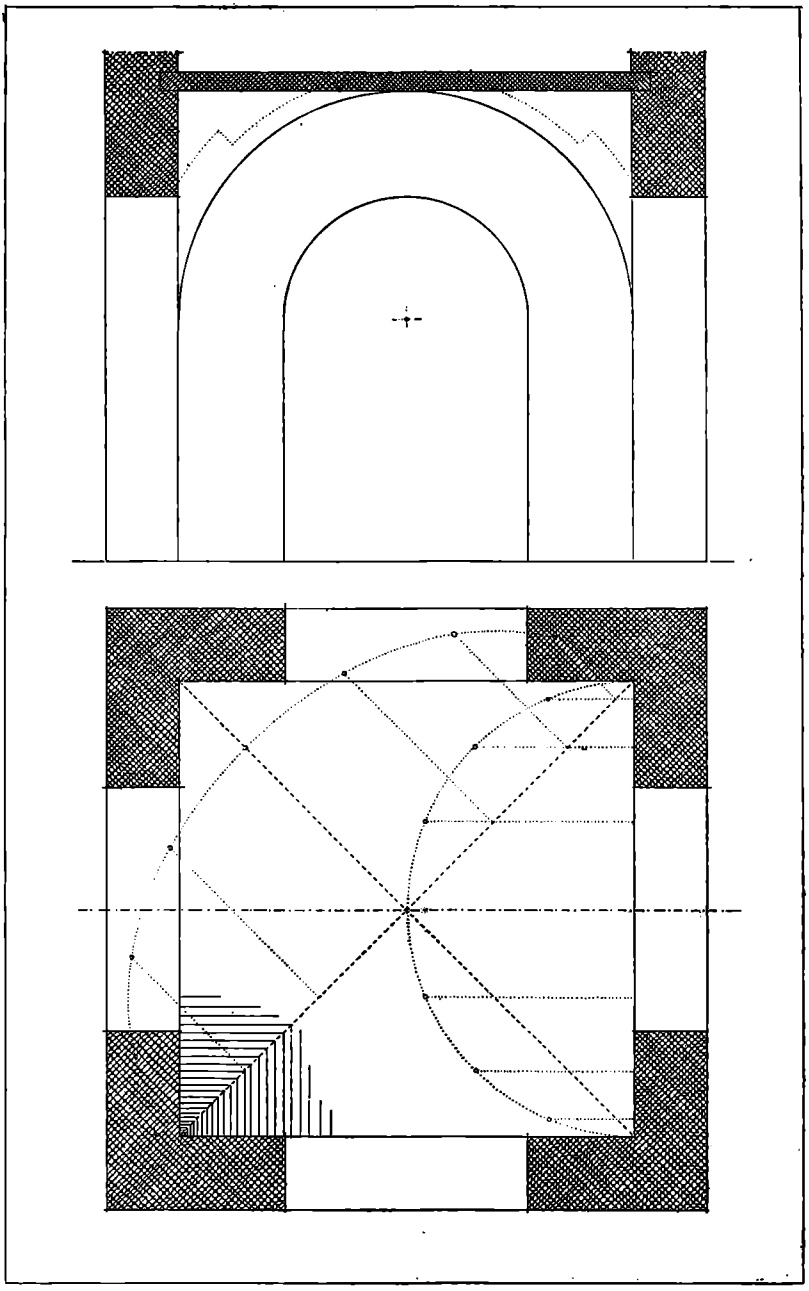
porøse og lette Molersten, der nu ikke saa sjældent anvendes. Baade til almindelige Hvælvingsten og til Molersten fremstilles de saakaldte Bjælkedæksten, der spænder om Bjælkernes Flanger, hvorved Bjælkerne beskyttes mod Dugdannelse og i Tilfælde af Ildebrand hindrer, at Bjælkerne ophedes for stærkt; saa de kaster eller vrider sig.

Muringen af Kappehvælvinger udføres paa Buestillinger, der er afdækket med smalle Bræder eller Lægter. Buestillingerne indrettes saaledes, at de ved Hjælp af nogle smaa Hager og Skodder kan spænde om Bjælkernes Flanger. Hele Buestillingen med Beklædning kan da med Lethed nedtages og opstilles i næste Fag. Under Muringen maa man sørge for, at Bjælkerne er godt afstivet mod Sidetryk, da de ellers let forskydes, saa Hvælvingen falder ned, naar Understøtningen fjernes. De to Bjælker, der er nærmest ved hver af Gavlene. maa forankres og sammenboltes godt, saa der ikke kan blive Tale om noget særlig stærkt Tryk mod Murværket i Gavlene, endvidere maa alle Bjælker boltes fast til Dragerne og forankres ud i Sidemurene.

Kappehvælvingerne maa altid, hvor de ikke afdækkes med andet Gulv, afjævnes med Beton, saa der dannes en plan Flade, og alle Bjælker maa være dækket med ca. 2 cm Cementmørtel for at være tilstrækkelig beskyttet. Betonlaget skal, for ikke at være for tungt, helst være af Slagger eller Røgkammersmuld, til Udfyldningen kan Betonen være meget mager, kun Afdækningen maa være noget stærkere.

Kunsten at overdække forskellige Rum i Bygninger med Hvælvinger har været kendt fra Oldtiden, og fra Romertiden findes endnu mægtige Hvælvinger; men i Middelalderen udvikledes Kunsten yderligere, saa at Hvælvinger i Kirker og Klostre endnu vidner om, hvilke fortrinlige Bygmestre, der virkede paa den Tid.

Den simpleste Form for Hvælvinger er Tøndehvælvingen, hvis Form kan være som en Halvcirkel, Oval, Ellipse, eller spidsbuet, den kan overspænde store Rum baade i Bredde og Længde, Vederlaget for Tøndehvælvinger er altid vandret, og Trykket mod Sidemurene bliver derfor ikke stort, hvorfor Murene kan være forholdsvis tynde. Hvælvingen har derimod Tendens til at revne efter en Linie i Længderetningen under en Vinkel paa 30 Grader med Vederlagsplanet gennem Planets Akse.

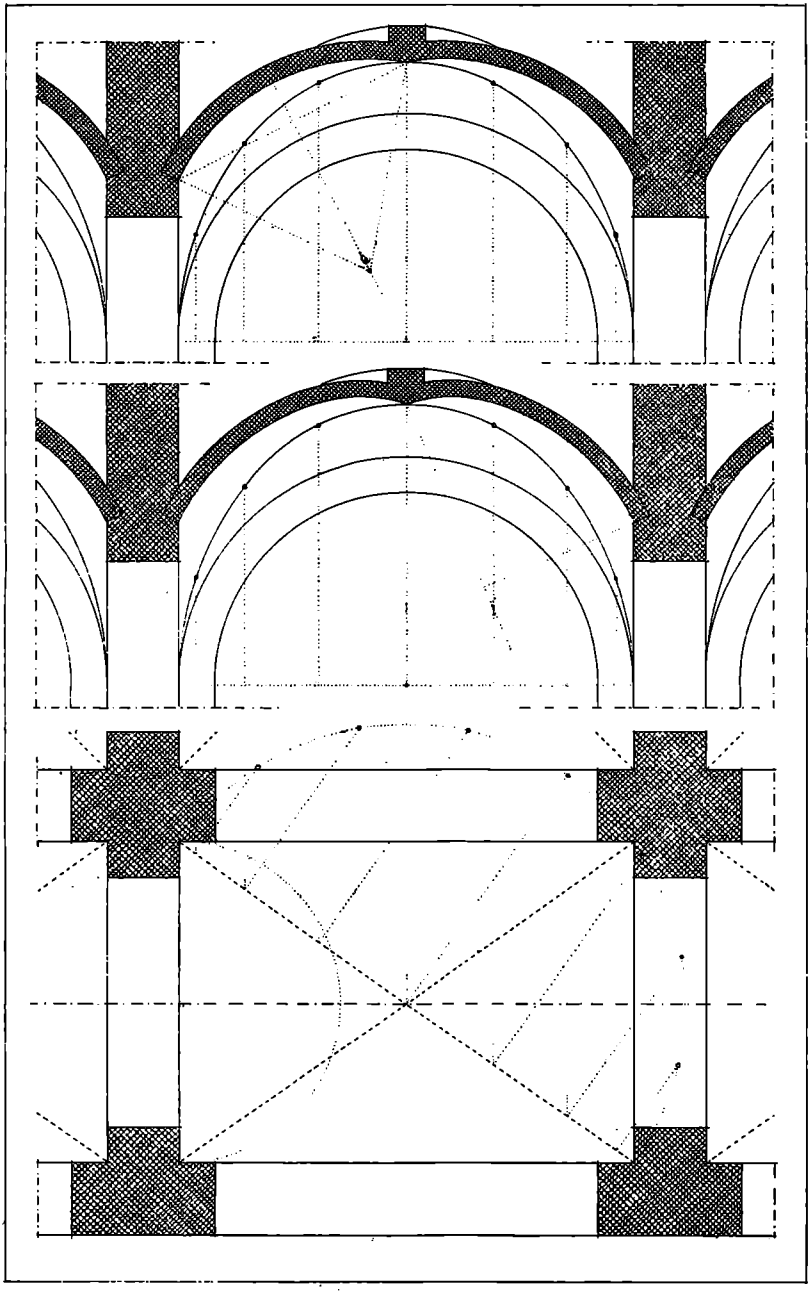


KRYDSHVÆLVNING 1 : 50

For at modvirke dette fyldes op med Slaggebeton eller lignende mellem Hvælvingen og den lodrette Mur.
Skifterne i Hvælvingen mures paralelle med dennes Længderetning. Er Hvælvingen meget lang. afstives den med Gjordbuer, der enten kan ligge under eller over Hvælvingen. Er Hvælvingen ikke over 3 m bred, kan den mures med $^1/_2$ Sten, er Spændvidden større, maa den forstærkes med Gjordbuer eller Ribber. Ved Muringen inddeles Skifterne paa samme Maade som ved Buer eller Stik, saa der bliver et ulige Antal Skifter, hvorved der sluttes med en Sten i Midten. Undertiden deles Tøndehvælvinger med Ribber baade paa langs og paa tværs under Hvælvingen, hvorved der dannes fordybede Felter — Kassetter —, selve Hvælvingen kan da være meget tynd, da den bæres af Ribberne.

Skal der i Sidemurene anbringes Aabninger, hvis Højde er saa stor, at de naar op i Hvælvingen, overdækkes Aabningerne med Stikkapper. Stikkapperne gives da forskellige Former, der bestemmes dels af dekorative Hensyn, dels for at skaffe Lys i Rummet. Stikkapperne kan være cylindriske, kegle- eller kugleformede.
I vor Tid udføres Tøndehvælvinger sjældnere af Mur, men ofte af Jærnbeton, fordi dette er betydeligt billigere og tillige stærkere.
Vederlagsplanet for Kappehvælvinger og Tøndehvælvinger, der som Regel er vandret, kan ogsaa være stigende. Kappehvælvingen kan da tjene som Underlag for Trapper og Tøndehvælvingen som Overdækning af Rummet. Er Rummet, der skal overdækkes, bredere ved den ene end ved den anden Ende, bliver Hvælvingen kegleformet.

Krydshvælvinger. Naar to Tøndehvælvinger skærer hinanden, og den Del af Hvælvingerne, der ligger mellem Skæringslinierne, fjernes, har man en Kryds- eller Korshvælving. Skæringslinierne mellem Hvælvingerne kaldes Ribber eller Grater, naar de er fremstaaende under Hvælvingerne. Murværket mellem Ribberne kaldes Kapper, og den øverste Linie i disse kaldes Isselinien. De lodrette Mure, som begrænser Rummet, kaldes Skjoldmure. Medens en Tøndehvælvings Vederlag er vandret, og Hvælvingen derfor hviler paa Muren i hele sin Længde, henføres Krydshvælvingens Vægt til de fire Hjørnepiller, hvorfra Hvælvingens



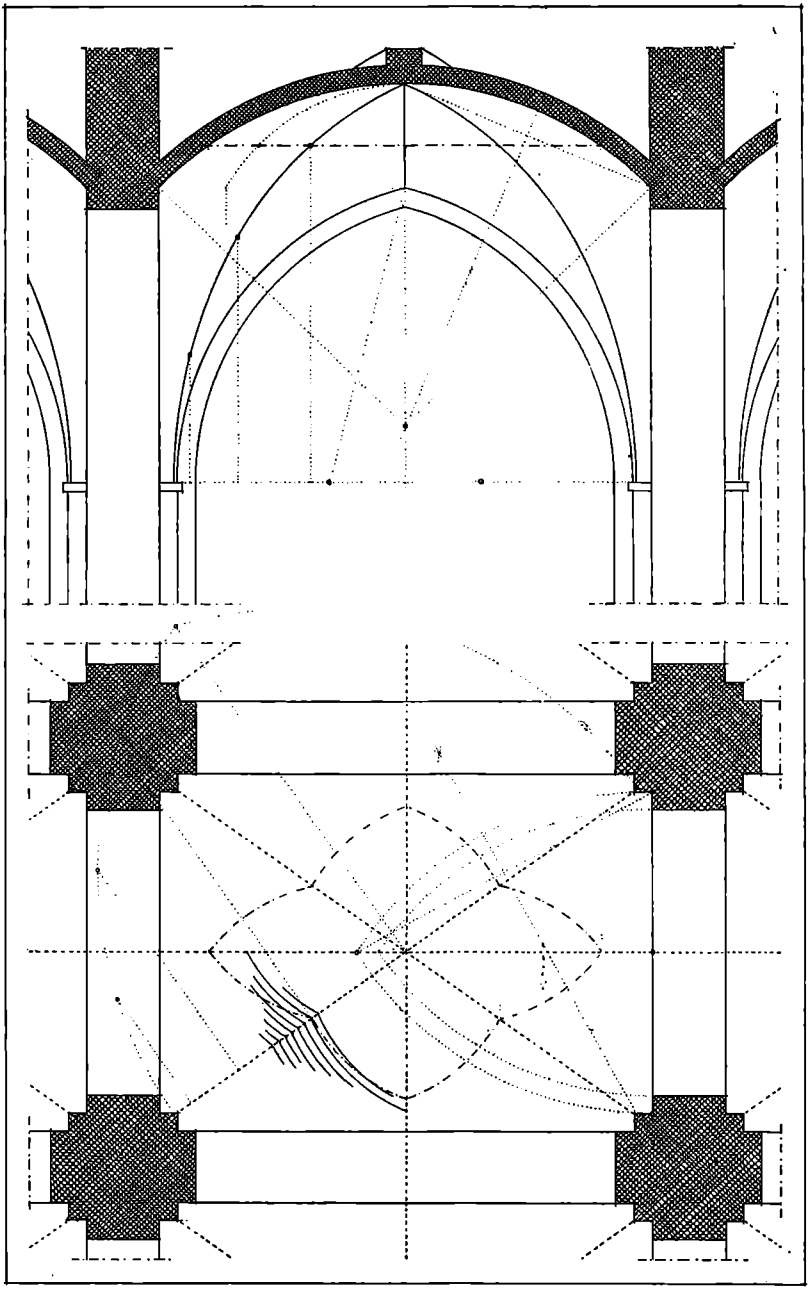
KRYDSHVÆLVNING MED HÆVEDE GRATHER OG KAPPER 1 : 50

Skæringslinier, Grater eller Ribber udgaar; disse Piller maa derfor være være saa stærke, at de kan modstaa Trykket.
Kvadratiske Rum er de letteste at overhvælve, da alle fire Kapper bliver ens. Har Kapperne cirkulært Tværsnit, og Isselinien er vandret, bliver Graterne ellipseformet. Lægges Hvælvingens Toppunkt højere end Skjoldmurens Toppunkt, faar Skjoldmuren en Del af Trykket. Kappens Stigning mod Toppunktet kan være retliniet eller bueformet. Stigningen bestemmes ofte ved, at Graterne gives Form efter en Cirkel, Hvælvingen ivrker da lettere, end naar Isselinien er vandret. I den romanske Tid var Buerne i Reglen cirkulære, og der fandtes ingen fremspringende Grater med cirkelformede eller spidsbuede Skjoldmure og Skjoldbuer. Krydshvælvinger kan konstrueres over alle Rum, der er begrænset af rette Mure, kvadratiske, rektangulære eller mangekantede, regulære eller uregulære.

I Hvælvinger fra den gotiske Tid er Graterne ofte fremspringende og profilerede og har da som den øvrige Del af Hvælvingen deres Vederlag i samme Højde som Hvælvingen. Vederlaget kan fremkomme ved at lade Graterne begynde ved Gulvet eller ved at anbringe en Konsol eller Kragsten i Vederlagshøjde.

Naar en Hvælving er opført, fyldes de spidse Rum over Vederlagene med Benton eller Sand for at give Hvælvingen den fornødne Stivhed. Et skævt Tryk kan let bevirke, at en Hvælving styrter ned. Krydshvælvinger kan mures paa forskellige Maader, dog saaledes, at der begyndes ved alle fire Hjørner og sluttes i Toppen. Graterne mures samtidig med Kapperne, der opstilles Bærebuer under Grater og Skjoldbuer. Kapperne mures paa fri Haand, dog med Støtte under Midtlinien. Kapperne er som Regel $^1/_2$ Sten tykke, og Graterne springer $^1/_2$ Sten nedenfor eller op over disse.

Da Hvælvfladerne — Kapperne — mellem Graterne ikke alene skal følge Graterne, men ogsaa faar Form efter Skjoldbuerne, bliver Kappefladerne krumme i begge Retninger; det kræver derfor et meget omhyggeligt og nøjagtigt Arbejde, i Særdeleshed hvor Muren skal staa blank til Fug-



KRYDSHVÆLVING MED SPIDSBUER 1:50

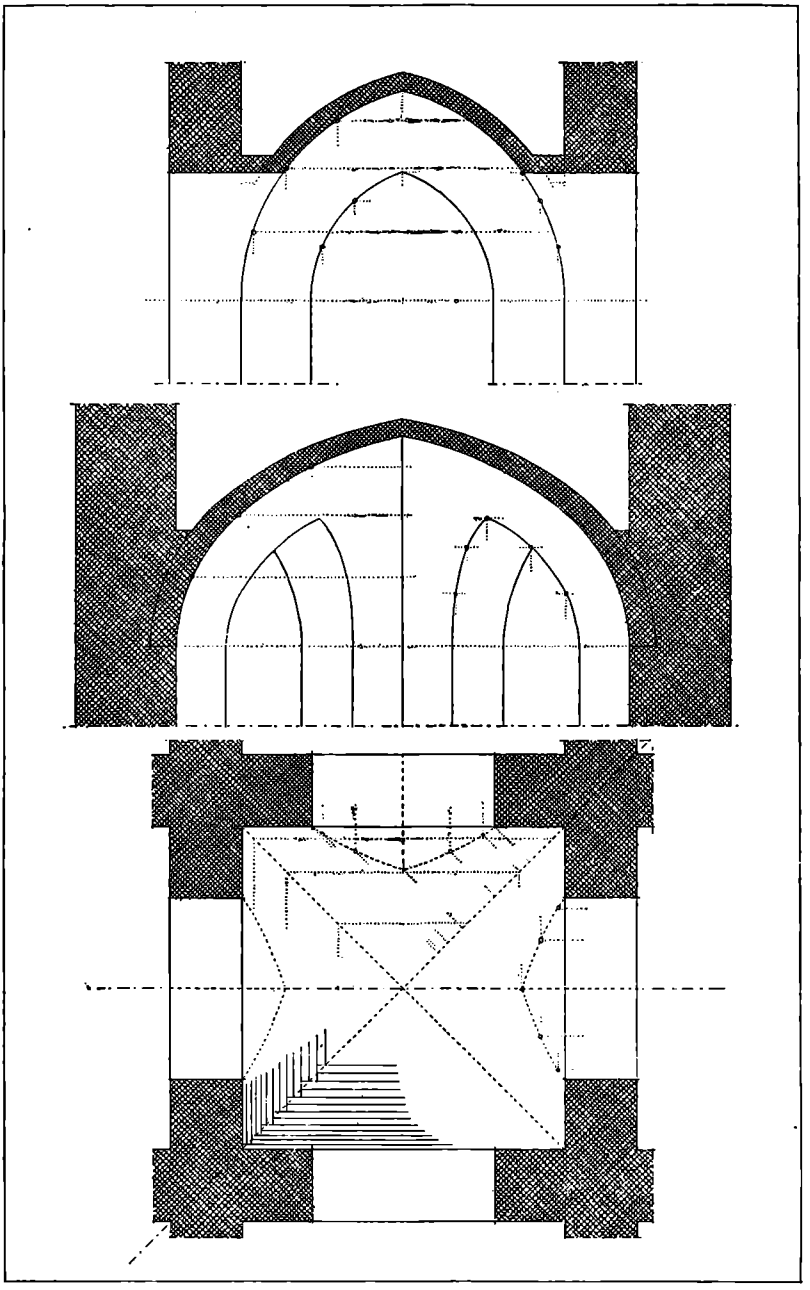
ning. Endnu stærkere øges og vanskeliggøres Arbejdet, saafremt Kapperne skal have bestemte Former, saa de ikke kan mures paa fri Haand. Hvor Graterne er synlige — fremspringende — under Kapperne, benyttes ofte profilerede Sten til disse. Gratstenene maa da tillige være formede, saa at de danner Vederlag for Kapperne.
Skal Hvælvingere pudses, kan Graterne støbes af Jærnbeton, og Kapderne mures paa sædvanlig Maade.

Klosterhvælvinger. Medens man kan sige, at Krydshvælvinger opstaar ved Skæring mellem to Tøndehvælvinger, naar man fjerner de mellem Skæringslinierne liggende Dele, fremstaar Klosterhvælvingen ved, at Delene udenfor Skæringslinierne fjernes. Klosterhvælvingers Vederlag er altid vandret. Hvælvfladerne begrænses af Tryklejerne og to halve Grater. Opmuring af Klosterhvælvinger sker som ved Kuppelhvælvinger i vandrette Skifter. Klosterhvælvinger kan mures over alle Rum, som begrænses af rette Murflader, og et lodret Snit gennem Toppunktet vinkelret paa en Sideflade kan gives forskellige Bueformer, fortrykte eller spidsbuede.

Kuppelhvælvinger kan opføres over ethvert Rum, naar en Cirkel tegnet i Grundplanen kan gaa gennem alle Hjørner. Ved cirkulære Rum bliver Vederlagslinien, Tryklejet, vandret. Er Rummet kvadratisk eller rektangulært, bliver Tryklejet som ved Krydshvælvinger henført til Hjørnerne.

Naar man nævner Ordet Kuppelhvælving, tænker man sig som Regel altid denne som en Halvkugle; men Kuppelen kan have mange andre Former; den kan være formet saaledes, at et lodret Snit gennem Toppunktet er en Oval, Ellipse, Parabel, Hyperbel eller en Spidsbue. Skifterne i en Kuppel danner vandrette Ringe, hvis Retning er bestemt efter en bevægelig Radius.

Kuppelhvælvinger er ofte smykket med Kassetter, der fremkommer ved, at Hvælvfladen inddeles med lodrette og vandrette Ribber, men da de lodrette Ribber, løber sammen i Toppunktet, maa Kassetterne for at beholde samme Form blive mindre opefter. Det sidste Stykke foroven

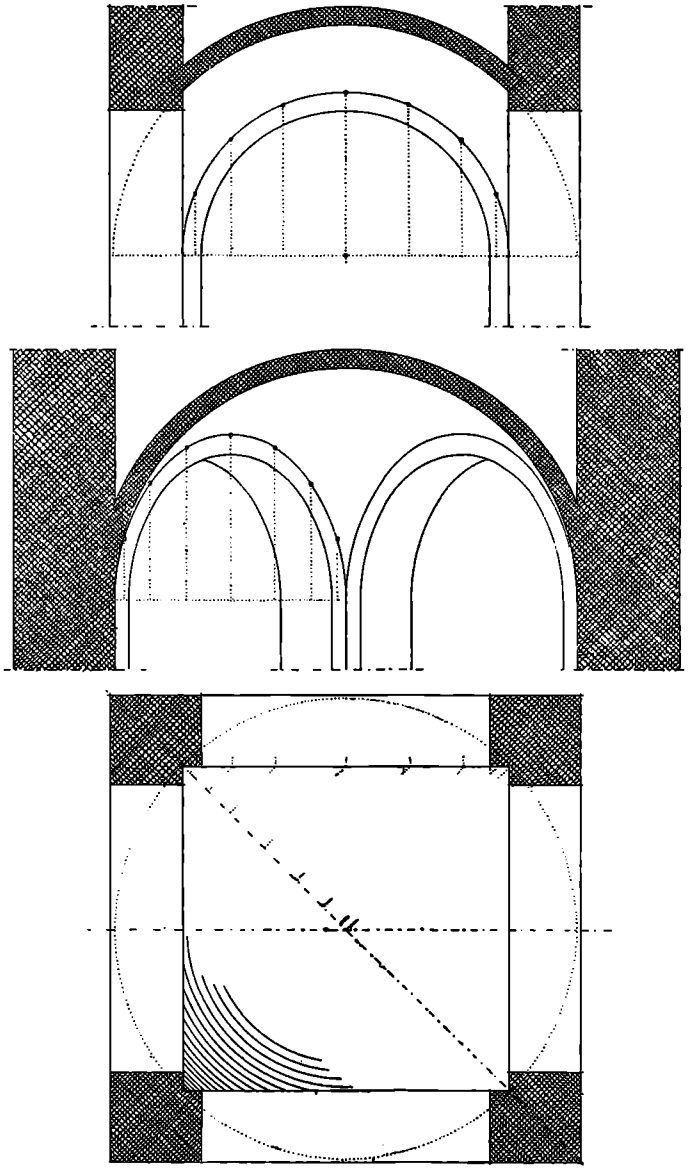


KLOSTERHVÆLVING 1 : 50

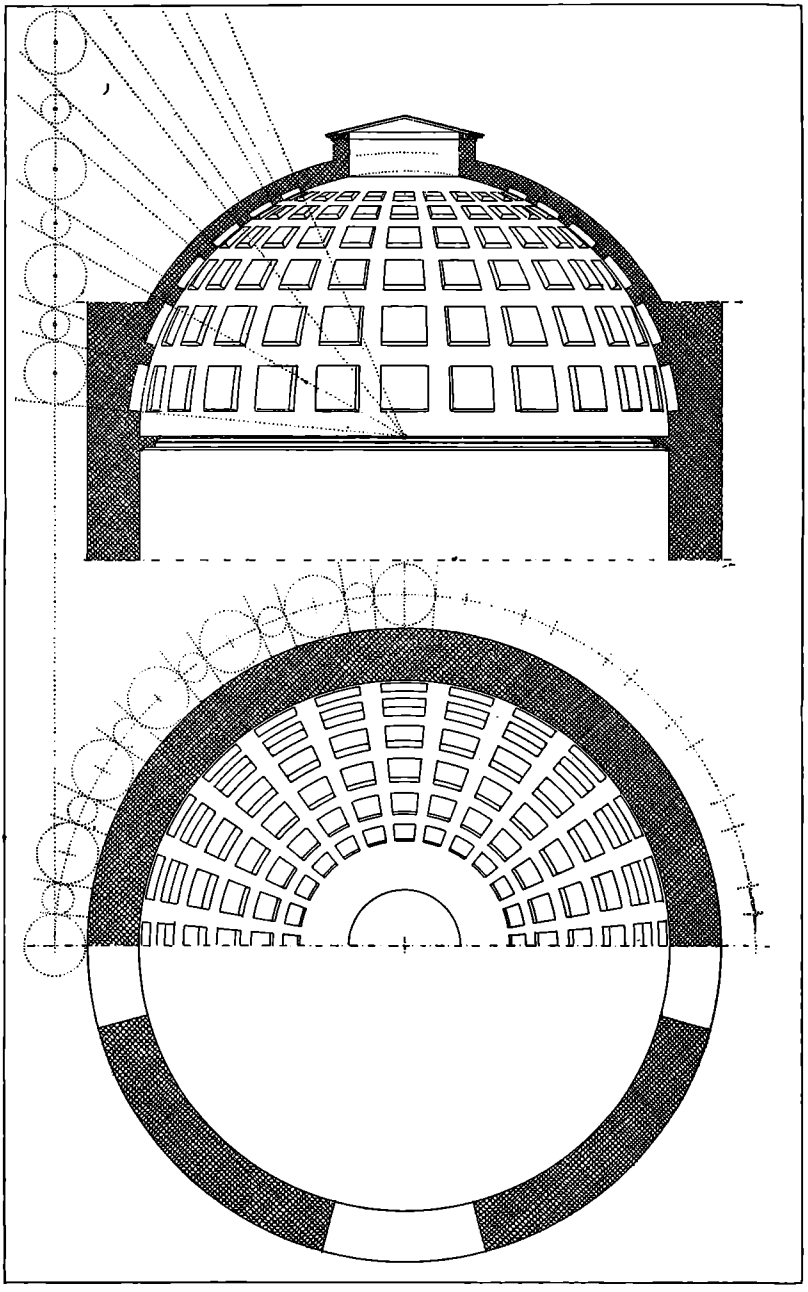
bliver glat eller afsluttes med en Ring af hugne Sten, saa at den øverste Del kan afsluttes med et Vindue eller med en Lanterne, hvorigennem Lyset kan trænge ind i Rummet. Ved kvadratiske eller mangekantede Rum vil Skjoldmurene afskære Dele af Kuppelen, hvorved den udenfor liggende Del falder bort. Er Kuppelen en Halvkugle, bliver Skjoldbuerne Halvcirkler, der, saafremt Grundfladen er regulær, alle bliver lige store; er Rummet rektangulært eller uregelmæssigt, faar Skjoldbuerne forskellig Størrelse.

Kuppelhvælvinger udføres mest af Jærnbeton, der baade er lettere og billigere end Mursten. Rummene mellem Hvælvingen og de udvendige Mure fyldes paa tilsvarende Maade som ved Krydshvælvinger.
Et halvcirkelformet Rum, en Niche eller en Apsis ved en Kirke, afsluttes ofte med en Del af en Kuppelhvælving, dens Vederlag bliver da vandret, den slutter som en Halvcirkel, der enten staar frit eller støttet mod en Mur og kaldes i begge Tilfælde for en Nichehvælving.

Foruden disse Hvælvingsformer, som er de mest almindelige, findes en Mængde andre, hvoraf her blot skal nævnes enkelte. Bøhmiske Kappehvælvinger, der kan betragtes som et Udsnit af en Kuppelhvælving. Ringformede Tøndehvælvinger, hvor Vederlagene kan være vandrette og parallele eller stigende og parallele. Stjernehvælvinger, der fremstaar ved, at der indlægges Grater eller Ribber mellem Graterne i Krydshvælvingers Skæringslinier, saa de tilsammen danner geometriske Figurer, Stjærner. Fortsættes yderligere med Anbringelse af Ribber af større og mindre Dimensioner mellem Stjærnehvælvingens Ribber, saa der dannes et Fletværk eller Net, kalder man dem for Nethvælvinger. I den sengotiske Tid var saadanne Hvælvinger meget almindelige og udført i de mest forskellige Mønstre. Nettet egner sig dog bedst som Dekoration paa Tøndehvælvinger og Kuppelhvælvinger. Ribberne er nu mest imiterede — opsat af Gips — paa Hvælvfladen.



KUPPELHVÆLVING OVER ET KVADRATISK RUM 1 · 50



KUPPELHVÆLVING MED KASSETTER 1 : 50

Stilladser. I Almindelighed rejses de Stilladser, som er nødvendige ved en Bygnings Opførelse, af Murerne, kun ved større Bygninger i Byerne, og hvor der kræves meget stærke og mere indviklede Stilladser, udføres disse af Tømrerne. Udvendig stilles Rejsebomme ca. 1,5 m fra Muren og med en indbyrdes Afstand af ikke over 2 m, ofte endnu mindre. Rideplankerne, som sømmes paa Bommene, skal altid være saa lange, at de kan fastsømmes paa 3 Rejsebomme; Rideplankerne fastsømmes med 3 Stk. 4" Søm, og under Rideplankerne fastsømmes Klamper som Støtte for baade Sømmene og for Rideplankerne. Ved fritliggende Bygninger sættes Hjørnebomme ca. 1,5 m fra begge Flugtlinier. Ved Bygninger, der ligger med Gavlene ind mod andre Bygninger, sættes Rejsebomme ud for Gavlene.

Paa Rideplankerne lægges Stikbomme, hvis ene Ende hviler paa Muren. Stikbommene maa altid stige lidt udefter, for ikke at knække Kanterne paa de Mursten, de hviler paa. Baade til Rideplanker og til Stilladsbræderne maa benyttes stærke Bræder, sædvanlig bruges $^5/_4$" barkkantede Bræder. Stilladset afstives baade i Længderetning og vinkelret paa Bygningen med stærke Sværtlægter. For Afstivningen vinkelret paa Bygningen føres Lægterne gennem Vinduesaabningerne og fastsømmes paa Bjælkelagene.

Til Værn mod Nedstyrtning af Mursten anbringes Beklædning af Bræder paa Rejsebomme over hvert Stillads. I Byerne maa der endvidere rejses Plankeværk mod Gaden, saa at Arbejdet kan foregaa uhindret og uden Risiko for Folk paa Gaden.

Til indvendige Arbejder, hvor Etagehøjden ikke er for stor, anvendes for det meste Bukke til at bære Stilladsbræderne. Stilladserne kan da med Lethed flyttes fra Rum til Rum.

Til udvendige Reparationsarbejder paa Bygninger benyttes Hængestilladser, der kan hejses op og ned; paa Stilladset er der gerne Plads til to Mand. Op- og Nedhejsningen besørges af Arbejderne selv paa Stilladset.

Teglтage. Af de mangfoldige Materialer, der anvendes til Tage, er det kun de brændte Tagsten og Cementtagsten, der oplægges af Murerne, og som altsaa henhører under Murerarbejdet.

De almindeligst brugte Tagsten er Vingesten eller Tagsten efter hollandsk Model; de er som Regel ca. 38 cm lange og 23 à 24 cm brede, og der

medgaar 16 à 17 Sten til Dækning af 1 m^2. Størrelsen kan dog variere en Del; de haandstrøgne Sten er gerne noget mindre. De tyske Sten, hvoraf der tidligere indførtes mange her til Landet, er noget større. Naar der her angives, at Lægteafstanden maalt fra Overkant til Overkant af Lægte ikke maa overstige 30 cm, maa dette altsaa kun gælde for den ovenfor nævnte normale Størrelse. Lægteafstanden maa rette sig efter Tagstenene, saa disse faar ca. 8 cm Overlæg, ikke gerne mindre.

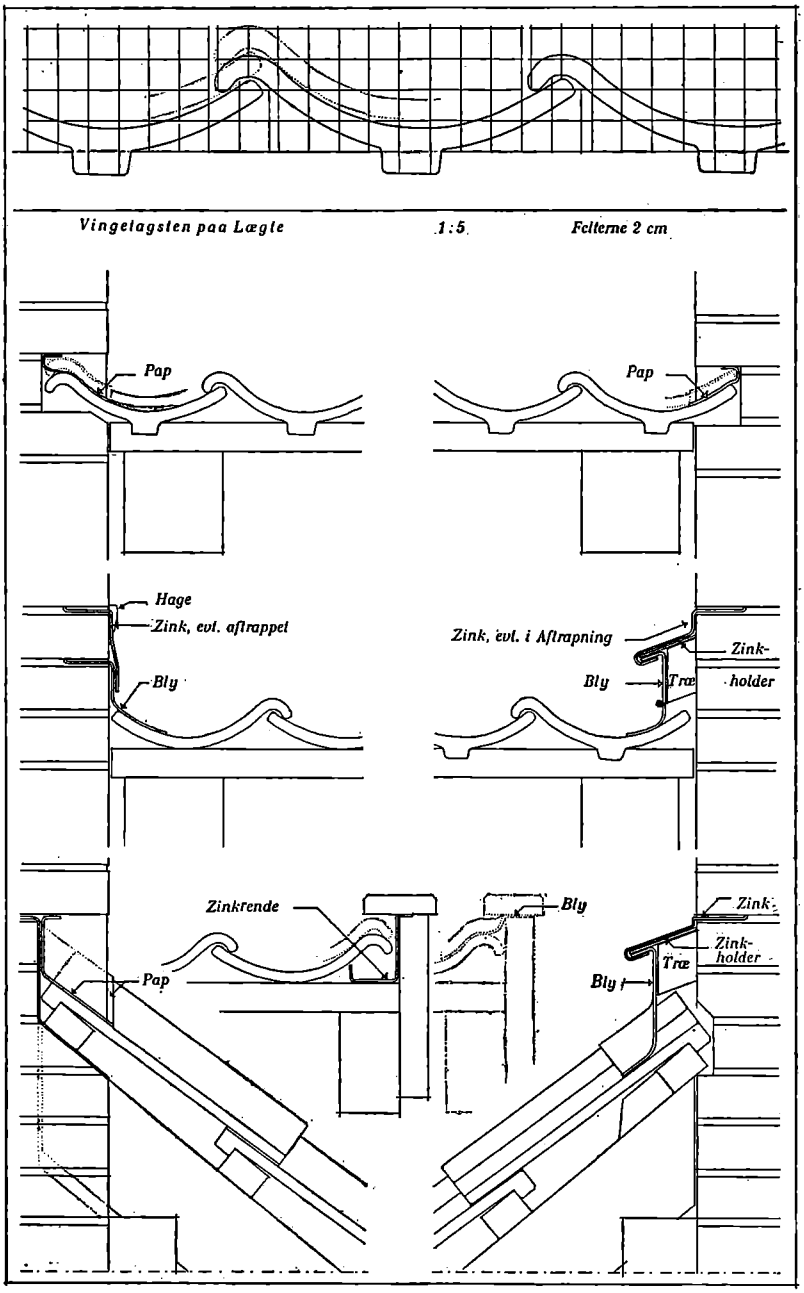
Falstagstenene har for det meste samme Form som de almindelige Vingetagsten; for deres Vedkommende maa Lægteafstanden inddeles paa Profilet ved Opsnøringen af Tagværket, da Tværfalsene skal passe sammen. Lægteafstanden maa ikke bestemmes efter en enkelt Sten, men efter Middeltallet af flere Maalinger.

For saa hurtigt som muligt at faa en Bygning under Tag, lægges Tagstenene ofte først løst op; de maa da senere omlægges, saa at Rækkerne bliver nøjagtig lige. Stenene lægges efter Snor, men da de altid er noget forskellige, er det nødvendigt, at de tilhugges, for at de kan falde godt sammen, særlig er det de øverste Hjørner ved Overlægget, der sjældent passer sammen med de overliggende Sten. — Taget sammenhugges.

Ved Grater, hvor den øverste Del ofte maa borthugges, maa Stykkerne, hvor Stenene mangler Hage, sømmes fast. Ved Skodrender, hvor der ofte bliver smaa Stykker af Tagstenene tilbage efter Tilhugningen, er det nødvendigt, at Lægten langs Skodrenden stilles paa Kant, for at Stenstykkerne ikke skal komme til at hænge. Skal der benyttes Skodrendesten, maa Underlaget sænkes, og der bør lægges et Lag Tagpap under Skodrendestenene.

Efter Sammenhugningen oplægges Rygning og Gratdækning, hvortil enten kan benyttes omvendte almindelige Tagsten, som Vingen er hugget af, eller særlige Rygningssten. Oplægningen af disse maa foretages meget omhyggeligt, og Gratstenene bør tillige fastsømmes til en Lægte, som er anbragt ovenpaa Gratspærene med Kanten op.

I Stedet for at benytte den almindelige Murhammer ved Tilhugning af Tagstenene ved Grater og Keler, benyttes nu mest en lille Klippemaskine, hvorved man lettere faar Kanterne lige, og Tildannelsen foregaar tillige hurtigere.



VINGETAGSTEN 1:5

TEGLTAGS-TILSLUTNING TIL MUR OG VINDSKEER 1:10

Rygning og Gratsten bør lægges fast i Cementmørtel, og alle Fuger tilstryges i samme Materiale. Det gælder om, at denne Tilstrygning udføres paa rigtig Maade. Fugerne skal trykkes godt tilbage for Stenenes Kanter, saa at disse staar rene; bedst vilde det være, om man lagde en Strimmel Papir paa Tagstenene, saaledes at Mørtelen kun kom til at binde paa Grat og Rygningssten, ikke paa de underliggende Tagsten. Den mindste Bevægelse vil bevirke, at Fugerne revner fra, naar Mørtelen binder til begge Sider; det samme gælder, naar der tilstryges mellem Skorstenspiber og Tag og ved Kvistflunke.
En gammel Regel er det ogsaa, at Tagstenene maa stryges udvendig langs Rygning og Grater og over Mur, altsaa hvor Stenene ikke kan understryges indvendig. Ved Tage af røde, brændte Tagsten overpensles Fugerne ofte med Kalk, saa de staar smukt hvide.

Zinkbeklædning paa Skodrender er omtalt under Blikkenslagerarbejde. Paa Steder, hvor Tegltag støder op mod lodret Mur, kan det ofte blive vanskeligt at faa Taget tæt. Tegningen viser et Par Eksempler paa, hvorledes Arbejdet kan udføres. Zinkindskud eller Bly er for det meste nødvendigt. Zinken kan bøjes ind i en Fuge og aftrappes efter Tagets Flugt. Et ca. 8 cm. Tilbagespring i Muren anvendes mest, og over Stenene lægges da en ombøjet Tagpapstrimmel med den lukkede Side ind; Tilstrygningen eller Tilpudsningen maa ikke binde baade paa Mur og Tagsten, da der derved vil fremkomme Revner. Det samme gælder ved Tilstrygning om Skorstenspiber.

Ved Tagudhæng, hvor Tagstenene lægges ind mod Vindskeerne, møder man ogsaa Vanskeligheder. Ved Overlæggene maaler Tagstenene mindst 8 cm over Lægten, men der bliver det særlig Blikkenslager og Tømrer, der maa ordne Forholdene; Tegningen viser, hvorledes Arbejdet kan udføres paa betryggende Maade. Tilstrygning under Dæklisten gør mere Skade end Gavn. Over Udhængene bør Tagstenene bindes med galvaniseret Jærntraad.

Understrygning skal udføres, saa alle Fuger er godt fyldt. Mørtelen, der bearbejdes stærkt med en Støder i en Balje, saa den bliver rigtig sejg, skal keles fast og tæt. Det er derfor en Uskik, som man

ofte ser, at Fugerne pensles med en vaad Pensel; det medfører ikke alene, at Arbejdet ser sjusket og daarligt ud, men ofte viser det sig, at Mørtelen slet ikke er trykket ind mellem Stenene. Fugerne skal keles og beskæres, og naar de er halvtørre, stryges al løs Mørtel bort med en tør Pensel. For at hindre Understrygningen i at revne, iblandes den ofte Fæhaar.
Det er i de fleste Tilfælde rigtigst at fastgøre mindst hver tredie Sten til Lægterne med Kramper af galvaniseret Jærntraad. Kramperne anbringes saaledes, at de krydser.

Paa Avlsbygninger er det ret almindeligt at benytte Falstagsten, de er altid noget sværere og taaler bedre Stød, men slutter ogsaa betydelig bedre sammen end almindelige Vingetagsten. Man kan i mange Tilfælde godt undlade Understrygningen. Taget bliver ikke tæt for Fygesne, men baade Tagværket, Hø og Halm holder sig tørt, da der altid er rigeligt Lufttræk, og en Smule Fygesne skader næppe Foderet, da Fugtigheden hurtig damper bort. I Tagene bør indlægges Tagvinduer, hvor der ikke kan skaffes Lys paa anden Maade; de bør alle være forsynet med Oplukke for Tilførsel af frisk Luft, og de maa indsættes saa højt oppe som muligt. Glastagsten kan ved Avlsbygninger, hvor Taget ikke understryges, erstatte Tagvinduer, Da de er betydelig billigere end Tagvinduer, kan der indlægges flere, hvorved Lyset bliver bedre fordelt. I de senere Aar benyttes Ventilationstagsten, der bør indlægges tæt ved Rygningen; de kan helt erstatte Lufthætter, er billigere, smukkere og mere holdbare. For at give rigelig Træk paa Avlsbygninger, hvor Taget er understrøget, bør der ogsaa indlægges Ventilationstagsten tæt over Gesimsen.

Røselerdæk bestaar af specieltformede hule Bloksten af haardbrændt Teglstensler, de skal være saa stærke, at de kan taale et Tryk paa mindst 250 kg pr. cm^2.
Blokkenes Grundflade er 25 × 25 cm. Højden varierer fra 9 til 24 cm. Til samme Etageadskillelse benyttes Sten med 2 cm Højdeforskel, de lægges i lige Rækker paa Forskallingen, skiftevis en høj og en lav, og saaledes, at Rækkerne forskydes, derved kan der i Oversiden mellem de høje og de lave Sten tilvejebringes frie Felter i de høje Blokkes

Endeflader til Indgreb af Beton, saaledes at Trykkraften i Pladernes Oversider, uden Sammenmuring, kan overføres fra Blok til Blok og hele Overfladen derved optage Trykket. Egenvægten svarer til 45 % af Etageadskillelse af massiv Beton.

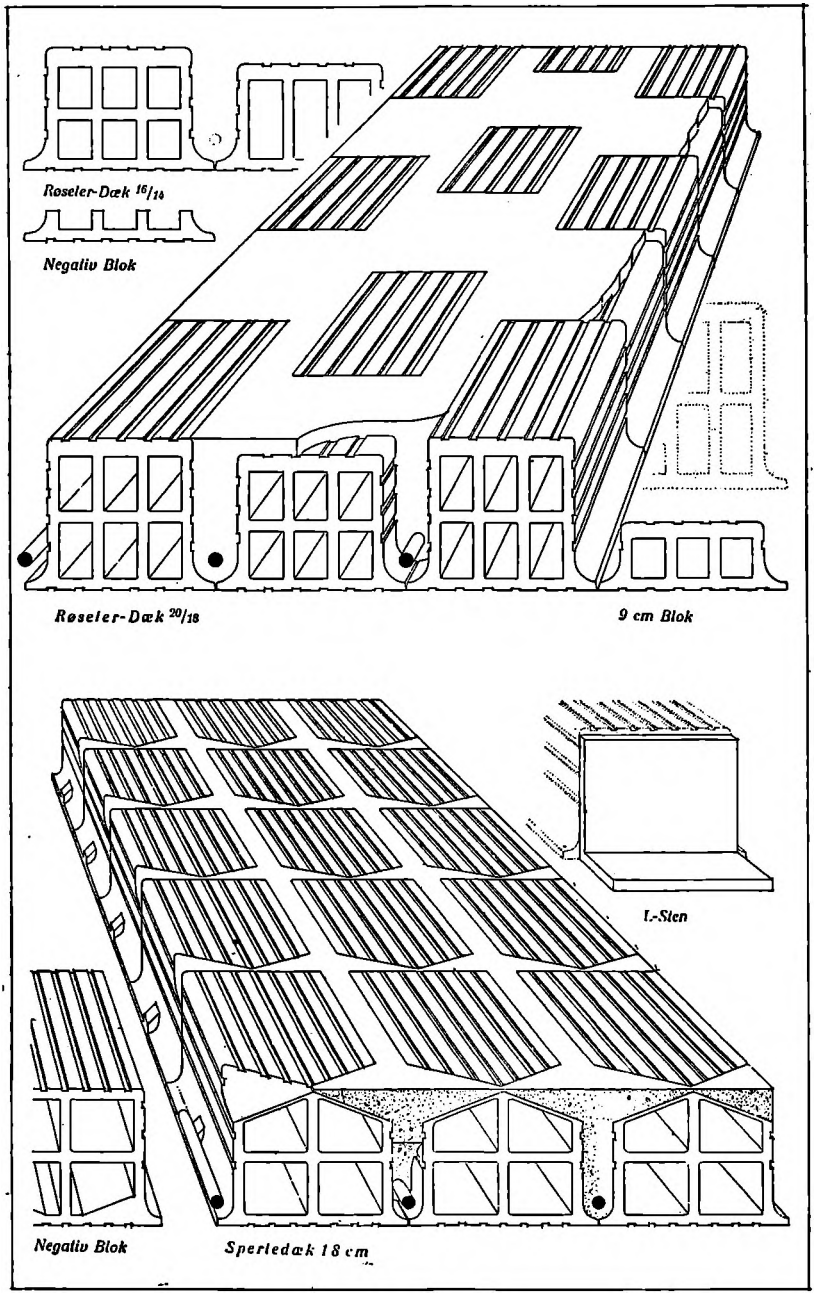
Røselerdæk beregnes i det væsentligste som en Jernbetonplade. Armeringen anbringes i Mellemrummene mellem Stenrækkerne; forinden Jærnene anbringes, skal der renses omhyggeligt med Kost og Spuling med Vand; Jærnene indlægges løst, skiftevis med de opbøjede Ender med Kroge til hver Side; ved Vederlagene holdes Jærnene i Stilling med tværgaaende 7 mm Jærn, der bindes som ved almindelig Jærnbeton.

Forinden Støbningen paabegyndes, skal Konstruktionen vandes grundigt. Der benyttes tyndflydende Beton med en Stenstørrelse af ikke over 1,2 cm. Jærnene rystes, saa man er sikker paa, at de bliver helt omgivet af Beton, derefter afrettes Støbningen i Højde med de høje Blokkes Overflade. Da Støbningen ved Vederlagene ikke maa trænge for langt ind i Hulrummene, benyttes der en stivere Beton til Afslutning.

Naar Betonen har opnaaet den fornødne Styrke, fjernes Forskallingen. Mørtelen, der benyttes til Udkastningen, tilsættes ca. 10 % Cement; men baade Udkastning og Pudsning udføres som ved almindelige Gibslofter. Elektriske Ledninger kan indlægges, naar Blokkene er udlagt paa Plads, og kan da indstøbes i Pudslaget over Blokkene. Hvor der lægges Trægulv, anbringes Ledningerne mellem dette og Pladens Overflade.

For Gulve af Kork, Linoleum eller lignende anvendes et isolerende Afretningslag

Sperle Dæk bestaar af specielt formede Hulsten af brændt Ler, armeret med Jærnbeton. Stenenes Grundflade maaler 25 × 25 cm, medens Højderne er forskellige. beregnet efter Etageadskillelsens Fritliggende, de laveste maaler 10,5 cm, de højeste 24 cm, Højdeforskellen er ca. 2 cm. Der fremstilles endvidere særligt formede Sten til Brug ved Vederlag, hvorved der lukkes for Hulrummene i Stenene og tillige paa Steder, hvor der ønskes en Armering vinkelret paa Hovedarmeringen samt til Afgrænsning af Trappeaabninger o. l. Hulstenene til et Dæk har alle samme Højde, de henlægges paa Forskallingen i lige Rækker, uden Sammenmuring. For Forbindelsen mellem Stenene, i Længderetning, er udsparet særligt formede Tværriller i Overkanten af Stenenes Endeflader. Disse



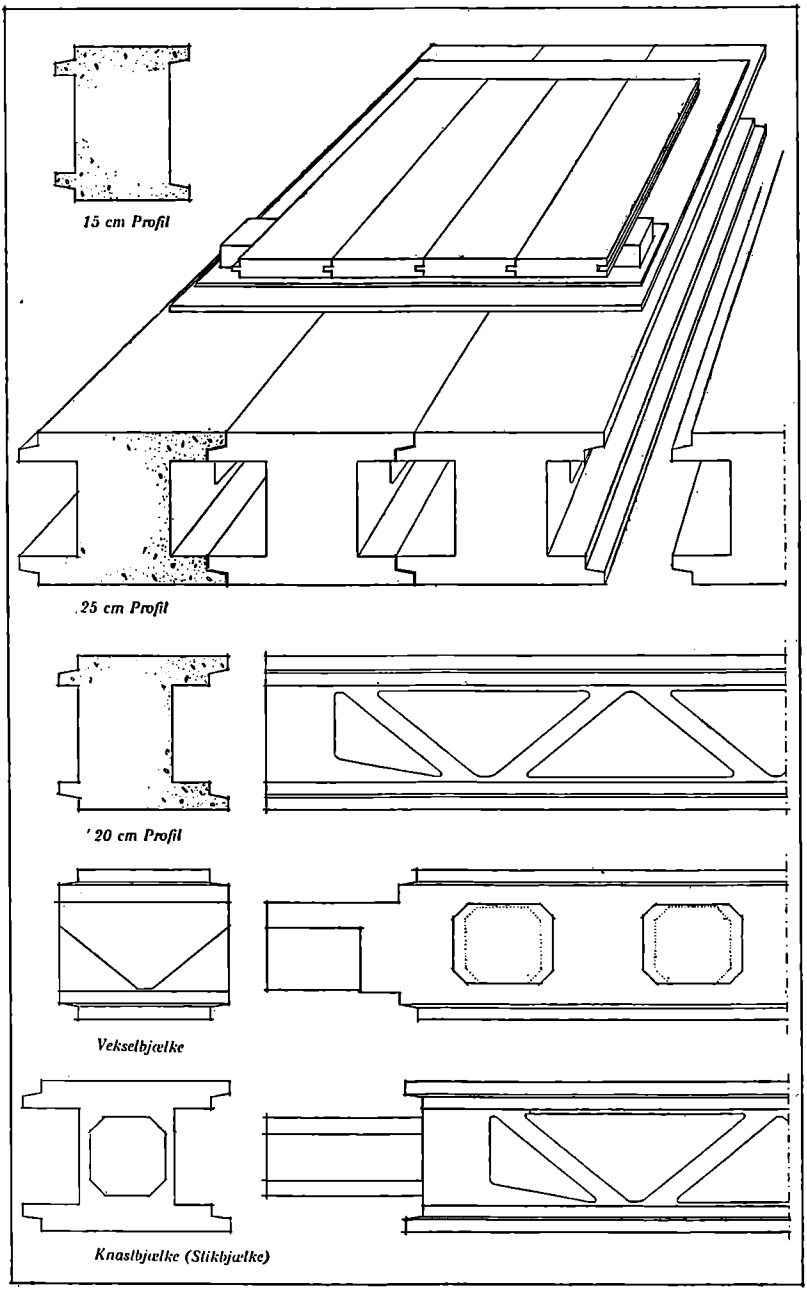
RØSELER-DÆK OG SPERLEDÆK. PROFILER 1 : 10

udfyldes med Beton, hvorved Trykkræfterne kan overføres fra Sten til Sten. Hvor der skal optages Indspændingsmomenter, anvendes særlige Sten (negative Sten), hvor der er udsparet Tværriller i Undersiden. Disse udfyldes ligeledes med Beton, hvorved Trykkræfterne i Undersiden kan overføres fra Sten til Sten.
Som Regel armeres kun i een Retning. Armeringsjærnene anbringes i Længdefugerne, hvor Stenene er forsynet med smaa Knaster, hvorpaa Armeringsjærnene hviler, og som bevirker, at Jærnene let bliver helt omgivet af Beton og hele Indstøbningen derved mere fuldkommen. — Etageadskillelsen beregnes paa samme Maade som Jærnbeton. Forinden Tilstøbningen skal Stenene vandes godt, og Betonen maa ikke indeholde større Sten end 10 à 12 mm.

Betonglas fremstilles af kemisk rene Raastoffer i mange forskellige Former, runde og firkantede, afpasset efter Formaalet, der ikke alene er at skaffe Lys til mørke Rum, men tillige at give Glasset den Styrke, som maa kræves paa de Steder, hvor de skal benyttes. Betonglas anvendes til Indlæg i Tage, Vægge, Gulve, Fortove, Gaardspladser, Vinterhaver, Svømmehaller o. m. a. Steder. Det er derfor ikke alene Glasset, men ogsaa Armeringen, der maa tages Hensyn til ved Bestilling og Anbringelse.
Naar den rigtige Armering foretages, naar Styrken af Glasbetongulve op imod Styrken af Jærnbeton af samme Tykkelse.

K. H. Beton-Blokke fremstilles i forskellige Profiler og Længder og kan i Forbindelse med K. H. Betonbjælker anvendes til Opførelse af hele Bygninger. Blokkenes Fremstilling og Udseende falder nær sammen med K. H. Betonbjælker; de har en haard Overflade og yder stor Modstand mod ydre Paavirkninger, ogsaa mod Indtrængen af Fugtighed.
Selv om Blokkene er hule og derved isolerer noget mod Temperaturforandringer, bør man dog isolere indvendig med mindst 20 mm Kork. Endvidere vil det være betryggende at fylde Hulrummene i Stenene med Korksmuld eller lignende.

Betonbjælker efter System K. H. har et I-formet Tværsnit og gitterformet Krop. Flangerne er forsynet med False, saa de ved Oplægningen danner et sammenhængende Hele med plane Loft- og Gulvflader. Ved



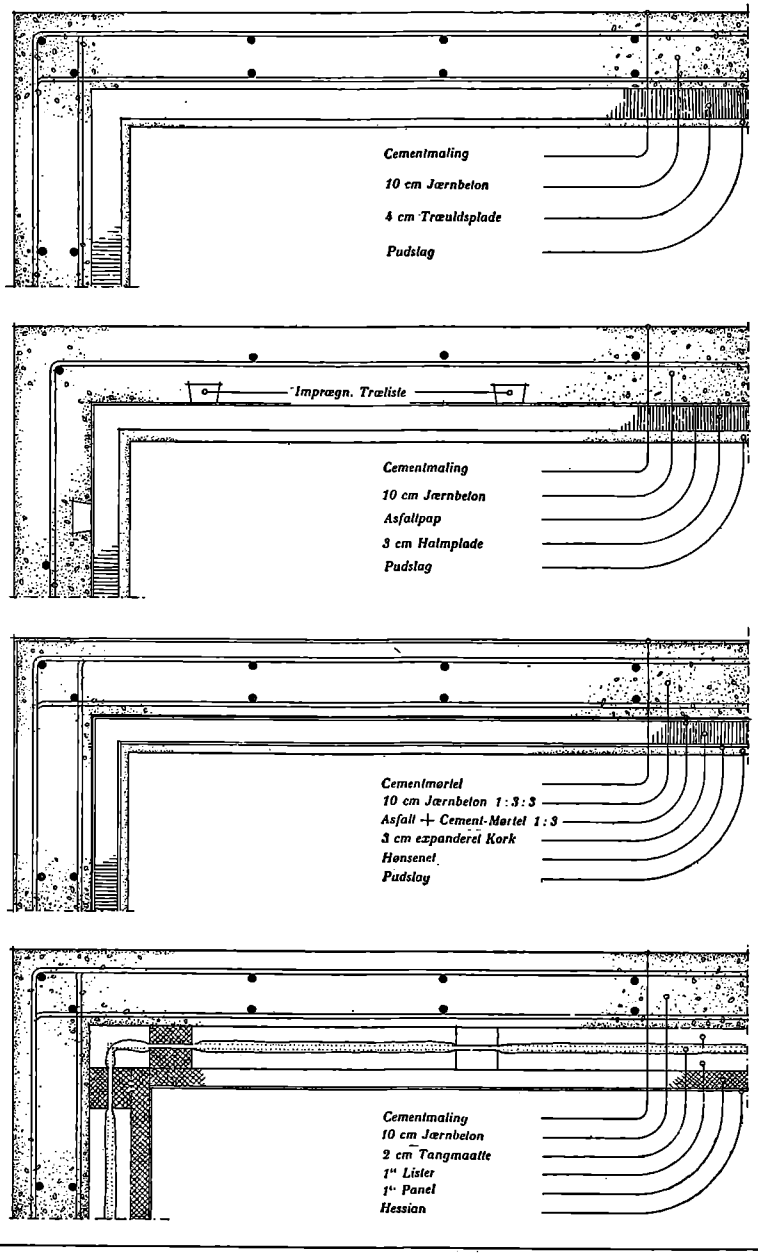
K-H. BETONBJÆLKER. PROFILER 1 : 10

Hjælp af Veksler og Knastbjælker afsættes Aabninger af alle ønskede Størrelser, de øverste Fuger fyldes ved Oplægningen med Cementmørtel. Oplægningen foregaar let og hurtigt, og Bjælkerne erstatter Etageadskillelse overalt, hvor der ellers bruges Træ- eller Jærnbjælkelag. I Forbindelse med Hulrummene isolerer Bjælkerne godt mod Luftlyd, og et blødt Isoleringslag ovenpaa Bjælkerne afdæmper Bankellyd.
Til Gulve ovenpaa Bjælkerne kan anvendes alle moderne Gulvbelægninger. Brædegulve maa dog lægges paa Strøer paa et blødt Underlag. For Loftpudsning er der i nederste Flanger indstøbt Traade til Fastgørelse af Rørvæv. For Træforskalling fastgøres Lægterne med smaa Jærnkroge.

Beton Huse. Medens Jærnbeton i mange Aar har været benyttet i stor Udstrækning og til mange forskellige Arbejder, Broer, Vandbeholdere, Siloer og meget andet, og har muliggjort Konstruktioner, som man ikke tidligere har kendt, har man først i de senere Aar begyndt at opføre Beboelsesbygninger af Jærnbeton. Professor Bugge har ved Tronhjem foretaget en Række Forsøg med Huse opført af Beton. Disse Forsøg har vist, at de Ulemper, man har ment fandtes ved disse Huse, ikke betød saa meget som antaget. Det er dog først ved Hjælp af de mange nye Materialer, der er fremstillet til Isolering mod Temperaturforandringer og Lyd, at man er naaet til fuldtud tilfredsstillende Resultater.

Betonblandingen er som ved alm. Jærnbeton, dog maa Tillægsmaterialerne være saaledes, at Betonen kan blive fuldstændig tæt og faa en jævn Overflade. Til den ydre Forskalling maa derfor benyttes glatte Bræder, hvorved man, naar Forskallingen er udført omhyggeligt, kun behøver at overstryge Facaden 2 Gange med Cementfarve for at opnaa den ønskede Virkning. Der findes nu mange Cementfarver, og danske Cementfabriker fremstiller farvede Cementer.

Da de færdigstøbte Betonmure incl. Isoleringen er betydelig tyndere end Murstensmure, giver Huse med samme udvendige Maal større Værelser. Etageadskillelserne støbes i Forbindelse med Ydervæggene, men for at hindre Kulden i at trænge ind i Lofterne, saa Vanddampe indefra fortættes derpaa, bør man indlægge en 20 mm expanderet Korkplade langs Væggene (40 à 50 cm bred) indstøbt i Betonfladens Underside. Findes

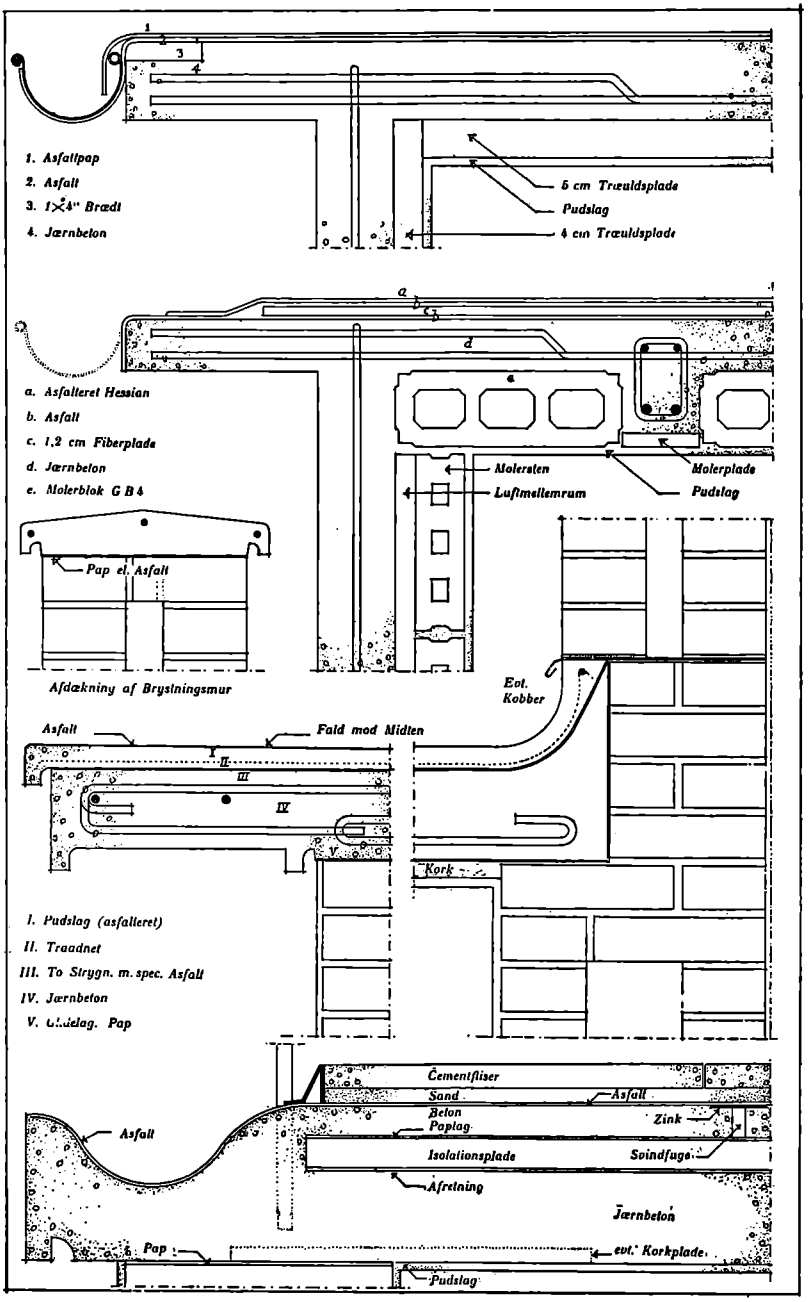


BETONYDERVÆGGE 1 : 10

kolde Rum under Etageadskillelsen, maa der lægges Isoleringsplader under hele Loftet.
Da Beton er meget ledende for Lyd, der dannes i den eller overføres til den ved Ledning, er det meget nødvendigt at isolere Gulvbelægningen; den Isolering, der benyttes, maa rette sig efter Gulvmaterialet.
Til Gulvbelægning anvendes Expanko, Gummi, Linoleum eller lignende, for disse Stoffer bør isoleres med Fiberplader paa den afrettede Beton. Klæbemassen, der benyttes, er Asfaltlim. Afrettes Gulvet med Molermasse (Moler, Cement og Savsmuld) kan Fiberplade undgaas.
Trægulve fastgøres til Strøer, der isoleres fra Betonen med Kork eller Fiberpladestrimler. Rørledninger for Varme og Sanitet skal isoleres, hvor de føres gennem Beton, og alle Rørholdere isoleres fra Væggene. Døre, der anbringes i støbte Skillerum, maa fastgøres til isolerede Træpropper og isoleres fra Betonen med smaa Stykker Fiberplader.
Huse, der ligger op til befærdede Gader, isoleres ved Indlæg af Korkplader i Fundamentet,

Ventilering. Medens almindelige Murstenshuse, med Trævinduer og Døre, som Regel faar tilstrækkelig Luftfornyelse gennem Utætheder og Aftræk gennem Kakkelovne og Skorstene er det mere nødvendigt ved Jærnbetonhuse med Staalvinduer og Centralvarme at sørge for en særlig Ventilering. Dette gøres ofte ved at indsætte smaa Skydeventiler i Ydervæggene, bag Radiatorerne, og Aftrækskanaler ved Skillerummene. Kanalerne, der føres op over Taget, forsynes med Ventiler ved Gulv og Loft.

Tagkonstruktioner. Ved et helstøbt Betonhus bestaar Taget af Jærnbeton, der er isoleret mod Kulde og Fugtighed. Jærnbeton, der er støbt af gode Materialer og i det rigtige Blandingsforhold, er i sig selv vandtæt; men da Tagfladen er udsat for store Temperaturforandringer, vil der let opstaa Svindrevner, der kan forringe Tætheden uden dog at skade Styrken. Isoleringen kan foretages paa mange forskellige Maader og med meget forskellige Materialer; man er endnu næppe naaet til at fastslaa, paa hvilken Maade man naar det bedste Resultat.
Til Isolering mod Temperaturforandringer indlægges Isolationsplader paa Forskallingen. Pladerne bør dog, for at man kan være sikker paa, at de kan binde sammen med Betonen, være forsynet med Metaltraade, der som smaa Ankre faststøbes i Betonen. Naar Forskallingen fjernes,



EKSEMPLER PAA FLADE TAGE 1 : 10

AFDÆKNING AF BRYSTNINGSMUR 1 : 10

pudses og behandles Underfladen som andre Lofter. Isolering paa Tage anbringes ofte over Taget. Er Tagfladen skraa, tættes Overfladen ved Paaklæbning af Asfaltpap.

Dampskorstene. Ved Fabriker, hvor Drivkraften er Damp, kan den store Røgmasse, der udvikles ved den stærke Fyring, som er nødvendig for at holde Spændingen i Kedlerne, ikke ledes bort i alm. Skorstene. Der fordres betydelig stærkere Træk, og dette naas kun gennem høje Skorstene. Det er tillige en absolut Fordring, at Røgen ikke maa virke generende for Beboerne i Fabrikens Nærhed. Den gennem Tiderne høstede Erfaring og de Vedtægter, der paa Grundlag heraf er vedtagne, giver visse Regler, der skal iagttages, men det vil altid være rigtigst, at det Firma, som leverer Dampkedlen eller Dampkedlerne, ogsaa bestemmer Røgkanalernes Dimensioner og Højder.

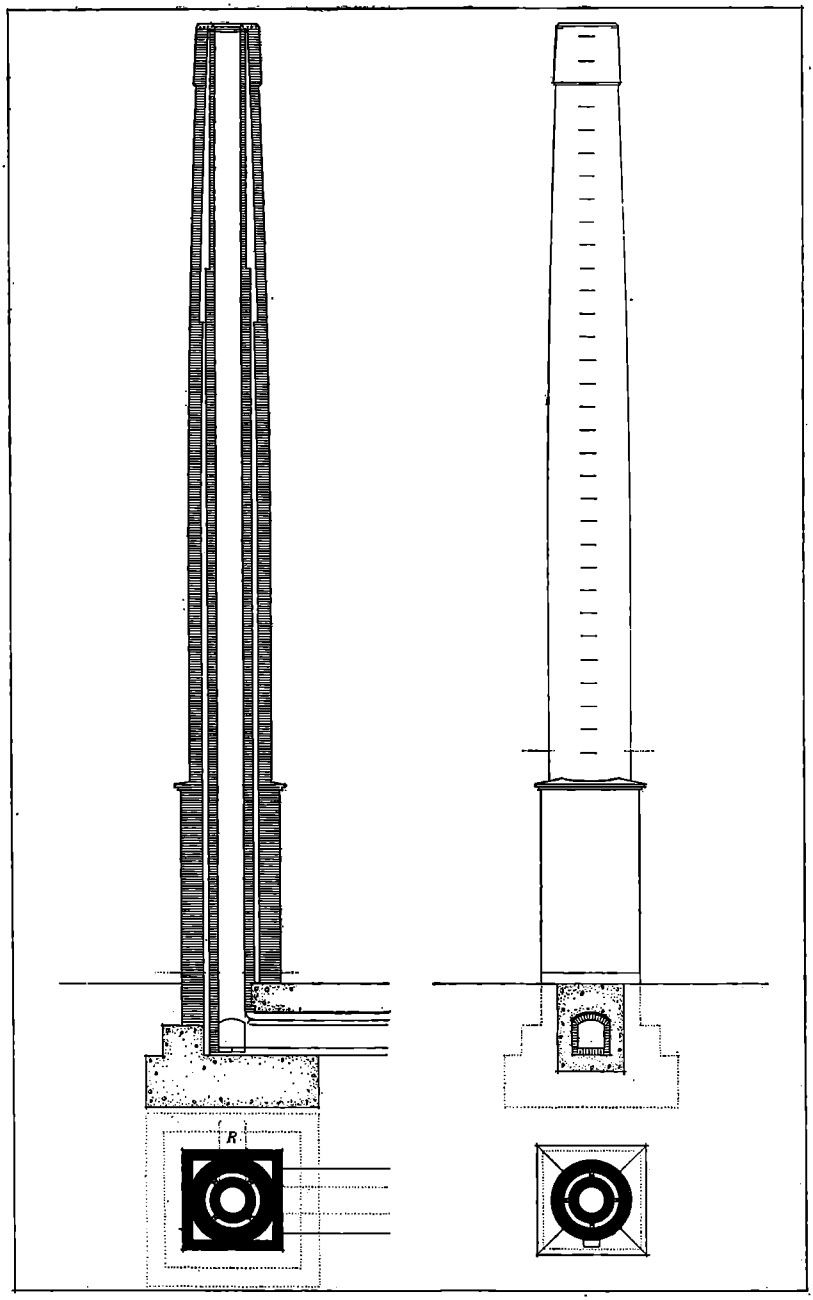
Dampskorstene, der opføres af Mursten, kan have forskellige Former. De kan have kvadratisk, ottekantet eller rundt Tværsnit. Vindtrykket vil altid virke stærkest paa de firkantede, mindst paa de runde. Større Skorstene er nu saa godt som altid runde. Den første Del af Skorstenen over Jorden, der virker som en høj Sokkel, er for det meste firkantet udvendig.

Fundamentet for en Skorsten skal altid føres ned til fast Bund, og Fundamentets Udstrækning og Højde skal staa i Forhold til Skorstenens Højde og Tværmaal og til Jordlagets Bæreevne.

Større Skorstene, hvis Dimensioner ikke kan bestemmes efter Erfaringer fra Skorstene af lignende Størrelse, maa altid statisk beregnes.

Som Regel vil man nu benytte Hulmur til Dampskorstene, saa den indre Kærne holdes lodret for sig. Den nederste Del mures ved høje Skorstene med 1 hel Sten, den øverste med $^1/_2$ Sten; ved mindre Skorstene nøjes man med $^1/_2$ Sten i hele Højden. For dog at have Forbindelse mellem den ydre og den indre Del indmures Støttesten skiftevis fra den ydre og den indre Del ind i Hulrummet, men saaledes, at der er tiltsrækkelig Spillerum for Varmeudvidelse.

Skorstenen afsluttes med en Afdækning af Jærnbeton. Det er en Selvfølge, at alle Materialer, der benyttes til Dampskorstene, baade Mursten og Bindemidler, skal være de bedst mulige. Røgkanalen, der forbinder Ildstedet med Skorstenen, mures paa en støbt Bund, og hele Kanalen



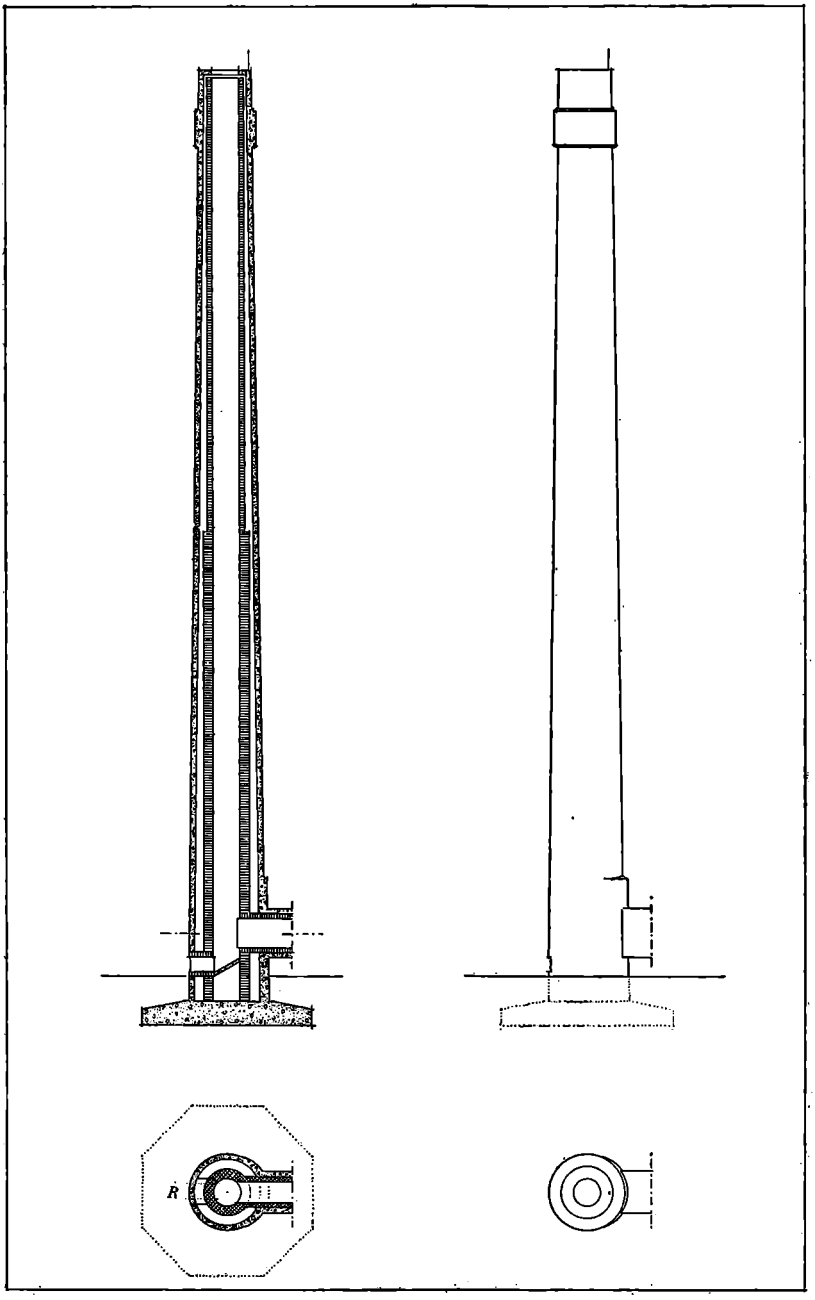
MURET DAMPSKORSTEN 1 : 200

ligger under Jordoverfladen. For mulige senere Reparationer er det rigtigst at indmure Bøjler for Stigetrin i Skorstenen udvendig, og Skorstenen bør tillige forsynes med Lynafleder.

Dampskorsten af Jærnbeton. Til en Dampskorsten af Jærnbeton maa stilles samme Fordringer som beskrevet for den murede Skorsten. Trækkanalens Størrelse skal være ens i begge Tilfælde. Den indvendige Kærne mures helt paa samme Maade og i samme Dimensioner som i den førstnævnte, hvad begge Tegninger ogsaa viser. Forskellen ligger altsaa i den ydre Del, der her kan være betydelig tyndere, saa ved Skorstene af samme Højde faar Jærnbetonskorstenen betydelig mindre Diameter end den murede.

Armeringen bestemmes dels af Hensyn til Vindtryk og Egenvægten, dels med Henblik paa Spændingerne, der fremkommer ved Varmen. Den indre Kærne, sammen med Hulrummet, gør, at Jærnbetonen kun faar meget ringe Paavirkning af Varmen i Skorstenen.

Jærnbetonen støbes ved Hjælp af et System af Forme, der kan flyttes op Meter for Meter. Ved den øverste Afdækning af saavel den murede som den støbte Skorsten maa Hulrummet mellem Kærne og Skaft ikke dækkes; Luften skal have Plads til Udvidelse. Skorstenen forsynes med Lynafleder og indstøbte Stigetrin udvendig.



JÆRNBETON-DAMPSKORSTEN 1 : 200

Materiale til murerarbejde.

Til 1 m²	1/2	Stens Mur	medgaar	63	Sten og	37 l	Mørtel, Vægten er 210 kg
—	3/4	—	—	95	— 50	—	— 280 -
—	1	—	—	126	— 80	—	— 420 -
—	1 1/2	—	—	188	— 120	—	— 630 .
—	2	—	—	252	— 160	—	— 840 -
—	2 1/2	—	—	315	— 200	—	— 1050 -
—	3	—	—	378	— 238	—	— 1260 -
—	3 1/2	—	—	442	— 277	—	— 1470 -
—	4	—	—	505	— 317	—	— 1680 -

Skiftehøjden regnes til 6,7 cm, 15 Skifter paa 1 m.

Til Formuring af 1000 Mursten medgaar 0,63 m³ Mørtel, naar Skiftehøjden er 6,7 cm.

1 m³ brændt Stenkalk vejer 800 kg; til Læskning deraf medgaar 1,25 m³ Vand, og Kalken fylder efter Læskningen 1,7 å 2 m³.

Til Grovpuds bør Blandingen være 1 Del læsket Kalk og 4 Dele Sand.
- Finpuds — — 1 - — 1 1/2 —
- Fugning — — 1 - hydraulisk Kalk og 3 —

Til 100 m² Puds paa Mur medgaar 0,35 m³ Stenkalk og 1,75 m³ Sand.
Til 1 m² Tag medgaar 18 Stkr. Vingetagsten eller 16 1/2 Stkr. Falstagsten. Tagsten er dog ofte af meget forskellig Størrelse, saa der ved Køb altid maa tages Hensyn til Maalene.
Til Understrygning af 1000 Stkr. Tagsten medgaar 0,4 m³ Mørtel.
- 1 m² Loftpuds eller Puds paa Brædevæg medgaar 20 l —
- — glat Murpuds 1 1/2 cm tyk — 17 l —
- — glat Murpuds 2 cm tyk — 20 l —
- — Rapning — 13 l —

Af flydende Asfalt til Strygning af rappet Mur medgaar 1 kg til 2,5 m².
Til 100 m² Afvaskning med Saltsyre medgaar 16 kg.

En Ballon Saltsyre vejer Netto 75 kg.

Til 1 m^3 Beton medgaar i Forhold 1 : 4 : 8 100 l Cement 400 l Grus, 800 l Singels.

Til en almindelig Beboelsesbygning kan regnes, at der medgaar 2 Tdr. læsket Kalk pr. 1000 Mursten og 1 m^3 Murgrus. 1 Rulle Rørvæv maaler 20 m^2. Til 100 m^2 2 cm tykt Pudselag paa Gulv medgaar (Blanding 1 : 2) 1 m^3 Cement og 2 m^3 Grus. 1 Td. Cement indeholder 0,12 m^3 = 120 l og vejer 170 kg.

Til Straatag medgaar 24 kg Langhalm pr. m^2 Tagflade.

Omtrentlige Vægtangivelser for Byggematerialer m. m.

Mørtel og Beton:

Jærnbeton	2400	kg pr. m^3	Kalkmørtel	1700	kg pr. m^3
Beton af Natursten	2300	—	Slaggebeton	1200	—
Cementmørtel	2100	—	Gibsplader	1000	—
Murstensskærver	2000	—	Cocolitplader	850	—

Murværk af:

Granit	2700	kg pr. m^3	Kalksandsten	1800	kg pr. m^3
Sandsten	2300	—	Mursten, fldbr.	1700	—
Cementmursten	2100	—	Molersten, massive	1200	—
Klinker	1900	—	Korksten	600	—

Metaller:

Bly	11400	kg pr. m^3	Tin	7400	kg pr. m^3
Kobber	8900	—	Støbejærn	7250	—
Staal	7850	—	Zink	7200	—

Træ, lufttørt:

Eg. Bøg Pitchpine	800	kg pr. m^3	Europæisk Naaletræ	550	kg pr. m^3

Fyld:

Jord i vaad Tilstand	1900	kg pr. m^3	Moler	625	kg pr. m^3
do. do. i tør Tilstand	1600	—	Risskaller	160	—
Murstensskærver	1000	—	Tørvesmuld	150	—
Slagger	800	—	Korksmuld	100	—

Forskelligt:

Skifer	2700 kg pr. m^3	Asbestpap	1200 kg pr. m^3
Glas	2600 —	Korkplade	300 —

Egenvægt af Mure og Vægge.

For hver halve Sten af Murens Tykkelse regnes for:

Cementmursten	265 kg pr. m^2	Mure af Molersten	160 kg pr. m^2
Mure af Klinker	240 —	Slaggebeton, 8 cm tykt	112 —
Mure af Mursten	215 —	Dobb. Bræd. m. Puds	80 —

Vægt af Stoffer, som lagres i Bygninger:

Kalksten	1800 kg pr. m^3	Is	900 kg pr. m^3
Cement	1500 —	Petroleum	800 —
Chilesalpeter	1300 —	Kul	800 —
Kultjære	1275 —	Alkohol	790 —
Gødningskalk	1250 —	Brænde	770 —
Vand	1000 —	Benzin	700 —
Olie	910 —	Koks	400 —

Kornstoffer:

Oliekager	1000 kg pr. m^3	Byg	600 kg pr. m^3
Ærter	790 —	Malt	550 —
Rug og Hvede	750 —	Havre	500 —
Salt	750 —	Hø og Halm, presset	350 —
Roer	700 —	— · — løst	100 —

Vægtfylde.

Ved Vægtfylde forstaas hvor mange Gange et Legeme vejer mere eller mindre end det tilsvarende Rumfang Vand.

1 cm^3 rent Vand ved 4 ° C vejer 1 g. 1 dm^3 = 1 Liter.

Platin	21,50 kg pr. dm^3	Marmor	2,80 kg pr. dm^3
Guld	19,39 —	Stenkul	1,50 —
Kviksølv	13,59 —	Mælk	1,03 —
Bly	11,35 —	Jærn	7,70 —
Sølv	10,40 —	Zink	6,90 —
Kobber	8,80 —	Granit	3,06 —

Vand	1,00 kg pr. dm^3	Alkohol	0,79 kg pr. dm^3
Is	0,91 —	Kork	0,24 —
Petroleum	0,80 —	Luft	0,00125 —

Tilladelige Belastninger paa forskellige Materialer:

Granit	75 kg pr. cm^2	Mursten i Cementmørtel	15 kg pr. cm^2
Marmor	30 —		
Sandsten	15 å 30 —	Kalksandsten i Cementmørtel	15 —
Beton	13 å 17 —		
Klinker i Cementmørtel	18 —	Mursten i Kalkmørtel	7 —
Molersten i Cementmørtel	15 —	Motersten	7 —
		Kridtsten	5 —

God Byggegrund. 2 a 4 kg pr. m^2

JÆRNBETON

De første Forsøg med Anvendelse af Fladjærnsindlæg i Beton blev foretaget i England i første Trediedel af forrige Aarhundrede; men det var først omkring 1860—70, at den franske Gartner Monier fik Patent paa Betonbeholdere, Plader og andet lignende med Rundjærnsindlæg. Efter ham taler man endnu om Monierkonstruktioner og Monierjærn.
Senere har navnlig Franskmanden Hennebique haft stor Betydning for Anvendelse af Jærnbeton; hans Navn er særlig knyttet til Jærnbeton-Søjler, -Bjælker og -Dragere, der ofte endnu kaldes Hennebiquekonstruktioner. Først i Slutningen af forrige Aarhundrede vandt Jærnbeton Indpas herhjemme, men har siden haft rivende Fremgang.

Den Beton, der anvendes til Jærnbeton, har normalt Trykstyrken fra 250 kg til 400 kg km^3, hvilket vil sige, at en Terning med f. Eks. Siden 10 cm først knuses, naar den faar et Tryk paa henholdsvis 25,000 kg og 40,000 kg. Betonens Trækstyrke er derimod ringe, fra ca. 30 kg/cm^2 til ca 65 kg/cm^2, og den kan endda helt svigte paa Grund af Svindrevne, daarlig Udførelse, Støbeskel o. s. v.
Princippet i Jærnbeton er derfor at lade Betonen optage Tryk og de indlagte Jærn alle Trækspændingerne.
Med andre Ord, man regner, at Betonen, teoretisk, er revnet der, hvor Jærnet indlægges. (Jærn indlægges dog ogsaa til at optage Tryk, f. Eks. i Søjler). Herefter er en væsentlig Del af Opgaven, den rent praktiske, at blive klar over, hvor Tryk- og Trækspændinger kan opstaa i de forskellige forekommende Konstruktioner.

Eks. 1. En Bjælke, understøttet i begge Ender, vil, naar den paavirkes af en Kraft paa Midten. bøje sig — som vist — overdreven, og saafremt der ikke er indlagt Jærn i Undersiden, revne paa det angivne Sted.

Eks. 2. En Altanbjælke eller Konsol vil ved den viste Kraftpaavirkning revne i Oversiden, og derfor maa Jærnet i dette Tilfælde indlægges her.
Eks. 3. Er en Bjælke indmuret eller indstøbt i begge Ender, vil der ikke alene være Fare for Revnedannelse i Underkanten omkring Midten, men tillige i Oversiden paa et Stykke ved hver Ende. Tegningen nedenunder viser, at man her skal bøje nogle Jærn ca. Halvdelen op i Oversiden. I Almindelighed skal, hvor andet ikke forlanges, Opbøjningerne begynde i Afstanden $^1/_5$ af Spændvidden fra Understøtningerne.
Eks. 4 taler for sig selv.

Nedenstaaende 3 Sætninger, der er Jærnbetonens Hovedsætninger, forklarer Betingelserne for, at de to Materialer, Jærn og Beton, der hver for sig har saa vidt forskellige Egenskaber, kan samarbejde som eet Materiale.

1. Jærn og Beton udvider eller sammentrækker sig ensartet under Temperatursvingninger (har omtrent samme Temperaturudvidelseskoefficient).
2. Vedhængningen (Adhæsionen) mellem Jærn og Beton er meget betydelig).
3. Beton er stærkt rustbeskyttende.

Ved Opvarmning eller Afkøling udvider Jærn og Beton sig omtrent ens ca. $^1/_{80000}$ pr. Grad, saaledes at f. Eks. en Bjælke paa 10 m ved 8 Graders Opvarmning udvider sig 1 mm, modsat ved Afkøling.
Var dette ikke Tilfældet, vilde stærk Opvarmning eller Afkøling fremkalde store Spændinger i Betonen.

Ved Udstøbning af en Etageadskillelse kan man almindeligvis regne med 0,3 til 0,5 mm Svind pr. m i Løbet af de første 28 Dage efter Udstøbningen. Her spiller dog Jærnindlæggers Størrelse og Aarstiden en Rolle, ligesom Betonens Blandingsforhold, den anvendte Vandmængde og Fugtighedsgraden under Hærdningen er af stor Vigtighed, idet Svindet først indtræder ved Udtørringen.

Beton er brandsikker, dog vil den ved langvarig Opvarmning til over 700^0 aftage betydeligt i Styrke og tilsidst ødelægges helt.

Jernbeton har under Forsøg været opvarmet til 1100° og efter dette kunnet bære den beregnede Belastning og mere til. Den regnes derfor ogsaa som det bedste brandsikre Byggemateriale der findes.

Ved Forsøg med at udtrække indstøbte Rundjern af Betonlegemer har det ofte vist sig, at Forbindelsen mellem Materialerne var saaledes, at der efter Udtrækningen sad smaa Betonstykker paa Jærnene.
Betingelserne for at opnaa god Vedhængning mellem de to Materialer er for det første, at Mørtelen er passende, for det andet, at Jærnet er fri for Urenheder af enhver Art, Olie, Snavs, løs Rust m. v. Gravrust hindrer derimod ikke den gode Forbindelse. Vil man være sikker paa, at Vedhængningen er tilstrækkelig til at sikre Jærnene mod Udrivning af Betonen, maa Indstøbningslængden være 50 Gange Jærndiameteren.
Ved Stød i Jærn gælder dette Maal Overdækningslængden. I Stødene skal Jærnene sammenbindes med udglødet Jærntraad. I Buer bør Stød kun ske med Halvdelen og i Bjælker med Trediedelen af den samlede Armering.
Jærn over 12 mm Diameter sikres mod Glidning ved Kroge eller Hager paa Enderne; i særlige Tilfælde fastholdes svære Jærn (f. Eks. i Trækbaand) med Møtrik og Spændeplade. Bøjer man Kroge paa Jærnene, kan Stødlængden reduceres til 30 Gange Jærndiameteren. Er f. Eks. Armeringen i en Bjælke udført med 20 mm Rundjærn med Kroge, skal Overdækningslængden være $20 \times 30 = 600$ mm. Ifl. Normerne skal Kroge bøjes med en Diameter paa $6 \times$ Jærndiameteren, regnet til Jærnets Midtlinie.
Ved Overdækningsstød i Bjælker og hvor svære Rundjærn stødes i Plader, Vægge eller andre tynde Konstruktioner, bør der paa Stødlængden anbringes en Tværarmering med Tværsnitsareal lig det stødte Jærns.

Tæt Beton er som nævnt stærkt rustbeskyttende. Dette skyldes dels Tætheden, dels Betonens kemiske Sammensætning.
Hvis Jærnet ikke er udsat for kemiske Angreb, der kræver særlige Forholdsregler, skal det i Støbningen dækkes af et Betonlag, hvis Tykkelse ikke maa være mindre end:
1 cm ved alm. indendørs Konstruktioner, Etageadskillelser o. l., der ikke udsættes for Fugtighed;

2 cm i Flader o. l.; der udsættes tor Vejrliget eller stærk Fugtighed; 3 cm i Brobjælker, Brobuer, udendørs Søjler, Ajlebeholdere, Mejerier, Fabriker o. l.

Betonen har ringe Varmeledningsevne i Forhold til Jærn, hvorfor indstøbte Jærn i Almindelighed, naar ovenstaaende Regler overholdes, ligger godt beskyttet mod Temperaturforandringer.
Praktiske Erfaringer viser dog, at man i Flader, der udsættes for meget stærk Sol, helst skal dække Jærnene med 4 cm Beton, da der ellers let vil forekomme Sprængninger i Betonoverfladen, fordi Jærnet, trods Temperaturudvidelseskoefficienternes ringe Forskel, alligevel arbejder en Smule ånderledes end Betonen.
Jærnet skal, naar intet andet forlanges eller tillades, være blødt Staal, svarende til de tyske eller engelske Normer, med Brudgrænsen ca. 4000 kg pr. cm^2, og det anvendes som Rundjern med Diameter fra 5—40 mm.

De lettest anvendelige Dimensioner er 5, 7, 10, 14, 20, 28 og 40 mm, idet Forholdet mellem disse er saaledes, at det er let at udføre en Omregning i Tværsnitsarealer fra den ene Dimension til den anden; f. Eks. er 2 Stk. 5 mm = 1 Stk. 7 mm, 2 Stk. 7 mm = 1 Stk. 10 mm o. s. v. Fra Lager kan Jærnet faas i Dimensioner 5—30 mm, i Længder 5—10 m, og efter Bestilling med Dimensioner over 30 mm i Længder indtil 18 m. Til Sammenbinding af Jærnene i Konstruktionerne anvendes 1, 2, 3 til 4 mm udglødet Jærntraad.
Betonen bliver stærkere ved Anvendelse af mange og tynde Jærn end færre og sværere.

Jærnene skal indlægges og under Støbningen fastholdes saa nøjagtigt som muligt, og hertil anvendes f. Eks., for at holde den rette Afstand fra Forskallingen til Etageadskillelser, særlige smaa Klinker eller smaa Sten, indlagt under Krydsningspunkter o. l.
For at Jærnene kan blive indhyllet fuldstændig i Beton, skal Jærnnettet rystes lidt, og Mørtelen stampes fast med særlige Stampere.
Ved mange store Arbejder anvendes nu Vibratorer, der sætter Mørtelen i Rystelser under Udstøbningen. Paa denne Maade opnaas en særlig tæt

sammenlejret Betonmasse, der ved Blandingen kun kræver ringe Vandtilsætning.
Under Forsøg har man ved Vibrering opnaaet at faa Vand frem paa Overfladen af Beton, der ved alm. Udstøbning og Stampning daarligt lod sig sammenkitte paa Grund af den ringe Vandtilsætning.

Cementen skal være Portlandcement, svarende til de danske Normer, eller anden anerkendt Cementsort.
Knoldet eller stenløben Cement maa absolut ikke anvendes. Cement forhandles her i Danmark nu næsten udelukkende i imprægnerede Papirsække eller Poser med Bruttovægt 42¾ kg. 32 Poser er lig med 1 m^3.
Farvet Cement, der især bruges til Facadebehandling, Gulve o. l., faas i Poser paa 50½ kg brutto,

Ønsker man, at Betonen skal hærdne hurtigt, kan man anvende Rapid- eller Velo-Cement.
Rapid-Cementen hærdner vel knapt saa hurtigt som Velo-Cementen, men er til Gengæld noget billigere end denne.

Sandet eller Gruset skal være skarpt, frit for organiske Stoffer, Ler og andre Urenheder og bestaar af Korn med forskellig Størrelse, fra 5—6 mm ned til meget fine Korn, hvoraf dog kun ca. 3 % maa være under 0,02 mm. Skarpt Sand giver erfaringsmæssigt Mørtel med større Træk styrke og dermed mindre Tendens til Revnedannelse end Sand med afrundede Korn. Sandskornene bør være af stærkt og tæt Materiale, da porøse Korn let suger Vand, hvilket i udendørs Konstruktioner undertiden kan foraarsage Afsprængninger i Betonens Overflade ved indtrængende Frost. Strandsand maa før Brugen lagres i fri Luft, saaledes at Saltindholdet kan udvaskes af Regnen.
Bakkegrus kan undertiden indeholde Humussyre, hvorfor man, hvis der er Tale om at skulle anvende en ukendt Grussort, bør foretage Humusprøve, før Arbejdet paabegyndes.

Stenene skal være skarpe, uporøse, frostfaste, renharpede og fri for fremmede Iblandinger, Ler og andre Urenheder. Kornstørrelsen maa ikke overstige 30 mm (Nøddesten).

Skærver kan anvendes, men runde Sten især Søsten giver i Reglen en bedre forarbejdelig Beton. Skærver er dog som Regel for dyre.
Sten fra Grusgrav indeholder ofte Ler og Kalk og maa derfor af og til udvaskes før Brugen.

Slagger og Murstensskærver anvendes som Regel kun til Udfyldningsbeton. I Tyskland maa Slagger f. Eks. absolut ikke anvendes til Jærnbeton.

Vandet skal være rent; det maa ikke indeholde Bestanddele, der kan øve skadelig Indflydelse paa Betonen eller Jærnet. Brak- og Mosevand maa ikke anvendes. Havvand kan bruges til Støbning ved Havnebassiner o. l., men bør ikke anvendes til Boligbyggeri.

Naar man tilsætter Sten til Betonmørtelen, bliver den færdige Beton ikke alene billigere, men ogsaa stærkere, saafremt Mørtel og Sten staar i passende Forhold til hinanden.
De mest anvendte Blandinger var tidligere: 1 : 2 : 3, 1 : $2^1/_2$: 3 og 1 : $2^1/_2$: $3^1/_2$, men nu sammensætter man ofte Blandingerne mere rationelt ved at finde den Sand- og Stenblanding, der er tungest. (Ang. Haandblanding og Betonudbytte, se Murerarbejde).
Blandingsforhold fremstilles ved Maaling, de fleste Steder endnu med Skovl- eller Børmaal; men det er paa Forhaand givet, at saadanne Blandinger aldrig bliver fuldstændig ens.
Nu er det netop af største Vigtighed for gode og solide Konstruktioner, at de anvendte Materialer er fuldkommen ensartet blandede, og derfor bør Blandingsforhold fremstilles ved Hjælp af særligt konstruerede Maalekar, udregnet for den Grus- eller Sandsort, der i hvert enkelt Tilfælde anvendes, da det ikke er givet, at de forskellige Sandsorter giver Mørtelen samme Styrke med lige meget Cement og lige mange Sten.
Ved Indsendelse af Sandprøver f. Eks. til Statsprøveanstalten eller Cementfabrikernes tekniske Oplysningskontor kan man faa de rette Blandingsforhold og Maalekar udregnet, sidstnævnte Sted gratis.

Mørtelen skal ved Udstøbningen have en passende Konsistens, omtrent som lind Grød, saaledes at Jærnene kan blive fuldstændig omgivet og indhyllet; og ved Stampning maa man sørge for, at Formene bliver fuld-

stændig udfyldt, saa der ingen Hulheder fremtræder, naar disse aftages. Ved Udlægning af et tyndt Lag Mørtel uden Nøddesten paa Forskallingen, inden den egentlige Mørtel udlægges, faar man de smukkeste og tætteste Flader. Mørtelens Vandtilsætning spiller en stor Rolle for Betonens senere Styrke, jo mindre Vandtilsætning jo bedre. Der maa derfor aldrig tilsættes saa meget Vand, at der fremkommer Søer paa Betonens Overflade under Stampningen.

Opplankningen skal før Støbningen vandes omhyggeligt, da Betonen ellers afgiver noget af sin Fugtighed til Brædderne og derved svækkes paa Grund af for hurtig Udtørring.
Anvendes meget tørre Brædder til Forskalling, kan det ske, de arbejder saa voldsomt, at en nystøbt Betonflade løftes og sprænges, og en saadan Sprængning kan let ødelægge et helt Stykke Arbejde, især hvis den fremkommer paa et farligt Sted.

Betonen skal holdes vaad 1—6 Uger efter Udstøbningen alt efter Aarstiden og, indtil Hærdningen er tilstrækkelig fremskreden, beskyttes mod uforsigtig Behandling, Rystelser, Regnskyl o. l.
For at holde paa Fugtigheden afdækkes med Sække, Sand, Halm, Tang o. s. v. Halm og Tang er at foretrække, hvis Støbningen sker paa Tider, hvor der kan være Fare for indtrædende Frost.

Støbningen af Konstruktioner, der til Slut skal danne et sammenhængende Hele, maa udføres i en saadan Orden, at god Forbindelse opnaas.
Støbeskel kan udføres som vist paa Tegningen ved at opsætte lodrette Brædder med paasømmede Lister eller ved at støbe Fals. I Brædernes Underkanter udskæres for Jærnene, der i alle Tilfælde skal være gennemgaaende og endda helst forstærkes med korte Jærn, hvis Længde skal være mindst 50 Gange Jærndiameteren til hver Side af Skellet.

Saafremt en Støbning fortsættes, efter at Betonen i Støbeskellet er størknet, skal denne først renses omhyggeligt for Slam og andre Urenheder. Hvis der forlanges Overstrygning med Cementvælling eller Mørtel, bør det ske umiddelbart før Støbningen.

Større Konstruktioner fordrer undertiden Svindfuger. Disse kan udføres f. Eks. som vist paa Tegningen, ved at man afbryder Støbningen en 5—10 cm, men lader Jærnene gaa igennem og senere, naar de enkelte Afdelinger er hærdnet og dermed svunden, udstøber den afsatte Rende. Senere bør i Pudslaget indlægges en Asfaltfuge. Svindfugen maa saavidt muligt lægges paa Steder, hvor den ikke generer eller formindsker Konstruktionens Helhed og Styrke.
Det gennemgaaende Jærn bør forstærkes med Ekstrajærn, idet den alm. Armering under Svindet i Afdelingerne bliver udsat for større Paavirkninger end ellers.

Vandtætte Svindfuger i Ydermure kan udføres som vist med Indlæg af Kobberblik.

Vil man udføre en absolut vandtæt Konstruktion, maa Betonen under Udstøbningen hele Tiden holdes »levende« i Arbejdslinien og ikke ligge stille noget Sted over $^1/_2$ Time uden ny Tilførsel. Er det f. Eks. en Etageadskillelse eller et Tag, der er Tale om, bør Støbningen, for saa vidt det af rent tekniske Grunde er muligt, fuldføres i et Stræk. Denne Form kaldes kontinuerlig Støbning og er at foretrække frem for Støbeskel o. s. v. Under Udførelse af Beholdere, Bassiner og ved Støbning under Vandtryk er det en absolut Betingelse for det gode Resultat, at Støbningen udføres paa en Gang. Mange Haandværkere er tilbøjelige til at overse de ovenfor nævnte Forholdsregler, hvilket ogsaa giver sig Udslag i meget mangelfuldt udførte Arbejder Landet over.

Støbning i Frostvejr og med frosne Materialer maa ikke finde Sted. Under særlige Forhold kan Støbning i Frostvejr dog finde Sted, naar man anvender hurtighærdnende Cement — Velo eller Rapid —, frostfri Grus og Sten og sørger for Afdækning af Betonen, saa den ikke udsættes for Frost, før den har ca. Halvdelen af sin fulde Trykstyrke.
Efter Normerne skal Betonen ved Udstøbning i Frostvejr have en Varmegrad paa mindst $+ 4^0$ og helst mellem $+ 15^0$ og $+ 40^0$ Celsius.

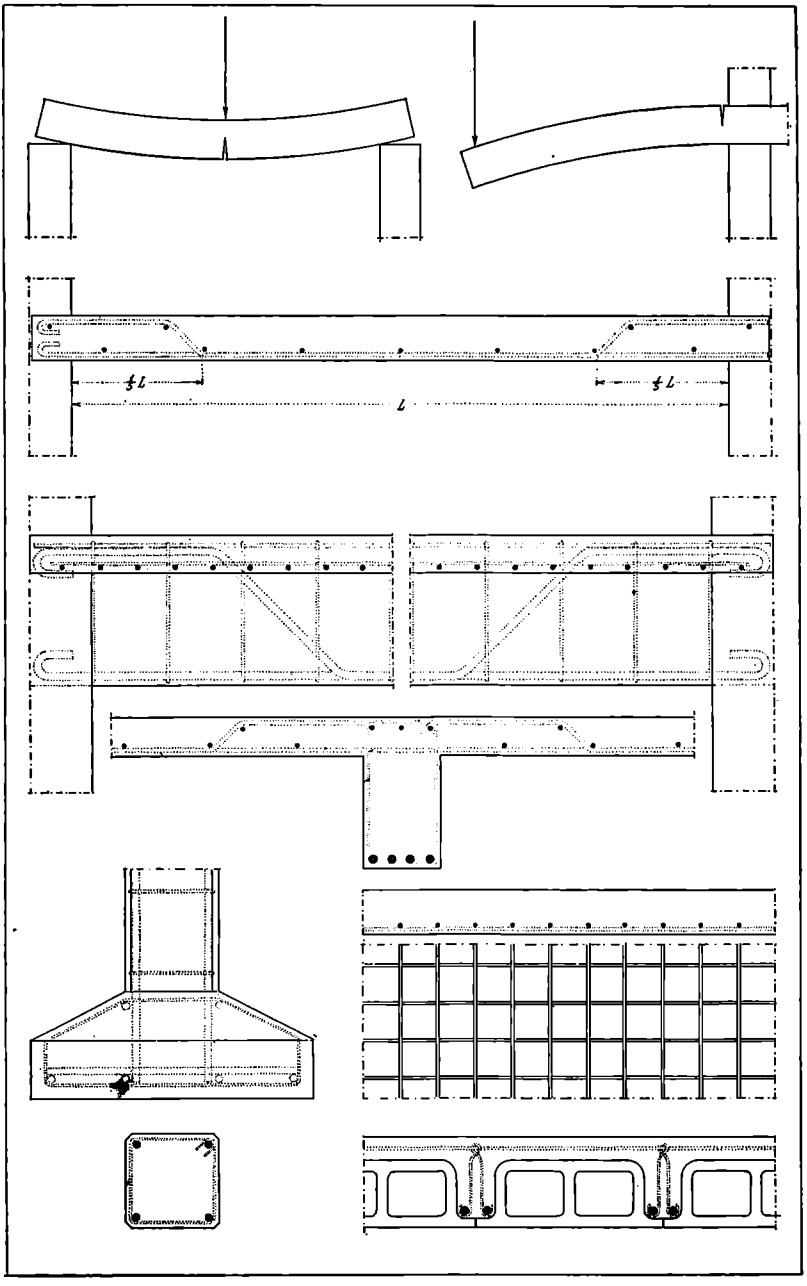
Forskallingen og Formene skal være tilstrækkelig tætte og saa stive, at de ikke sætter sig kendeligt under Udstøbningen, og de maa kunne taale

Stampning og de med Færdsel med Børe o. l. forbundne Rystelser, Forskalling bør udføres med 5/4" Brædder; til Flader, der skal staa rene uden Efterbehandling, anvendes hv. pl.; i andre Tilfælde ru Brædder. Tegningerne viser forskellige Opplankninger, som de bør udføres.
Til alm. Etageadskillelser regnes med ikke over 1,5 m mellem Søjler og helst 1 Søjle pr. m^2.
Afstanden mellem Ridebrædderne lige under Forskallingen bør aldrig være over 1 m og helst under.
Ridebrædderne maa sikres ved paasømmede Klamper eller ved Klodser indlagt diagonalt, saa Sætninger, som Følge af Fibrenes Sammentrykning, undgaas. Søjlerne (Stolperne) skal til mindre Konstruktioner være 10 × 10 cm i Tværsnit, til større Arbejder mindst 12 × 12 cm. Anvendes rundt Tømmer gælder 10 og 12 cm Diametren.
Søjlerne bør, især ved store Højder, sikres mod Udbøjning ved Afstivning med Brædder i halv Søjlehøjde.

Fritstaaende Konstruktioner sikres mod Væltning ved Skraabaand i tilstrækkeligt Omfang. Søjlerne opstilles paa lange Kiler, der maa passe fuldstændig til hinanden, paa solidt Underlag; saafremt dette ikke er Betongulve, udlægges Tømmerstykker o. l. paa faststampet Underlag.
Naar en Konstruktion er afstivet, vil det undertiden være hensigtsmæssigt at have Kilerne anbragt foroven, fordi man ellers let paa Grund af Afstivningen kan hæve flere Stolper og derved bringe mere i Uorden, end godt er, ved at drive Kilerne forneden under en enkelt Stolpe.
Tegningen viser, hvorledes saadanne Opkilinger kan udføres.

Afformningen maa kunne foregaa let og uden skadelige Følger for Betonen. Som Regel bruger Tømrerne rigeligt med Søm, hvorfor baade Brædder og Beton lider ved Afformningen. Denne Beskadigelse kan let undgaas, naar der under Sømmene anbringes smaa Klamper, der ved Nedtagningen flækkes, saaledes at man kan faa fat med et Koben.
Til Opplankning kan faas særlige Søm med dobbelt Hoved. Det ene Hoved erstatter da Klampen.

Formene maa, saafremt der ikke anvendes hurtighærdnende Cement, først fjernes 14 Dage til 4 Uger efter Støbningen. Sidebeklædning kan



KRAFTPAAVIRKNING — ENKELTARMERET PLADE — BJÆLKE — SØJLEFOD — KRYDSARMERING — HULSTENSLOFT 1:20

dog fjernes efter 3—4 Dages Forløb, naar Betonen derefter ikke udsættes for skadelig Paavirkning.
I Beregningen af ovennævnte Dageantal maa ikke medtages Dage, hvor Temperaturen (i Skyggen) har været under 0^0, og den Tid, hvor Temperaturen er mellem 0^0 og $+ 4^0$ Celsius, maa kun delvis medregnes.

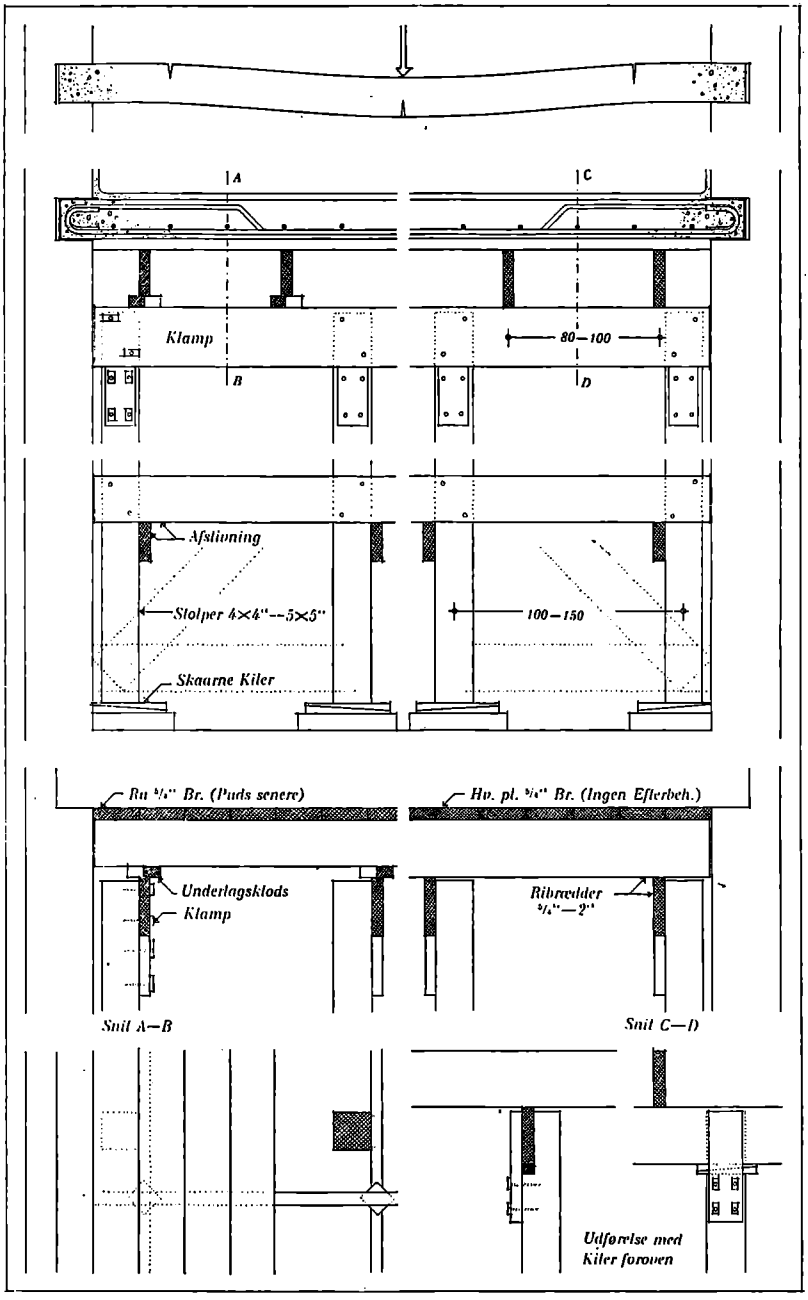
De mest almindelige og hyppigst forekommende Konstruktioner er Plader, Bjælker, Søjler og Vægge.

Til et Rum, der skal overdækkes med Jærnbeton, med ikke over 4—5 m mellem Murene udføres Etageadskillelsen som Regel af en Plade, der for Brandsikkerhedens Skyld helst skal være 8 cm. Til Tage kan dog anvendes 6 cm Plade. Er Rummet derimod større eller bliver Etagen udsat for særlig store Belastninger, anvendes Plader sammenstøbt med Bjælker, evt. Dragere og Søjler.
En Bjælke med over 8 m mellem Understøtningerne er som Regel ikke økonomisk i Udførelse.

Plader udføres paa to Maader, som enkelt og som krydsarmeret.
Ved enkeltarmerede Plader (Plader over 2 Understøtninger) forstaas Plader med meget forskellig Længde og Bredde f. Eks. 2×5 eller 3×7 m. De forsynes kun med Bærejærn særligt udregnede i den korte Retning og saakaldte Fordelingsjærn, som Regel 4 Stk. 5 a 7 mm Rundjærn pr. m i den lange Retning.

Krydsarmerede Plader er saadanne, hvor Længde og Bredde ikke er meget forskellige. De armeres som Regel lige meget i begge Retninger. For begge Slags Plader gælder, at de korteste Jærn lægges underst, og at Jærnene sammenbindes mindst i hvert andet Krydsningspunkt.
Ingen krydsarmerede Plader bør udføres med mindre end 6 Stk. Rundjærn pr. m i begge Retninger; for enkeltarmerede Plader gælder Tallet 6 de korte Jærn. Er Pladerne indstøbt, indmuret eller gaar over Bjælker eller Skillerum opbøjes ca. Halvdelen af Jærnene til Oversiden af Støbningen i Afstanden $^1/_5$ af Spændvidden fra Understøtningerne.

Bjælker over 2 Understøtninger armeres i Undersiden, men ved Enderne



KRAFTPAAVIRKNING. KRYDSARMERET PLADE. OPPLANKNING OG FORSKALLING TIL JÆRNBETON 1 : 20

bøjes som Regel, under 45^0, ca. Halvdelen af Jærnene op til Oversiden, naar andet ikke forlanges, i den sædvanlige Afstand, $^1/_5$ af Spændvidden, fra Understøtningerne. Undertiden kan det, naar Bjælken er indstøbt ved Enderne, være nødvendigt at opbøje Jærn i to Afdelinger — $^1/_4$ og $^1/_8$ af Spændvidden fra Understøtningerne, og man kan saa tillade sig at bøje ialt ca. $^2/_3$ af Jærnene.
Bjælkers Understøtningspunkt regnes normalt at ligge ca. 10—12 cm fra indv. Mur.

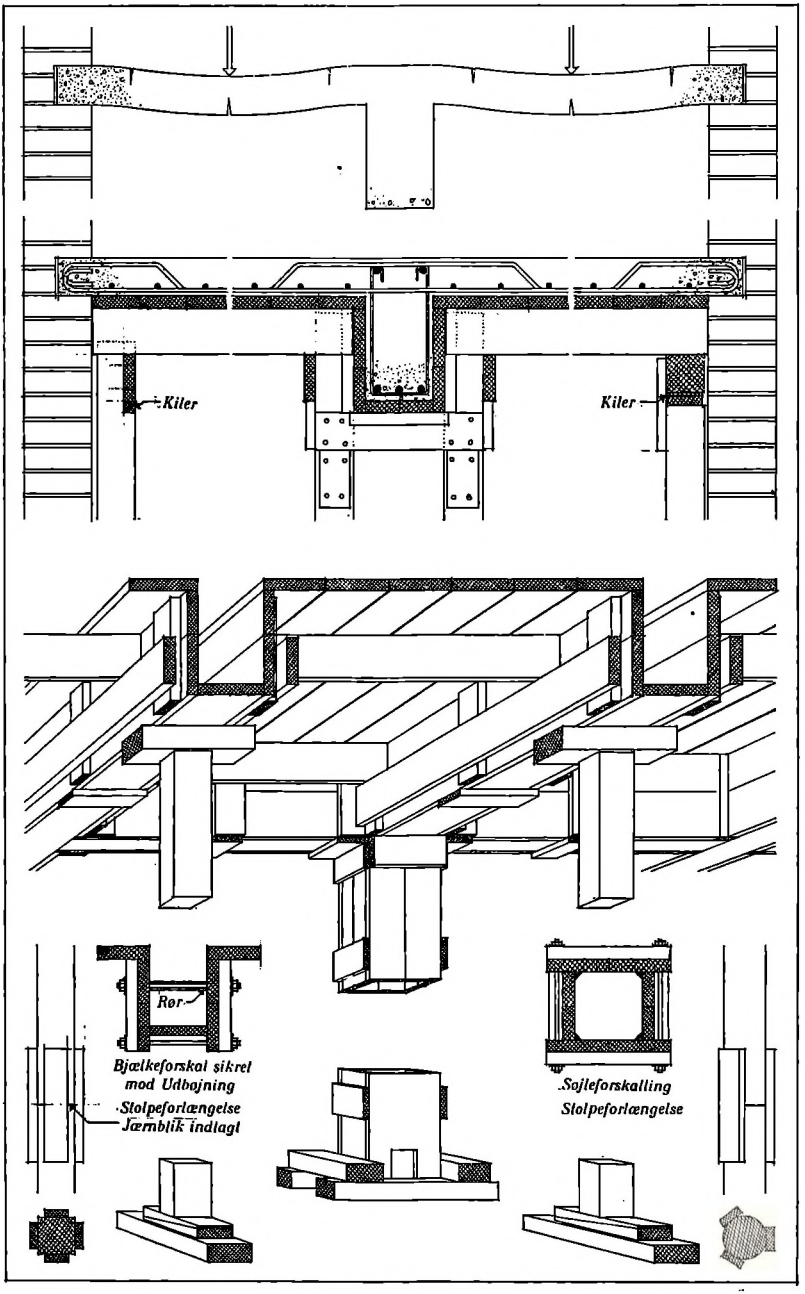
Bjælkehøjden afhænger af Spændvidden, Belastningen og arkitektoniske Hensyn, men gøres som Regel ikke over 3 Gange Bredde, der i alle Tilfælde maa være saa stor, at Afstanden mellem Jærnene i 1 Lag kan blive $1^1/_2$ Gange Jærndiametren, dog højst 3 cm. I Bjælker kan lægges 2 Lag Jærn med mindste Afstand mellem Lagene 1 cm.

Foruden den alm. Armering skal indlægges Bøjler af 5—12 mm Rundjærn, hvis Antal og indbyrdes Afstande maa udregnes i hvert enkelt Tilfælde. Hvor andet ikke forlanges, kan Bøjlerne dog lægges med Afstand-Bjælkens Højde ÷ 3 à 4 cm.

I Bjælker over 2 Understøtninger er Armering helt igennem foroven som Regel ikke nødvendig; men det er bedst at indlægge 2 Stk. 10 mm Jærn, hvorom Bøjlerne kan ophænges.
Bøjlerne skal sammenbindes med den øvrige Armering, og Skelettet til en Bjælke bør derfor altid sammenbindes paa Jærnpladsen, før det anbringes i Formen.

Saafremt en Bjælke gaar over flere end to Understøtninger, skal den over alle Mellemunderstøtninger armeres i Oversiden, som Regel med mindst lige saa meget Jærn som i Undersiden.

I de senere Aar har man begyndt at anvende Jærnbetonbjælker til Bagstøbning for »gennemgaaende Murværk« over Vinduer, Døre o. s. v. Tegningen viser nogle Eksempler og Udførelsesmaader.
Murværket foran maa mures i Cementmørtel og forsynes med Bindere ind i Bjælkerne.



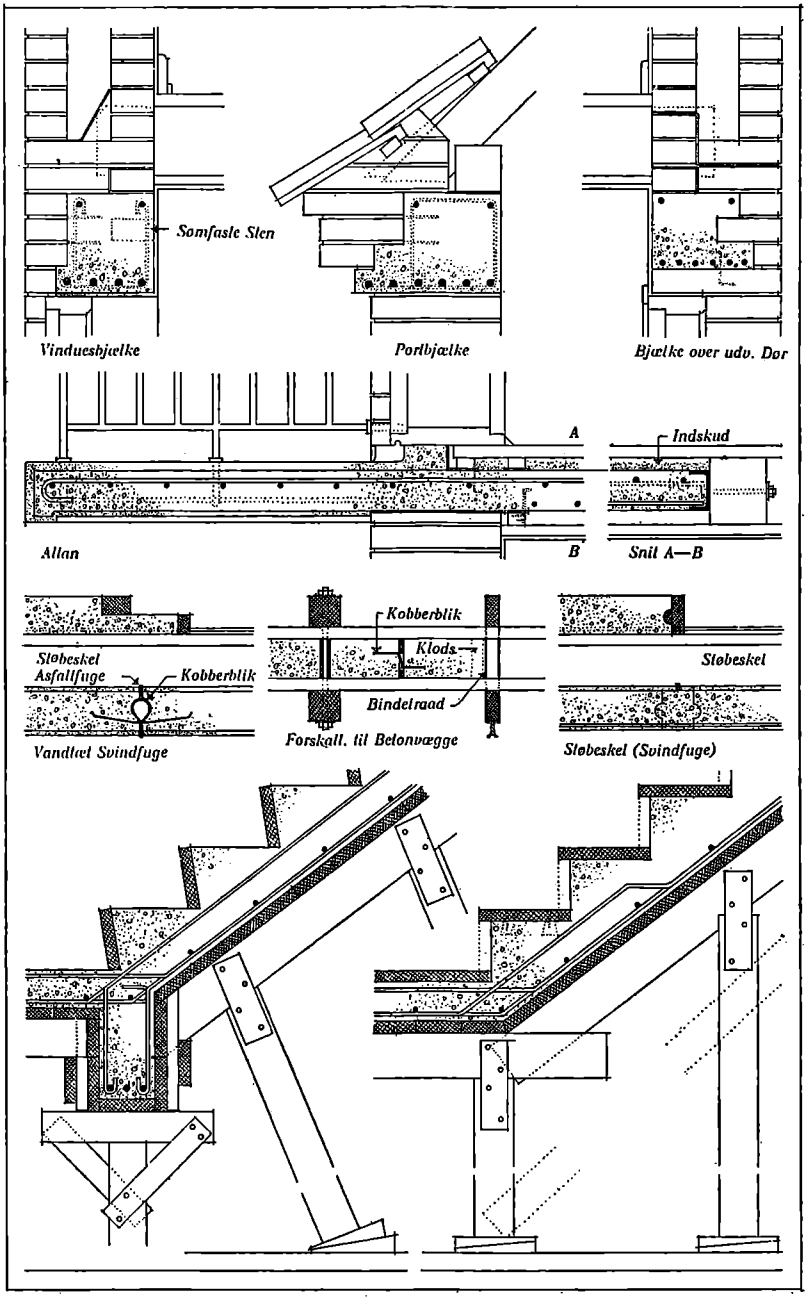
KRAFTPAAVIRKNING — OPPLANKNINGER TIL BJÆLKE-LOFTER M. V. 1 : 20

Til mindre Bjælker behøves ikke Bøjlearmering, i de større anvendes f. Eks. 5 à 7 mm Bøjler med ikke over 10—20 cm Afstand alt efter Højden.
I alle Bjælker maa Halvdelen af Jærnene bøjes op i Oversiden som foran omtalt.

Almindelige Søjler udføres gerne med kvadratisk Tværsnit. Armeringen kan bestaa af 4 Stk. Jærn, eet i hvert Hjørne, eller flere, der saa anbringes i Hjørner og langs Sider.
Jærnenes indbyrdes Akseafstand maa ikke overstige 35 cm, og deres Tværsnitsareal skal være mindst $^3/_4$ % af Søjlens nødvendige Tværsnitsareal.
Rundjærn i Søjler bliver udsat for Tryk og maa derfor sikres imod Udbøjning ved Bøjleindlæg — 5—7 mm Rundjærn. Bøjlerne indlægges med indbyrdes Afstande, der ikke maa overstige den mindste af de tre Værdier: 15 × Længdejærnenes Diameter, Søjlens mindste Tværsnitsdimension eller 35 cm.

Til Fordeling af Trykket paa Grunden forsynes Søjlen forneden med en Fod, der armeres i Undersiden med 2 Lag krydsende Jærn, hvoraf nogle bøjes rundt som vist paa Tegningen.
Fodpladen skal være stærk nok til at modstaa Bøjningen og hindre, at Søjlen »lokkes« igennem.
Under Fodpladen støbes som Regel et 5 cm tykt Lag Grovbeton, før Jærnindlægget anbringes.

Jærnbetonfunderingspæle udføres som alm. Søjler med tilsvarende Armering, dog skal Bøjlearmeringen ligge noget tættere og ikke overstige hverken 10 × Længdejærnenes Diameter eller 20 cm og i Hoved og Fod hverken 5 × Diametren eller 10 cm.
Pælene forsynes i Foden med særligt konstruerede Jærnspidser.
Af Hensyn til Transport og Ramning bør Pælens Tværsnitslinie staa i passende Forhold til Længden, der bestemmes af Bundforholdene, og ikke være under $^1/_{50}$ × Længden + 10 cm. Bøjlerne skal slutte stramt om Længdejærnene og være af mindst 5 mm Rundjærn.



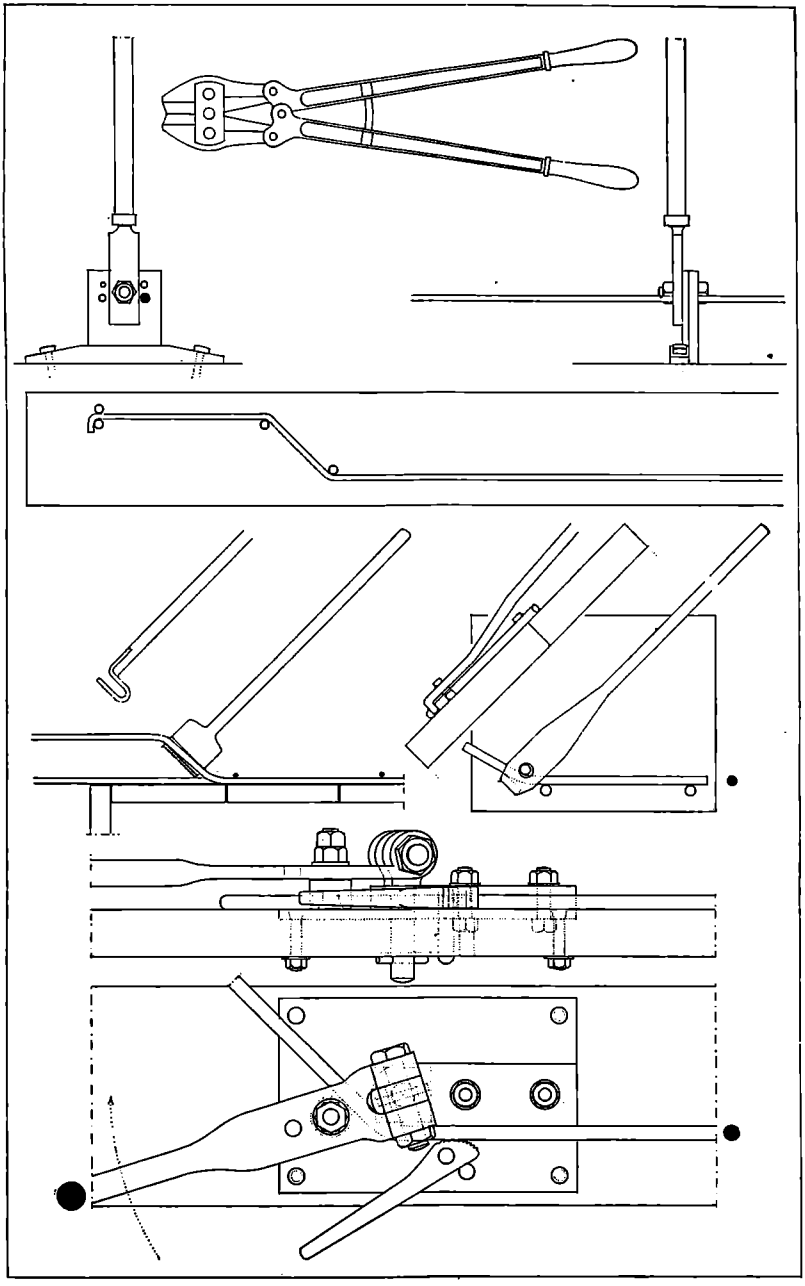
BJÆLKER — ALTAN — STØBESKEL — SVINDFUGER
OG TRAPPEFORSKALLING 1 : 20

Vægge af Jærnbeton kræves ifølge de gamle Jærnbetonnormer udført med lodret og vandret Armering i begge Sider. Enkelte Krydsningspunkter i de to Net forbindes med 3 mm Jærntraad. Vægge, som kun skal danne Skillevægge, der ikke bliver udsat for særlig Belastning, kan udføres i 8—10 cm Tykkelse med Armering 4 Stk. 7 mm Rundjærn pr. m lodret og vandret i begge Sider.
Da Væggene bliver bedre dersom der kun anvendes eet lodret og eet vandret Jærnnet gives ofte Tilladelse til denne Udførelsesmaade. Det forventes at Normerne snart godkender denne Udførelsesmaade.

Opplankning til Vægge kan udføres som vist paa Tegningen enten ved Bolte med Rør fra Flade til Flade, eller Sammenbinding med svær Jærntraad og Indlæggelse af Afstandsklodser, der efterhaanden fjernes. Der findes nu mange forskellige patenterede Maader paa Forbinding mellem ud- og indv. Flader.
Ved meget store Arbejder, Siloer, Pakhuse o. l. har man Støbeforme, der Dag for Dag skrues opad paa den efterhaanden støbte Beton. Paa denne Maade spares store Summer paa ellers meget vidtløftige Opplankninger og Afstivninger.

Jærnet købes saavidt muligt i de rette Længder for at undgaa Overklipning eller Afhugning; men man maa dog altid have de nødvendige Redskaber baade til Afkortning og Bøjning af Jærnet paa Arbejdspladsen. Manglende Værktøj sinker Arbejdet og dets gode Udførelse.

Tynde Jærn kan bøjes kolde enten i Skruestik eller omkring Bolte, der er fastgjort i Tømmer eller Planker, eller fastgjort til Plader, der spændes paa Jærnbjælker, saa Afstanden kan varieres efter de forskellige Jærnlængder og Bøjninger.
Til Opbøjninger af tyndt Jærn kan en simpel Krog paa et langt Skaft være tilstrækkeligt. Bøjningen kan ske, efter at Jærnet er lagt paa Plads, ved at det holdes med Foden, mens Krogen benyttes.
Er Jærnet over 20 mm, maa det enten bøjes i varm Tilstand eller i en Skruepresse.
De korte Ombøjninger ved Enderne eller Spaltning til Ankre maa for Jærn med større Tværsnit altid udføres i varm Tilstand.



REDSKABER TIL AFKORTNING OG BØJNING AF JÆRN 1:10

De forskellige Redskaber til Bøjning af Jærn til Jærnbeton ses af vedføjede Tegning.

EKSEMPEL PAA FREMGANGSMAADEN VED BEREGNING AF EN JÆRNBETONPLADE. Et Rum af Længde x Meter og Bredde 3 Meter skal overdækkes med en Jærnbetonplade med almindelig Armering. Der er Beboelse over. Pladen belægges med et 2 cm tykt Lag Terrazzo, der vejer 2200 kg pr. m^3.

Ved de i Beregningen anvendte Betegnelser betyder

M . største bøjende Moment i kgm.

l Pladens Fritliggende i m.

p Belastning plus Egenvægt i kg pr. m^2.

h Pladens Tykkelse i cm = h_n plus $\frac{1}{2}$ d plus 1 cm.

h_n Nyttehøjden i cm: Afstanden fra Betonens Overside til et vandret Plan gennem Jærnindlæggets Midte, d. v. s. Rundjærnsprofilets Centrum.

f Jærnindlæggets samlede Tværtnitsareal i cm^2.

d Rundjærnsdiameteren i cm.

Ved Dimensionering regnes, uanset Rummets Længde med en Pladestrimmel af l Meters Længde, men kun een Meters Bredde (i Rummets Længderetning). For denne Strimmels Vedkommende betegnes

Moment M ..... M_{100}

Belastning p ..... p_{100}

Jærnindlæggets f ..... f_{100}

Først bestemmes den samlede Belastning. For at kunne gøre dette maa man skønne en Pladetykkelse. Den sættes til 12 cm. Jærnbetonens Vægt regnes til 2400 kg pr. m^3.

Egenvægt 0,12 · 2400	288	kg pr. m^2
Terrazzo 0.02 · 2200	44	—
Tilfældig Belastning	200	—
	532	kg pr. m^2

Største bøjende Moment beregnes i dette Tilfælde (simpel Understøtning og jævnt fordelt Belastning) efter Formlen

$$M_{100} = \frac{p_{100} \cdot l^2}{8}$$

Ved Indsættelse af Talværdierne i denne Formel faas

$$M_{100} = \frac{532 \cdot 3^2}{8} = 598{,}5 \text{ kgm}$$

Nyttehøjden h_n bestemmes derefter. Naar man regner med de mest almindelige Spændingstal ($s_j = 1200$, $s_b = 40$) faas

$h_n = 0{,}41 \cdot \sqrt{M_{100}} = 1{,}41 \cdot \sqrt{598{,}5} = 0{,}41 \cdot 24{,}46 = 10{,}03$ cm.

Jærnindlægget hestemmes tilsvarende ved Formlen

$$f_{100} = 0{,}228 \cdot \sqrt{M_{100}};\ f_{100} = 0{,}228 \cdot 24{,}46 = 5{,}58 \text{ cm}^2.$$

Dimension og Antal af Rundjærn bestemmes efter hosstaaende Tabel, saaledes at det samlede Tværsnitsareal af Jærnet i den een Meter brede Strimmel bliver saa nær som muligt, men ikke under 5,58 cm². Der kan f. Eks. anvendes

9 Stkr. 9 mm Rundjærn pr. Meter (5,73 cm²).

Pladetykkelsen h kan nu findes:

$h = h_n + \frac{1}{2} d + 1$ cm; $h = 10{,}03 + 0{,}45 + 1{,}00 = 11{,}48$ cm.

Den fundne Højde og dermed Egenvægten overskrider ikke de anslaaede og i Beregningen indsatte Værdier, og naar den fundne Højde, som her, ligger lidt under den skønnede, er en Efterberegning som Regel unødvendig.

Pladetykkelsen kan derfor ansættes til 12 cm.

TABEL OVER VÆGT- OG TVÆRSNITSAREAL AF RUNDT MONIERJÆRN

Jærnets Diam. mm	1 Stk. vejer pr. m i kg	Tværsnitsareal i Kvadratcentimeter udregnet for 1 til 10 Stkr.									
		1 Stk.	2 Stk.	3 Stk.	4 Stk.	5 Stk.	6 Stk.	7 Stk.	8 Stk.	9 Stk.	10 Stk.
3	0,055	0,071	0,141	0,212	0,283	0,353	0,424	0,495	0,565	0,636	0,707
4	0,099	0,126	0,251	0,377	0,503	0,628	0,754	0,880	1,005	1,131	1,257
5	0,154	0,196	0.393	0,589	0,785	0,982	1,178	1,374	1,571	1,767	1,964
6	0,222	0,283	0,565	0,848	1,131	1,414	1,696	1,979	2,262	2,545	2,827
7	0,302	0,385	0,770	1,155	1,539	1,924	2,309	2,694	3,079	3,464	3,848
8	0,395	0,503	1,005	1,508	2,011	2,513	3,016	3,519	4,021	4,524	5,027
9	0,499	0,636	1,272	1,909	2,545	3,181	3,817	4,453	5,089	5,726	6,362
10	0,617	0,785	1,571	2,356	3,142	3,927	4,712	5,498	6,283	7,069	7,854
11	0,746	0,950	1,901	2,851	3,801	4,752	5 702	6,652	7,603	8,553	9,503
12	0,888	1,131	2,262	3,393	4,524	5,655	6,786	7,917	9,048	10,18	11,31
13	1,042	1,327	2,655	3,982	5,309	6,637	7,964	9,291	10,62	11,95	13,27
14	1,208	1,539	3,079	4,618	6,158	7,697	9,236	10,78	12,32	13,85	15,39
15	1,387	1,767	3,534	5,301	7,069	8,836	10,60	12,37	14,14	15,90	17,67
16	1,578	2,011	4,021	6,032	8,042	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,11
17	1,782	2,270	4,540	6,809	9,079	11,35	13,62	15,89	18,16	20,43	22,70
18	1,998	2,545	5,089	7,634	10,18	12,72	15,27	17,81	20,36	22,90	25,45
19	2,226	2,835	5,671	8.506	11,34	14,18	17,01	19,85	22,68	25,52	28,35
20	2,466	3,142	6,283	9,425	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	31,42
21	2,719	3,464	6,927	10,39	13,85	17,32	20,78	24,25	27,71	31,17	34,64
22	2,984	3,801	7,603	11,40	15,21	19,01	22,81	26,61	30,41	34,21	38,01
23	3,261	4,155	8,310	12,46	16,62	20,77	24,93	29,08	33,24	38,39	41,55
24	3,551	4,524	9,048	13,57	18,10	22,62	27,14	31,67	36,19	40,72	45,24
25	3,853	4,909	9,817	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	49,09
26	4,168	5,309	10,62	15,93	21,24	26,55	31,86	37,16	42,47	47,78	53,09
27	4,495	5,726	11.45	17,18	22,90	28,63	34,35	40,08	45,80	51,53	57,26
28	4,834	6,158	12,32	18,47	24,63	30,79	36.95	43,10	49,26	55,42	61,58
30	5,549	7,069	14,14	21,21	28,27	35,34	42,41	49,48	56,55	63,62	70,69
32	6,313	8,042	16.08	24,13	32,17	40.21	48,25	56,30	64,34	72,38	80,42
35	7,553	9,621	19,24	28,86	38,48	48,11	57,73	67,35	76,97	86,59	96,21
40	9,865	12,57	25,13	37,70	50,27	62,83	75,40	87,96	100,5	113,1	125,7

TØMRERARBEJDE

TRÆET. Et Træ bestaar af Rod, Stamme, Grene og Blade, til Bygningsbrug har kun Stammen Betydning. Overskæres Stammen vinkelret paa Længderetningen, ser man inderst inde Marven, om denne Veddet og yderst Barken; den yderste Del af Barken omdannes efterhaanden til Kork og tjener da som Beskyttelseslag for den indre Del. Samtidig med, at der i det indre Barklag dannes nye Ringe af Korkceller, sprænges de yderste Lag og falder af, derved opstaar den ujævne, skorpede Overflade, som findes paa ældre Træer. Mellem Barken og Veddet ligger det tynde Dannelseslag, fra hvilket Træets Vækst foregaar, idet der dannes Korkceller udadtil og Vedceller indadtil. Den inderste Del af Barken kaldes Bast, den er dannet af 1 à 2 mm lange, sejge og stærke Celler, som hindrer Forraadnelse. Korkcellerne i Beskyttelseslaget er uigennemtrængelige for Vand; de er daarlige Varmeledere og beskytter derfor Træet mod Udtørring og Frost. For at fremme Træets Tørring efter Fældningen, bør det derfor afbarkes.

Veddet er den vigtigste og brugbareste Del af Stammen; det dannes i den Tid, Træet vokser, af Vedceller og Marvstraaleceller, Vandrørsceller og Porer eller Kar, der alle dannes af Dannelseslaget og aflejres i Ringe — Aarringe —, hver Aarring dannes i en Vækstperiode. Aarringene fremtræder i Reglen tydelig adskilte, saa at man kan bestemme Træets Alder ved Tælling af Aarringene. Grænsen mellem Aarringene er ofte ret skarp, fordi der er Forskel paa Veddets Bygning Foraar og Efteraar. Om Foraaret kræves der store Mængder Vand til Dannelse af nye Skud og Blade. Veddet, der er fyldt af Kar eller Porer, bliver derfor løsere end Efteraarsveddet; jo mindre Foraarsved og jo mere Efteraarsved Træet indekolder, desto fastere og værdifuldere er det.

Aarringenes Tykkelse er i Reglen størst nærmest Marven, fordi Træet

vokser stærkest i de første Aar. Naaletræer med tykke Aarringe har meget Foraarsved. Naaletræ med tynde Aarringe regnes for bedre og stærkere end Træ med tykke Aarringe, naar Forholdene, hvorunder de er vokset, ellers har været ens.

Marvstraalerne er tynde lodretstillede Plader, der fra Bastlaget har Retning mod Marven og undertiden naar helt ind til denne. Marvstraalernes Tykkelse kan være meget forskellig, ja kan endogsaa i samme Stamme variere fra 0,1 til 2 mm.

Træet kløves langs de retlinede Marvstraaler, og ved Udtørring og Svind opstaar der let Revner langs disse.

I flere Træer, særlig kendelig i Eg og Fyrretræ, foregaar der i de indre Celler en saakaldt Kærnedannelse, der ved Iltning faar en mørkere Farvetone; denne mørkere Del kaldes Kærnen eller Kærneveddet, medens den yderste, lysere Del kaldes Splinten. I Grantræ findes ingen særlig farvet Kærne. Jo større Forskel der er paa Kærne og Splint, desto større Forskel er der ogsaa paa Kvaliteten; Kærnen er fastere, tættere og tungere, mindre vandholdig og mere modstandsdygtig mod Forraadnelse.

Knaster. Alle normale Grene har deres Udspring inde fra Stammens Marv. Grenen vil, naar den vokser, danne en kegleformet Vedmasse i organisk Forbindelse mrd Stammens Ved, og dette viser sig som Knaster i denne.

Naaletræernes Grene er i Reglen tynde, og Knasterne derfor smaaa, medens de ved Løvtræer kan være meget store. Fjernes Grenene, medens de endnu vokser, vit Saaret lukkes, saaledes at Knasten stadig er i levende Forbindelse med Stammen. Grene, som raadner bort, medens Træet vokser, omsluttes ogsaa af Ved, men Knasten kommer ikke i Forbindelse med Stammens Ved; de første Knaster kaldes levende, de sidste døde. Levende Knaster vanskeliggør Bearbejdelsen, men svækker ikke Styrken, de døde Knaster er derimod altid skadelige.

Harpiks er ofte til Stede i store Mængder ved Knasterne, det gør Veddet tungere og mere holdbart, Harpiks dannes i enkelte Celler i sammenhængende Striber eller Gange og er ikke opløseligt i Vand.

TRÆ TIL BRUG VED TØMRERARBEJDE. Til almindelige Bygninger anvendes nu væsentligt kun Fyr og Gran, sjældnere Eg eller Pitch-pine. Finere Træsorter benyttes kun til Snedkerarbejde og skal derfor omtales senere.

Skovfyr vokser næsten overalt i Europa, den trives godt i sandet Lerjord og er meget nøjsom. I ældre Tid har der været store Skove af Fyr her i Landet, men disse gamle Skove er forlængst uddøde, og Fyr er først atter indført sammen med Rødgran, Ædelgran og Lærk. Nogen stor Udbredelse har den dog ikke faaet, og vi maa derfor indføre den væsentligste Del af vort Forbrug af Fyr.
Det bedste og sværeste Fyrretræ faar vi fra Pommeren; men Sverrig leverer os Størstedelen af vort Forbrug af Tømmer og Bræder. Det sydsvenske Tømmer regnes for det bedste; nordlandsk Tømmer faas kun i mindre Dimensioner. Fra Finland indføres ogsaa en Del Tømmer, men dette er baade af mindre Dimensioner og daarligere Kvalitet.

Rødgran er som Fyrren udbredt over det meste af Evropa. Træet er let, blødere end Fyr; det er meget nøjsomt og kan vokse paa meget daarlig Jord; de store Plantager paa Jyllands Heder bestaar for en stor Del af Rødgran. Ogsaa andre Steder findes store Plantager, saa der benyttes nu ret store Mængder af dansk Gran ved Opførelse af Bygninger. Hvidgran har meget haardere Ved end Rødgran, Knasterne er længere og tyndere og Harpiksindholdet mindre, men Træet har herhjemme ingen Betydning som Bygningsmateriale.

Ædelgran har kun ringe Udbredelse her i Landet, det er et meget smukt Træ og kan blive baade meget højt og skært. I Københavns Raadhus er benyttet en Del Ædelgran til Bjælker og Dragere, de maaler i færdig Tilstand 16 × 18" og har en Længde paa 17 Alen. I ophugget Tilstand kan Ædelgran meget vanskeligt skelnes fra Rødgran, men det er noget blødere og indeholder meget lidt Harpiks.

Grantræ bør ikke bruges, hvor det er udsat for vekslende Fugtighed og Tørhed, da det derved meget hurtigt vil ødelægges; derimod egner det sig godt, hvor det enten altid er tørt, eller hvor det altid er under Grundvandet, det bruges derfor meget til Pæle ved Funderingsarbejder.

Pitch pine er en amerikansk Fyr, Træet er meget harpiksholdigt, har meget brede Aarringe, er haardt og fast og næsten fri for Knaster; det bruges en Del til Gulve, hvor disse er stærkt udsat for Slid.

Redpine er en Handelsbetegnelse for Sptinten af Pitch pine eller for Veddet af Norwaypine. Træet var tidligere meget udbredt i Kanada, New England og Egnen om de store Søer, det har mindre Aarringe end Pitch pine, er meget smukt, fri for Knaster og egner sig særlig godt til Gulve. Bræder af 1" Tykkelse kan meget let erstatte $^5/_4$" almindelige Fyrrebrædder, og Prisen bliver da ikke meget forskellig.

Eg, der tidligere har været meget brugt til Bygningstømmer, anvendes nu væsentligt kun til Staldtømmer. Sjældnere benyttes dansk Eg til Snedkerarbejde, da det fordrer en meget lang Lagringstid og lang Tid derefter for at blive tilstrækkelig tørt til Brug. Dansk Eg er baade stærkere og smukkere end amerikansk og tysk Eg, hvoraf der indføres store Mængder. Til Staldtømmer maa stilles den Fordring, at Træet skal være fri for Splint, da Splinten hurtig ødelægges og sprænges fra Kærnen; Kanterne, der er særlig udsatte, maa være helt fri for Splint.

Træets fældning. Træ til Bygningsbrug fældes i Reglen om Vinteren, fordi Saftdannelsen paa denne Tid er ophørt. Det kan derfor lettere udtørres, og da Træet ofte først tages i Brug som Tømmer i Løbet af Foraaret og Sommertiden, faar det en noget længere Tid til Lagring og Udtørring. I Modsætning til tidligere er Lagringstiden nu alt for kort. Barken bør fjernes hurtigst muligt efter Fældningen for at fremme Udtørringen. Træ, der fældes i Sommertiden, faar ofte store Sprækker.
I Norge og Sverrig foregaar en Del af Tømmertransporten ved Flaadning gennem Elve og Søer, hvorved en stor Del af Træets Saft udvaskes, det kan derefter hurtigere tørre, faar større Modstandsevne mod Forraadnelse og Angreb at Insekter og Svampe og faar i det hele større Holdbarhed.
Træ, som lige er fældet. indeholder ca. 50 pCt. Vand, denne Vandmængde kan ved almindelig Lufttørring nedbringes til 10 à 20 pCt. og ved kunstig Udtørring til 4 a 5 pCt.

Ved Udtørringen svinder Træet baade i Rumfang og Vægt. Rumfanget svinder fra 5 til 14 pCt., Vægten langt stærkere. De forskellige Træsorter tørrer ikke lige hurtigt, jo fastere Veddet er, desto langsommere foregaar Udtørringen. Kærnen tørrer langsommere end Splinten. Udsættes tørt Træ for Fugtighed, vil det hurtigt indsuge denne. og vil da bulne ud. Svind og Udbulning er omtrent ens.

Svindet i Længderetning er kun ringe, ca. 0,1 pCt, medens Svindet efter Radius kan være fra 2 til 7 pCt., og efter Omkredsen 1,5 Gange Svindet efter Radius.

Da Svindet er saa forskelligt efter de forskellige Retninger, er Træet meget udsat for at kaste sig eller revne. Runde Stammer vil revne udefra efter Radius. Bjælker revner midt i Sidefladerne. Da fældede Træer udtørres hurtigst ved Enderne, kan man modvirke Revnedannelsen noget ved at klæbe Endefladerne over med Papir, eller paa anden Maade tildække dem.

I tør Tilstand er Træ en daarlig Varmeleder og egner sig derfor godt til Beklædning af kolde Vægge — Paneler —. Jo fugtigere Træet er, desto bedre leder det Varmen. I Længderetning er det en særlig god Leder for Lyd, man kan derfor prøve Træets Godhed ved at lade banke paa den ene Ende, medens man lægger Øret til den anden. Er Træet sundt, gengiver det Lyden skarpt og klart, medens Fejl, navnlig begyndende Raaddenskab, giver dumpe Lyde.

Træets Tørhed beskytter det mod at raadne. I tørre Rum kan det derfor anvendes uden anden Beskyttelse; i fri Luft maa det derimod beskyttes mod Indtrængen af Vand.

DANMARKS SKOVE. Efter Istiden var Fyrren det mest fremherskende Træ i Danmark, men allerede inden den historiske Tids Begyndelse var den forlængst fortrængt af Løvtræerne, først Egen, senere Bøgen. Egen er senere næsten fortrængt af Bøgen, de unge Bøge trives godt i Egens Skygge, medens unge Ege dræbes, hvor de staar i Skygge af Bøge. Paa fugtig Bund trives Egen dog bedre end Bøgen.

I 1763 indkaldtes en tysk Forstmand v. Langen her til Danmark; han

indførte Rødgran, Ædelgran, Skovfyr og Lærk, af disse har særlig Rødgrannen faaet stor Udbredelse. Noget senere indførtes andre Naaletræer, af hvilke navnlig Bjergfyrren har faaet stor Betydning, fordi den kan vokse paa Hederne og paa Klitterne.

Danmarks Skovareal udgør kun 8,3 pCt. af Landets Areal og leverer kun ca. Halvdelen af vort Forbrug, men af dette er kun nogle faa Procent Gavntømmer. Løvtræerne dækker Halvdelen af Skovarealet, Rødgrannen ca. 27 pCt., Skovfyrren ca. 2 pCt.

Vor Produktion af Naaletræ er dog i stadig Stigen, særlig i Midt- og Vestjylland. Dalgas lærte os, at:

Hvor Ploven ej kan gaa,
og Leen ej kan slaa,
der bør et Træ at staa.

I Aaret 1923 var det samlede Areal af Skove og Plantager, alt indbefattet, 321 593 ha, og det samlede Vedudbytte var samme Aar 1 205 200 m^3, men samtidig indførtes ca. 900 000 m^3, hvoraf det allervæsentligste var Naaletræ. Af det indførte Naaletræ fik vi ca. 75 pCt. fra Sverrig, 18 pCt. fra Finland, 3 pCt. fra Rusland, 3 pCt. fra Tyskland og 1 pCt. fra Norge. For at fremskaffe denne Mængde Træ maa der hugges næsten dobbelt saa meget, som vi selv producerer.

Af Europas Skovareal laa i 1900 60 pCt. i Rusland, 9 i Skandinavien, 9 i Sydeuropa, 7 i Finland, 6 i Østrig og Ungarn, 5 i Tyskland, 3 i Frankrig og 1 i andre Lande.

Medens kun ca. 8,3 pCt. af Danmarks Areal er dækket med Skov, har Finland 63 pCt., Sverrig 41, Rusland 36, Tyskland 27, Norge 25, Franrig 17 og England kun 4 pCt.

Af Skove og Plantager fandtes i Danmark i 1931 (efter Statistisk Aarbog)

103 984	ha	Bøgeskov
16 619	-	Egeskov
28 449	-	Andre Løvtræer
Ialt 149 052	ha	Løvtræskov

78 371	ha	Rødgran
47 431	-	Bjergfyr
44 933	-	Blandet Rødgran og Bjergfyr
27 783	-	Andre Naaletræer
Ialt 198 518	ha	Naaletræskove

Tilsammen var det bevoksede Skovareal 347 570 ha.
Vedudbyttet for Skove og Plantager med over 50 ha bevokset Areal er for 1934—35 beregnet til 1 957 000 m^3. Vedudbyttet for Statsskovene androg samme Aar 469 000 m^3. For Statens Klitplantager 27 900 m^3 og for Sorø Akademi 65 000.

Den samlede Produktion af dansk Træ var som nævnt foran for 1934—35 anslaaet til 1 957 000 m^3. Efter en Opgørelse i 1932 udgør den aarlige Hugst 1 592 000 m^3, deraf Bøg ca. 664 000 m^3; af dette udgør Gavntræ ca. 184 000 m^3. Af Eg produceres ca. 75 000 m^3, hvoraf ca. Halvdelen regnes benyttet som Gavntræ. Produktionen af Fyr er ikke ret stor, og en Del deraf er tillige daarlig. Af Naaletræ produceres ca. 713 000 m^3, deraf ca. 433 000 m^3 som rundt Gavntræ. Den største Del af Naaletræet er Rødgran, hvoraf der i de senere Aar er anvendt store Mængder som Bygningstømmer.

Vor Indførsel af Bygningstømmer, der tidligere har været meget stor, har i de senere Aar været betydelig mindre; dette er for en stor Del Aarsagen til, at dansk Grantømmer er benyttet i saa stor Udstrækning, saa Lagringen ofte har været altfor daarlig.

Bøg har i de senere Aar faaet stor Anvendelse som Gavntræ, tidligere var det mest til Smørdritler, Stole og andre mindre Ting. Nu anvendes store Mængder til Jærnbanesveller, og den nyeste Anvendelse er vel til Bøgetræsgulve; se derom senere.

Vi indfører aarligt op imod 1 000 000 m^3 Gavntræ, mest af Fyr og Gran, en stor Del deraf kan lige saa godt leveres fra vore egne Skove. Det er særligt Bygningstømmer, Lægter og Forskallings- og Indskudsbræder, der maa regnes med. Bræder til Gulve kan der næppe leveres ret mange af.

Den Tro, at dansk Grantræ skulde være af en daarligere Kvalitet end det Træ, vi indfører fra Sverrig, har gennem Forsøg, der er foretaget

af dansk Skovforening under Kontrol af en dertil valgt sagkyndig Kommission, vist sig ugrundet.

Forsøgene blev udført paa den Maade, at der mange forskellige Steder i Skovdistrikterne paa Sjælland, Fyn og Jylland blev opført Redskabsskure, hvortil der fagvis veksledes med svensk og dansk Træ, saaledes, at man var sikker paa, at begge Dele blev lige stærkt paavirket af Vejrliget og af Fugtighed fra Jorden.

Skønt man paa Forhaand nærede stærk Mistro til danske Træ, blev Udfaldet dog, at det ikke var muligt at paavise nogen kendelig Forskel. Dansk Gran havde klaret sig lige saa godt som svensk Fyr. Forsøgene paabegyndtes i 1897 og blev afsluttet i 1917. Det konstateredes da, at den bærende Konstruktion havde holdt sig fuldstændig frisk i de forløbne 20 Aar.

Redegørelsen for Forsøgene findes i »Dansk Skovforenings Tidsskrift« for 1920 fra Side 182 til 191.

Grantræ er betydelig stivere i rund end i opskaaret Tilstand; men de fleste Konstruktioner kræver mindst to parallelle Sideflader, i Bjælkelag for Gulv og Forskalling og i Tagværker for Lægter og Beklædning, og da dertil kommer, at det runde Træ er vanskeligere og derfor dyrere at afbinde end Tømmer med kvadratisk eller rektangulært Tværsnit, benyttes rundt Træ sjældent til almindelige Bygninger, men kun til Kornhjælme o. l., hvor Træet staar frit.

En direkte Sammenligning mellem Fyr og Gran viser, at Fyrren er fra 10 til 18 pCt. stærkere end Gran, medens Tallet for Bøjelighed viser, at Granen er mere sejg (se nedenstaaende Tabel).

	Fugtighed i pCt.	Vægt i kg m^3	Styrke i kg pr. cm^2				Bøjningsarbejdet i tcm	Bøjelighed
			Tryk	Træk	Bøjning	Forskydning		
Fyr	11	540	414	1002	664	86	7,0	0,86
Gran	11	450	369	814	604	80	6,1	0,91

I Tabellen er de 11 pCt. Fugtighedsindhold, hvad man i Almindelighed forstaar ved lufttørret Træ. Bøjningsarbejdet er det Arbejde, som medgaar til at knække en Bjælke.

At Granens mindre Styrke dog ikke betyder stort, ses af Dansk Ingeniørforenings Husbygningsnormer, der ikke skelner mellem Fyr og Gran i de tilladelige Spændinger, idet disse angives ens. De angivne Tal gælder kun for lufttørret Træ. Styrken aftager stærkt med Fugtigheden. Der bør derfor altid benyttes tørt Træ til Bygninger.

	Fyr og Gran kg pr. cm²	Eg kg pr. cm²
Træk	100	125
Bøjning	75	100
Tryk parallelt med Fibrene	50	75
Tryk vinkelret paa Fibrene	20	30
Forskydning parallelt med Fibrene	10	15

Ved Ophugning af Tømmer gaar en ret stor Del af Træet tabt. Ved Opskæring kan, særlig ved de større Dimensioner, en Del af Affaldet anvendes paa anden Maade.

I Nærheden af alle større Skovdistrikter findes nu Savværker, og det er kun rent undtagelsesvis, at man ser hugget dansk Grantømmer. Det savskaarne danske Gran vil derfor altid være direkte anvendeligt og behøver ikke et Opretningsarbejde, saaledes som Hovedparten af det indførte Træ.

Omstaaende Tabel, der er taget fra Dansk Skovforenings Tidsskrift for Maj 1930, viser den Mængde rundt Træ, der medgaar til opskaaret Tømmer af de forskellige gangbare Dimensioner.

De Dimensioner og Længder af Tømmer, der kan leveres fra Skovene, er selvsagt meget forskellige. Mindre Dimensioner og Længder kan leveres fra saa godt som alle Skove, og Skovejerne maa være interesserede i, at alle Savværker og Tømmerhandlere ved Besked om, hvor de store Dimensioner kan erholdes, saa at Køberne ikke skal henvende sig forgæves.

Dansk Tømmer opskæres som svensk Tømmer i Længder efter hele Alen, men Tværmaalet er og bør altid være efter dansk Maal i Tommer, 4×4,

RUMINDHOLD I m³ AF GRANSTAMMER
Efter Længde og Topdiameter

Længde i Al. og m	Topdiameter i cm									
	12	14	16	18	20	21	23	25	27	29
5 Al. 3,2 m	0,04	0,05	0,07							
6 - 3,8 -	05	07	09	0,11						
7 - 4,4 -	07	09	11	14	0,17					
8 - 5,0 -	08	10	13	16	20	0,22				
9 - 5,8 -	09	12	15	18	22	25	0,29			
10 - 6,4 -	10	14	18	21	25	28	32	0,36		
11 - 7,0 -	12	16	20	24	28	31	36	41	0,48	
12 - 7,6 -	13	18	22	26	31	34	40	46	54	0,61
13 - 8,2 -	14	19	24	29	35	38	44	51	59	67
14 - 8,8 -		21	26	32	38	42	48	56	64	73
15 - 9.6 -			29	35	41	45	52	61	69	79
16 - 10,2 -				38	45	49	57	66	75	86
17 - 10,8 -					48	53	62	72	81	93
18 - 11,4 -						57	67	78	88	1,00
Giver opskaaret	4×4"	4×5"	5×5"	5×6"	6×6"	6×7"	7×7"	7×8"	8×8"	8×9"

4×5, 5×5, 5×6, 6×6" o.s.v. Det vil dog ofte være formaalstjenligt at vælge Halvtømmer, $2^1/_2 \times 5$", 3×6", $3^1/_2 \times 7$", 4×8", $4^1/_2 \times 9$". Vælges Halvtømmer, kan man af Tabellen Side 201 se, hvilke Dimensioner og Afstande, der kan erstatte Fuldtømmer. Afstandene, der altid regnes fra Midte til Midte, er for Fuldtømmer angivet til 0,95 m. Tabellen er beregnet for Bjælkelag, men et tilsvarende Forhold gælder ogsaa for Tagværker.

Af de Undersøgelser, der er foretaget, og de Erfaringer, der er indhøstet med Hensyn til dansk Gran, kan siges, at der med Rette maa og bør forlanges:

I. Træet bør fældes i den Tid, da det indeholder den mindste Saftmængde.
II. Træet maa aldrig efter Fældningen henligge i længere Tid med Barken paa. (Træ, der ikke er afbarket, vil hurtigt ødelægges af Orm).
III. Træet skal efter Opskæringen lagres paa en saadan Maade, at Luften kan faa fri Adgang overalt, og Lagringstiden bør selv i gunstigste Tilfælde være mindst 6 Md.

Naar disse Regler overholdes, kan man trygt benytte dansk Grantømmer eller anbefale dette.

Det er en Kendsgerning, at vellagret, tørt Træ er mere modstandsdygtigt over for Svampe, Raad og Orm end det grønne, nyskovede Træ, og danske Lagerpladser er mere fri for Tømmersvampe, end mange af de Pladser, hvorfra indført Træ forhandles.
Man bør derfor altid foretrække vellagret og tørt Træ. Det grønne Træ vil hurtigt efter Afbindingen svinde stærkt, alle Samlinger bliver løse og slappe. Træet vil vride og kaste sig, og Stivheden (Bæreevnen) er mindre. Naar dertil kommer, at nyopskaarne Granbræder vejer 750 kg pr. m^3, medens de efter tilstrækkelig Lagring kun vejer 450 kg, er det let forstaaeligt, at vellagret Træ ogsaa af den Grund foretrækkes.

Konstante Tal for Vægt af grønt og tørt Træ kan ikke opgives, da Vægten ogsaa afhænger af Træets Alder, jo ældre et Træ er, desto fastere og tungere er Veddet.

OPARBEJDNING AF TØMMER. Træ, der anvendes til Tømmer, ophugges som Regel i Skoven, da man derved sparer Transporten af Affaldet. Naaletræerne er altid kegleformede. Granstammer aftager som Regel fra 5 til 10 mm i Tværmaal for hver Meter af Længden. Der vil derfor gaa alt for meget til Spilde, saafremt Tømmeret skal være fuldkantet i hele sin Længde; tidligere regnede man, at Bjælker af indført Træ skulde være fuldkantet de $^2/_3$ af Længden, nu er de sjældent fuldkantet paa mere end $^1/_3$. Tømmeret siges da at være bomkantet eller vankantet. Tømmeret ophugges enten med kvadratisk eller rektangulært Tværsnit, i det sidste Tilfælde er der 1" Forskel paa Højde og Bredde, f. Eks. 6 × 7"; 7 × 8". Tømmer, der tildannes med Økse, kaldes hugget Tømmer. Tildannes Tømmeret med Sav, kaldes det savskaaret; i begge Tilfælde skal det være retvinklet og lige, i hvert Tilfælde skal det være lige paa de op- og nedadvendende Sider. Naar Tømmer gennemskæres paa langs gennem Marven, faar man to Stykker — Halvtømmer, og skæres Tømmeret paa langs ved to paa hinanden vinkelrette Snit, faar man fire Stykker Krydstømmer.

Planker og Bræder adskiller sig kun fra hinanden ved Tykkelsen. Er Tykkelsen mindre end 2", kaldes de Bræder; er Tykkelsen 2" eller derover, kaldes de Planker. Stammerne skæres, som vedføjede Tegning

viser, paa forskellig Maade, det almindeligste er at gennemskære Stammerne ved en Række parallelle Snit uden Hensyn til Aarringene, men derved bliver der meget stor Forskel paa Træets Struktur i de enkelte Bræder. I de yderste løber Aarringene omtrent parallelt med Brættets Bredde, dette vil derfor kaste sig meget. Aarringene skal helst staa saa nær som muligt vinkelret paa Bredden, og saaledes, at den samme Aarring kun skærer Bræderne een Gang. Foretages Opskæringen paa anden Maade, bliver Bræderne marvskaarne, se Tegn. Opskæringen er betydelig mere omstændelig og derfor dyrere end den førstnævnte.

Efter Opskæringen følger Sorteringen, der foretages efter Kærnefuldhed, Antallet af Knaster og Revner og Mængden af blaa Splint og Barkkant, men da Sorteringsreglerne er variable, er Betegnelserne prima eller første Sort ikke meget vejledende, og ofte gentages Sorteringen af Tømmerhandleren, saa at det er overordentlig vanskeligt at sige noget bestemt om, hvad der med Rimelighed kan forlanges af de forskellige Sorter. Det er heller ikke sikkert, at første Sort i Aarhus svarer til første Sort i København; hvilket Sted, det bedste findes, kan næppe siges. Sorteringen beror ikke alene paa den Mand, som foretager denne, men tillige paa, hvordan den Ladning er, som skal sorteres. En Regel for Sorteringen siger:

I. Sort Bræder maa ikke have større Knaster, end en Enøre kan dække.
II. — — — — Tøøre —
III. — — — — Femøre —

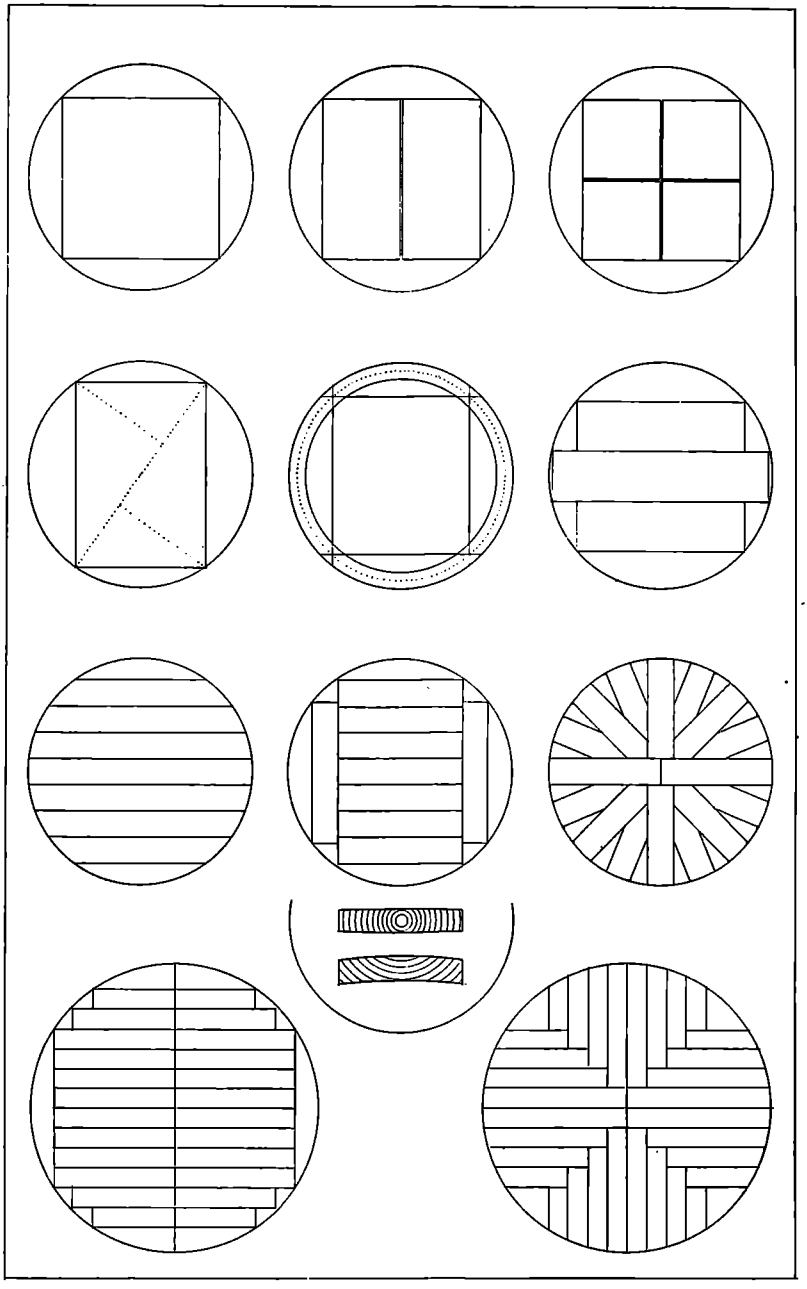
Som Eksempel paa svensk Sortering af Bræder kan nævnes følgende (efter E. Suenson):

Ima Ingen Barkkant, Ridser eller blaa Splint; den ene Side skal være knastfri.

II. Ingen Barkkant, Ridser eller blaa Splint; maa indeholde en enkelt Knast samt adskillige smaa Knaster $^1/_4$", men ingen Kantknaster.

III. Ingen Barkkant, Ridser eller blaa Splint; maa indeholde Knaster op til $1^1/_2$" samt smaa Kantknaster. Hvis et iøvrigt Ima eller II. Sort Bræt har lidt Barkkant, regnes det som III. Sort.

IV. Som III. Sort, men med blaa Splint.



OPSKÆRING AF TØMMER — PLANKER OG BRÆDER

V. Maa have Barkkant indtil halv Tykkelse, Ridser, blaa Splint og raadne Knaster.

Udskud: Skal være rørt af Saven paa alle fire Sider i hele Længden. Mange finske og svenske Bræder købes usorterede (savfaldne) og sorteres af Forhandlerne i Danmark.

LAGRING AF TØMMER OG BRÆDER. Tømmer lagres bedst ved at staa lodret i et aabent, overdækket Skur. Planker og Bræder stables krydsvis med Mellemrum i store Stabler, de korteste Længder lægges underst, og det hele afdækkes med Bræder, som danner et Tag over hele Stablen. Naar Tømmer og Bræder er tilstrækkelig tørre, bør de oplagres i lukkede Skure, hvor der dog altid maa være Træk. Lagringsmaaden og Lagringstiden har meget stor Betydning for Træets Godhed og Anvendelighed, særlig maa alt Træ til Gulve, Trapper og til alt Snedkerarbejde være vellagret.

TØMMER OG BRÆDER SOM HANDELSVARE. Til Bygningsarbejde benyttes saa godt som udelukkende Naaletræ, hvorfor kun dette omtales her. De Fordringer, man stiller til disse Varer, bør ikke være større end nødvendigt, da unormale Dimensioner eller særlige Kvaliteter vil blive betydelig dyrere end de Varer, der almindelig gaar i Handelen.

De almindeligste Fordringer, der kan stilles til gangbart Tømmer, er: Det skal være sundt, ikke angrebet af begyndende Forraadnelse eller af Svamp. I Almindelighed forlanges tillige, at Træet skal være vellagret; dette er vanskeligt at kontrollere, og skal det strengt overholdes, vil det fordyre Træet meget. Paa Steder, hvor Træet er særlig udsat for Forraadnelse, f. Eks. til Etageadskillelse mellem Kælder og Stuetage, bør man dog være meget forsigtig og vælge sydsvensk Fyrretømmer, der er fri for store Knaster og Barklag, og Træet bør være vinterfældet.

Tømmer og Bræder forhandles stadig efter det gamle Maal Tommer, Fod og Alen, svensk Maal. Tømmer i hele Tommer i Tværmaalene og i hele Alen i Længden, Bræder og Planker ligeledes i Tommer eller Brøkdele af Tommer i Tværsnit, medens Længden maales i Fod. Planker faas i meget forskellig Længde og Bredde, 2, $2^1/_2$ og 3" tykke og fra 5 til 12" brede; de opskæres for det meste af det bedste Træ, af

den underste Del af Stammen og kan derfor faas i fine Kvaliteter. Bræder faas i Tykkelser $^3/_4$, 1, $1^1/_4$, og $1^1/_2$" i meget forskellige Bredder og Længder, til Gulve bruges mest $^5/_4 \times 6$ eller $^5/_4 \times 7$", til Indskud og Forskalling $^3/_4 \times 4$ à 5" eller 1×4 à 5". Planker og Bræder faar vi Størstedelen af fra Sverrig.

Lægter. Til Skifer og Tagsten benyttes savskaarne Lægter, sædvanlig $1^1/_4 \times 2^1/_4$" eller $1^1/_2 \times 2^1/_2$"; de sidste bør altid benyttes, hvor Afstanden fra Midte til Midte Spær overstiger 1 Meter. Straalægter ophugges af tynde slanke Stammer, de hugges kun paa de to Sider, saa at de faar en nogenlunde ens Tykkelse, hvorimod Bredden kan være meget forskellig.

Pommersk Tømmer udskibes fra Østersøhavnene Elbing, Danzig, Stettin m. fl.

Sydsvensk Træ udskibes fra Halmstad, Landskrona, Malmø, Kalmar og Vestervig m. fl.

Nordlandsk Træ udskibes fra Gefle, Sundsvall, Piteaa, Luleaa og andre Havne Nord for Stockholm. Udskibningsstederne er dog ikke nogen Garakti for Træets Kvalitet, da Transportmidlerne ikke mere er nogen Hindring for, at Træet kan føres til andre Havne.
Det skandinaviske og finske Træ har i Brædernes og Plankernes Ender Savværkets Mærke paamalet med rød Farve. Mærket bestaar gerne af Savværksejerens Forbogstaver adskilte af et Tegn (f. Eks. en Krone, en Stjerne, et Plustegn), der viser Kvaliteten. Kronen betyder ofte Ima Kvalitet, men der er ingen faste Regler for Tegnenes Betydning. Tømmer kan mærkes med Dimension og Længdemaal, f. Eks. $\frac{6 \times 7}{14}$, dette betyder 6×7" Tømmer 14 Alen langt. Planker mærkes f. Eks. $\underline{|\ 2 \times 9\ |\ 6\ |\ 37\ |}$ og betyder 2×9" Planker, 6 Alen lange, opskaaret 1937.

SYGDOMME I TRÆET. Selv om man ved Byggeforetagender paa bedste Maade har søgt at sikre sig sundt og vellagret Træ, er det ikke sjældent, at man hurtig ser det angrebet, saa det i Løbet af forholdsvis kort Tid helt eller delvis ødelægges af Orm, Forraadnelse eller Svamp.

Orm er Fællesbetegnelsen for Angreb af forskellige Biller og Larver, der borer sig Gange i Træets Ved. Levende Træ angribes af Barkbiller og Snudebiller, det udgaaede Træ af Træbukkens Larver.

El og Pil er særlig udsat for at blive ødelagt af Orm; nu bruges disse Træsorter meget sjældent til Bygningstømmer, men i gamle Bygninger kan det endnu findes. Man siger i Jylland: »Den, som bygger af El eller Pil, faar aldrig Ro eller Hvil«. Ser man saadan en gammel Bjælke, forstaar man let, hvad der menes; den ydre, ganske tynde Skal kan se ret godt ud, men indvendig er alt malet til et fint Pulver; smaa hvide Orm har ødelagt det hele.

Forraadnelse. Er Træ anbragt saaledes, at det afvekslende bliver fugtigt og tørt, vil det hurtigt blive ødelagt, raadne. De Steder i Bygninger, hvor Tømmeret er mest udsat for Forraadnelse, er, hvor det kommer i Forbindelse med fugtigt Murværk, Kælderbjælker, Gulvlejer, Murlægter, Bjælkeender og Spærender og Bjælker over Stalde, hvor der ikke er sørget for tilstrækkelig Lufttræk. Ved Opførelse af nye Bygninger bør man derfor særlig sørge for, at Træet ikke tildækkes, saa Vandets Fordampning hindres. Bjælkeender og lignende maa beskyttes ved Overstrygning med Imprægneringsvædsker og omvikles med Tagpap (se Beskyttelsesmidler). Tør Luft er den bedste Beskyttelse for alt Træ. Se Afsnittet: Træets Fjender og deres Bekæmpelse.

Træets modstandsevne mod ydre paavirkninger. Ved Anvendelse af Træ i Bygninger udsættes dette for Paavirkninger af forskellig Art. Disse Paavirkninger og Træets Modstand maa kendes forinden Anbringelsen; i de fleste Tilfælde vil Træet blive udsat for Bøjning, hvad enten det benyttes til Stolper, Bjælkelag eller Tagværk. Træets Evne til at modstaa Formforandringer ved Belastning kaldes dets Elasticitet. Bøjes Træet saa stærkt, at det ikke kan faa den oprindelige Form tilbage, siger man, at Elasticitetsgrænsen er overskredet. Kan Træet taale stor Paavirkning, forinden Elasticitetsgrænsen overskrides, kalder man det stift.

De Dimensioner, der bedst svarer til de givne Formaal og Konstruktioner, er i mange Tilfælde bestemte af Erfaringens Vej eller efter ved-

tagne Bestemmelser og Beregninger, fastsatte i Byggevedtægter og Tabeller. Afviger Konstruktionerne fra de almindelige, maa der udføres statiske Beregninger, og disse maa altid foretages med fornøden Sikkerhed (8 10 Gange) paa Grund af Træets Uensartethed. Styrken er forskellig, eftersom Kraften virker i den ene eller den anden Retning i Forhold til Træet. Modstanden er betydelig større, naar Kraften virker mod Endetræ end mod Sidetræ. Stivheden er større, naar Aarringene staar paa Højkant, end naar Trykket virker efter Spejlsnittet. Træets Styrke tiltager med Udtørringen, Sejgheden aftager med Vandmængden. Udblødning og Dampning kan øge Sejgheden. Træet kan ved Dampning taale at bøjes meget stærkt og kan efter Afkølingen beholde den givne Form.

TØMRERARBEJDE. I mange Tilfælde, ja vel de fleste, købes Tømmer og Bræder nu færdig til Brug. Opretning eller Ophugning af Tømmer er ved at blive ukendt i Danmark. Maskinerne træder ogsaa der i Haandarbejdets Sted. Tømmer til Bjælkelag og Tagværk rettes paa Maskine paa den eller de Sider, der er nødvendige for Afbindingen. Bjælkerne rettes, saa at de faar samme Højde overalt og derfor passer baade for Gulv og Forskalling. Det er næsten en Sjældenhed nu at træffe en ung Tømrer, der forstaar at bruge en Økse eller rette et Stykke Tømmer. Bredøksen, som tidligere var et meget vigtigt Stykke Værktøj, bliver snart som Syldøksen en Museumsgenstand. Gulv- og Loftsbræder, som tidligere blev høvlet og pløjet ved Haandkraft, har længe været behandlet paa Maskine, og det vil sikkert snart blive ret vanskeligt at finde et fuldstændigt Sæt Værktøj til dette Brug, skønt det dog ikke er mere end ca. 40 Aar siden, dette fandtes i enhver Tømrermesters Værksted. Maskinerne fritager Tømrerne for det strengeste og mest ensformige Arbejde, og under normale Forhold er der rigeligt af det Arbejde tilbage, som kalder paa dygtige Tømrere, der baade kan tænke og arbejde.

Tømmerforbindelser. Den Samlingsmaade, man anvender ved Forbindelser mellem forskellige Tømmerstykker, afhænger af Tømmerstykkernes Stilling i Forhold til hverandre og de Kræfter og Paavirkninger, Forbindelserne bliver udsat for. Forbindelserne har mange forskellige Navne, hvoraf de vigtigste kun meget kort skal omtales her, samtidig med at der henvises til de vedføjede Tegninger.

Skal Tømmer øges i Længderetning, kan dette ske paa mange forskellige Maader: ved lige eller skraa Stød, ved Sammenbladninger eller ved Laase. Stødene kræver, at der fastspigres Skinner paa Siderne, dels for at hindre Forskydning, dels for Træk.

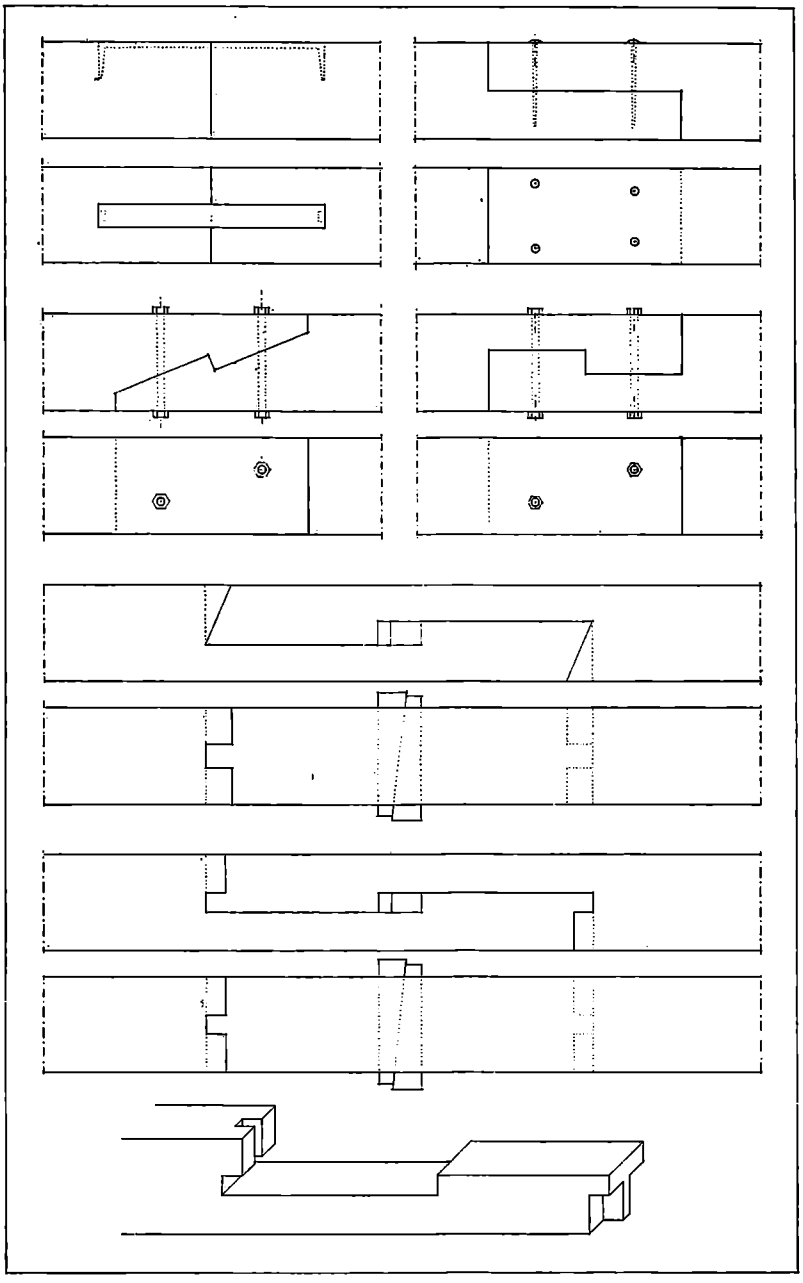
Sammenbladninger kan udføres som lige Blad, hvor Bladets Længde bestemmes ved, at man afsætter $1^1/_2$ à 2 Tømmertykkelser fra Enden, skærer ind til Midten i begge Stykker og fjerner med Sav eller Økse de to Stykker saaledes, at Udsnittene i Træet passer sammen baade i Længde og Bredde. Det lige Blad kan tillige udføres med skraat Bryst, saaledes at den Del af Bladet, der er nærmest Midten, gaar længst ind det modsatte Stykke.

Skraat Blad kan afskæres enten med vinkelret eller skraat Snit ved Enderne.

Tømmer, der er samlet ved Bladning, maa understøttes ved Samlingerne og tillige forstærkes med een à to Bolte. Er Tømmeret udsat for Træk, kan man indlægge en saakaldt Bulldogplade mellem Bladene og spænde Tømmeret sammen med en Bolt. Indlægges en saadan Plade, erstatter den fuldt ud den bedst udførte og stærkeste Laas.

Hageblade kan ligeledes udføres paa forskellig Maade. Lige Hageblad, skraat Hageblad og Hageblad med Kiler. Er Tømmerstykkerne ikke saa lange, at de kan blades sammen, kan der indlægges et løst Hageblad med Kiler. De vigtigste Samlinger ses meget tydeligt af Tegningerne. Det samme gælder den franske Laas, som maa anses for den bedste Forbindelse af Tømmer, der skal øges i Længderetning. Bladenes Længder bestemmes som ovenfor nævnt efter Træets Tykkelse.
Ved Laase med Kiler skal disse bestaa af haardt Træ, og paa hvert Sted benyttes to Kiler, der drives ind fra hver sin Side.

Tømmerforbindelser i lodret Retning. Samlinger af Tømmer i lodret Retning bør saa vidt muligt undgaas. Selv den bedste Samling kan ikke fuldtud erstatte det ubrudte Tømmer. Den almindeligste Samlingsmaade er vel det lige Stød med en Dorn af Jærn eller haardt Træ



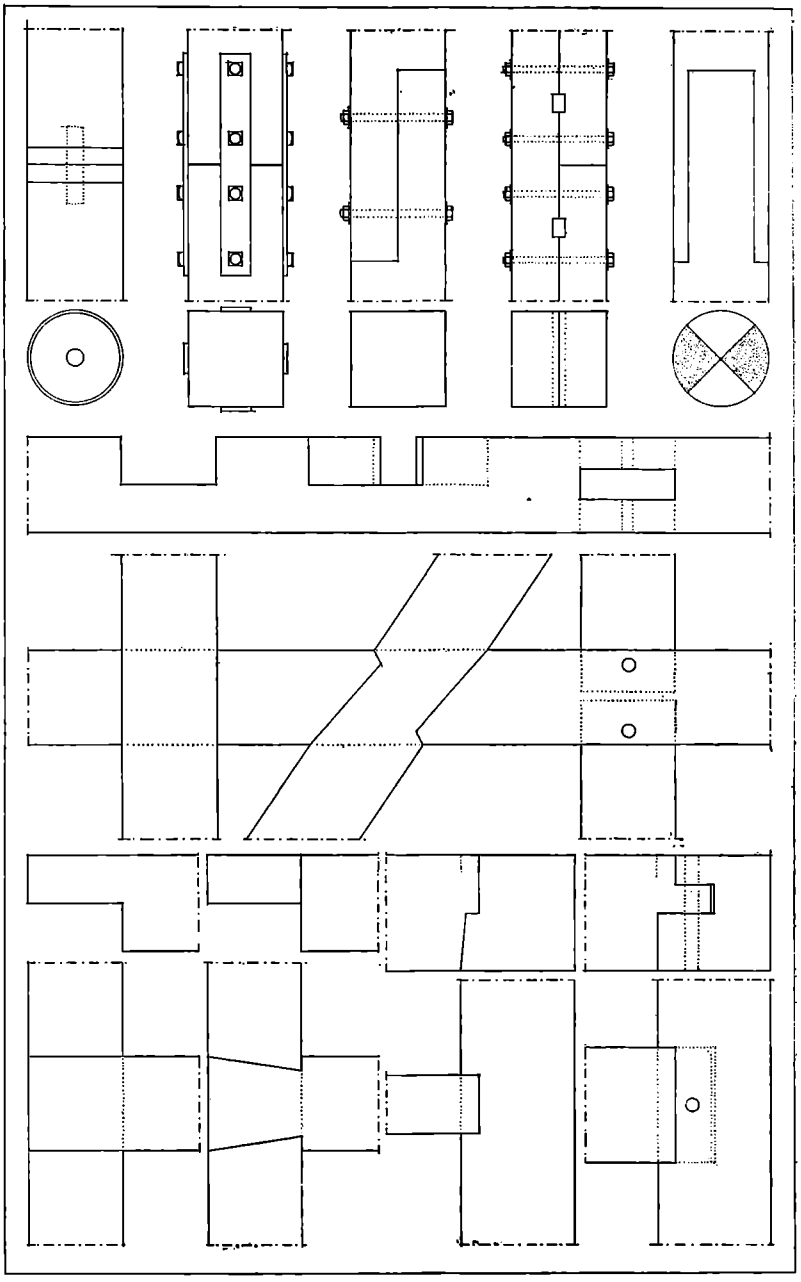
SAMMENBLADNING OG LAASE 1:10 — NEDERST: FRANSK LAAS

i Midten; men er Vægten, der skal hvile paa Tømmeret, af betydelig Størrelse, bør der tillige indlægges en Blyplade, der forhindrer Tømmerstykkerne i at trykkes ind i hinanden.
I Stedet for Dornen kan anbringes Jærnskinner eller Lasker paa alle Sider. Laskerne maa da forbindes med Bolte i lidt forskellig Højde.
Tømmerstykkerne maa altid, hvilken Samlingsmaade, der end benyttes, udføres saadan, at Endetræ støder fast mod Endetræ. En meget god og stiv Samling opnaas ved — som vist — at skære to paa hinanden vinkelrette Snit efter Diagonalerne parallelle med Tømmerstykkernes Akser i de to Stykker, der skal samles. De to Stykker mellem Snittene i det ene og de to modstaaende i det andet fjernes, saa at Tømmerstykkerne kan skydes sammen. Snittene maa være nøjagtig lige lange i begge Stykker, saa at Endefladerne kan støde sammen; denne Forbindelsesmaade kan benyttes baade til rundt og firkantet Tømmer.

Tømmerforbindelse ved Krydsning. Tømmerstykker kan krydse hinanden paa mange Maader og under mange forskellige Vinkler, den Forbindelsesmaade, der benyttes, maa rette sig efter de Paavirkninger, Tømmeret bliver udsat for. Den Forbindelsesmaade, der vælges, beror tillige paa, om Tømmerstykkerne har samme eller forskellige Dimensioner, og om Overfladerne skal ligge i samme eller i forskellige Planer. Betegnelsen »Krydsning« benyttes ogsaa, hvor det ene Tømmerstykke — eller begge — ender i Sammenstødene.

Ved Bjælkelag, hvor Bjælker, der skal ligge i samme Plan, krydser hinanden, benyttes Overskramning, idet der skæres en Del, ofte Halvdelen af Træet bort i begge Bjælker paa Krydsningsstedet, eventuelt dog mindst i den bærende Bjælke. Bjælkerne skal passe stramt sammen. Ved Tømmer, der krydser hinanden i lodret Plan, kan Overskramning ligeledes anvendes. Overskramningen styrkes ofte ved at anbringe en Bolt i Skæringen; og yderligere kan det stærkt anbefales at anbringe en Bulldogplade mellem Tømmerstykkerne, saa at Bolten gaar gennem Hullet i dennes Midte.

Krydser Tømmerstykker hinanden under spidse eller stumpe Vinkler, gør man rigtigst i at skære ind i Træet, saa der dannes Forsætninger, hvor-



SAMLING AF TØMMER — LODRETST. — OVERSKRAMNING — BRYSTTAP
1 : 10

ved de spidse Vinkler kan undgaas. Forsætningernes Dybde gøres som Regel lig $^1/_6$ af Tømmerets Tykkelse.
Overskramning anvendes mest ved Bjælkelag, hvor den ene Bjælkeende ikke kan understøttes direkte. Kan Stykkerne understøttes til begge Sider af Krydsningsstedet, er det mest almindeligt at overskære det ene Stykke og forbinde Stykkerne med det gennemgaaende Tømmer med Tappe, Nagler og Spidsklammer.

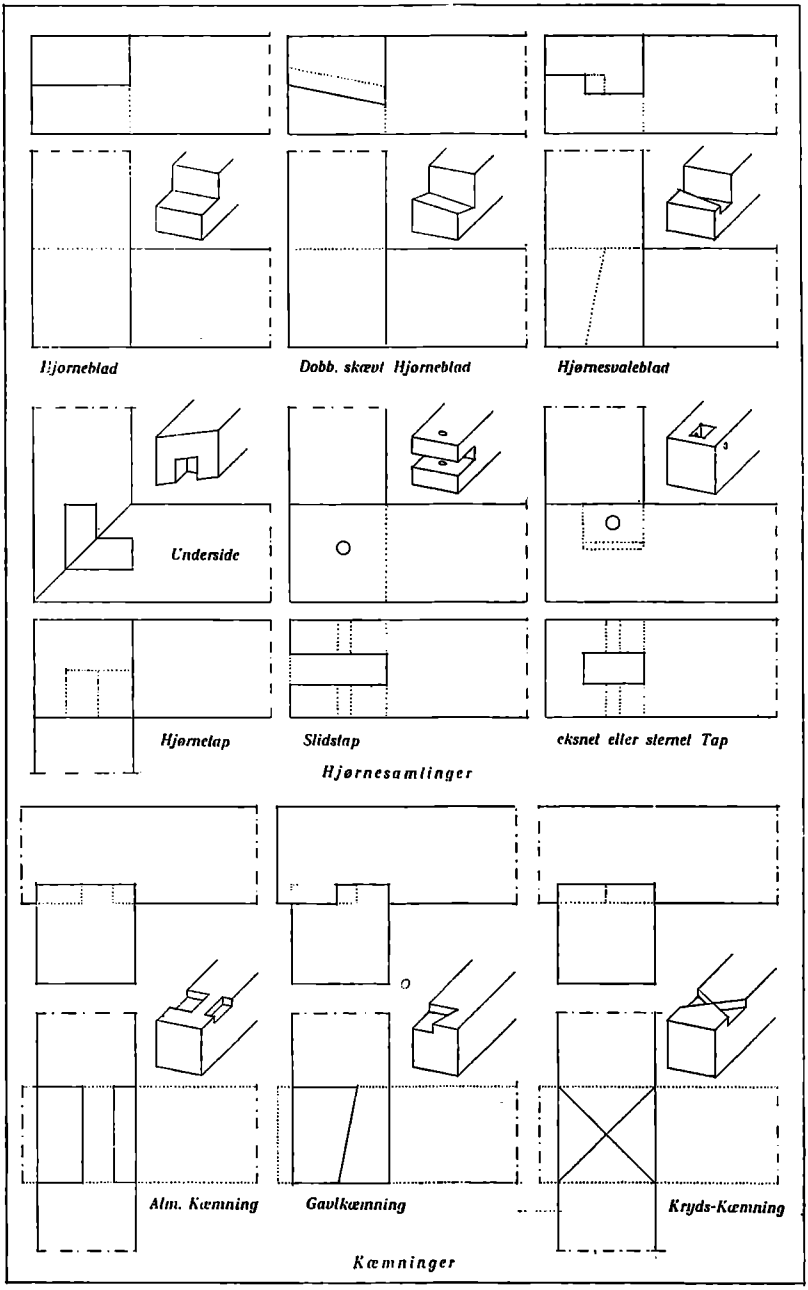
Ender det ene Stykke i Sammenstødet, udføres Forbindelsen oftest som efterfølgende Tegning viser: Det almindelige lige Blad kan anvendes, hvor Tømmeret ikke udsættes for Træk. Det svalehaleformede Blad kan anvendes, hvor Træk maa forudsættes. Trempelstykker med skraat Bryst kan indlægges mellem Bjælker, efter at disse er anbragt paa Plads; de benyttes meget ved Udvekslinger om Skorstensrør, hvor de bliver udsat for Tryk i Sideretning og eventuelt lodrette Tryk.

Brysttappe anvendes særlig ved Veksler og Stikbjælker. Tappenes Bæreevne bliver, som det let ses af Tegningen, betydelig større end Tappe, der har almindelig Form.

Hjørneforbindelser kan i flere Tilfælde udføres paa tilsvarende Maade som foran anført, dog ofte med mindre Afvigelser. Lige Hjørneblad, dobbeltskraat Hjørneblad og Hjørneblad med Hage anvendes mest ved Samling af Murlægter eller Fodremme, hvor Tømmeret understøttes med fast Underlag.

Slidstap og Slidstap med Kiste benyttes mest ved Samling af Spær i Kippen, og tilsvarende Tap med Forsætning anvendes ved Samling af Spær og Hanebaand, det ene Tømmerstykke er da ikke afsluttet; alle disse Samlinger bør forstærkes med Nagler.

Kæmning. Tømmer, der ikke ligger i samme Højde, kan forbindes ved Kæmning, f. Eks. Bjælker, der forbindes med Murlægter eller Klodser, og Fodremme, der forbindes med Bjælker, og Bjælker med Dragere. De vedføjede Tegninger viser forskellige Maader at udføre Kæmningen paa. Enkelt Kam kan anbringes enten i den indvendige eller den udvendige



HJØRNESAMLINGER OG KÆMNINGER 1 : 10

Side, og den dobbelte Kam i Midten af det underliggende Tømmerstykke. Den svalehaleformede Kam anvendes, hvor det overliggende Stykke afskæres i Linie med Siden af det underliggende Tømmerstykke. Krydseller Korskammen fremstilles ved, at der skæres to ens Krydssnit til samme Dybde i begge Tømmerstykker, hvorefter de modstaaende Dele stemmes bort. Samlingen er meget let at udføre, da den vanskeligste Del af Arbejdet er udført ved de to Snit.

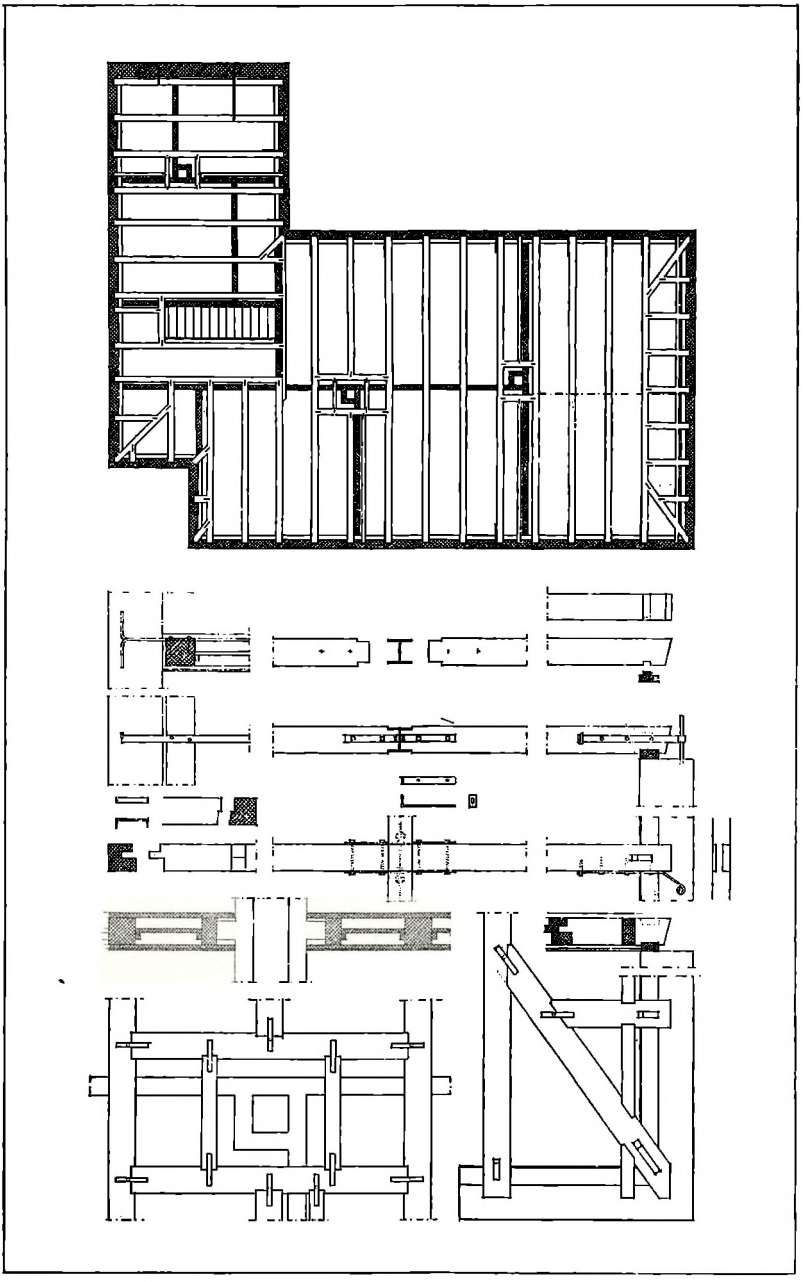
BJÆLKELAG AF TØMMER. Bjælkelagene i Beboelsesbygninger danner, sammen med Loft, Indskud og Gulvet over Bjælkerne, Adskillelsen mellem Etagerne, de betegnes som Regel efter den underliggende Etage: Kælderbjælkelag, Bjælkelag over Stuen, over 1., 2., 3. Etage o. s. v. Øverste Bjælkelag kaldes dog mest Lofts- eller Tagbjælkelaget.
Bjælkerne tjener til at bære Lofter og Gulve med deres Belastning, og tillige til Støtte for Murene.

Afbindingen og Anbringelsen af Bjælkerne udføres i Almindelighed efter hævdvundne Regler, af disse skal nævnes følgende:

Bjælkerne lægges vinketret mod Bygningernes Sidemure og bør saavidt muligt være gennemgaaende; der udveksles for Trapper, Skorstene og Elevatorer. Alt Træ skal holdes 23 cm fra den indvendige Side af Skorstensrørene. Ved alle opgaaende Tværskillerum indlægges Stikbjælker. Ved Vinkelbygninger og paa andre Steder, hvor Bjælkernes Retning ændres, skal Bjælkerne fra Sidefløjen tappes ind i den nærmeste Bjælke i Hovedbjælkelaget, saavidt muligt lægges denne Bjælke tæt op mod et Skillerum, saa at Stikbjælkerne kan føres ind over og understøttes af dette. Er Murtykkelsen ens under og over Bjælkelaget, kæmmes Bjælkerne paa korte Tømmerklodser, er Murtykkelsen mindre over end under Bjælkelaget, kæmmes Bjælkerne over gennemløbende Murlægter. Murlægter benyttes altid ved det øverste Bjælkelag.

Ved Tagbjælkelag, hvor Tagskægshøjden er ens ved Sider og Gavle, indtappes korte Stikbjælker i Bjælkerne nærmest Gavlene.

Til Bjælker, der ligger tæt op mod Tværskillerum, og derfor kun har halvt saa meget at bære som almindelige Bjælker, maa benyttes Halv-



BJÆLKELAG 1 : 200 — ENKELTHEDER 1 : 50

tømmer. Rodenderne, der er mest fuldkantet og derfor de stærkeste, vendes mod den Side, hvor Fritliggendet er størst. Er Afstanden fra Sidemurene til Længdeskillerummet ens til begge Sider, bør Rod og Top skiftevis vendes til samme Side.

Ved Inddeling af Bjælkerne i Bjælkelag lægges de første nærmest Gavlene, de maa ikke lægges helt ind mod Murene, da de derved ødelægges af Murens Fugtighed. Er der Tværskillerum, der ikke skal fortsætte i den følgende Etage, lægges saavidt muligt Bjælker lige over disse; skal Tværskillerummene fortsætte i den følgende Etage, lægges Bjælker paa begge Sider af Skillerummet. Inddelingen foretages derefter med saavidt muligt ligestore Afstande fra Midte til Midte. Afstanden varierer i Regler fra 0,80 til 1,00 m. Af Hensyn til Gulvbræderne bør Afstanden ikke overstige 1 m.

Ved Magasiner og paa andre Steder, hvor Etageadskillelsen faar større Belastning, maa Bjælkerne lægges tættere: 0,60 til 0,80 m. I Udhuse og lettere Bygninger gaar man undertiden til større Afstande: 1,25 m. Det er af overordentlig stor Vigtighed, at alt Træværk, som kommer i Berøring med de udvendige Mure, bliver beskyttet mod Murenes Fugtighed. Dette kan tildels opnaas ved, at Træet overstryges med en imprægnerende Vædske: Goriol, Karbolineum, Kreosotolie eller lignende, der trænger ind i Træets Porer. Endvidere bør alt Tømmer, der lægges ind i Murværk, omvikles med Tagpap, eller paa anden Maade holdes fri for Murens Fugtighed. Bedst er det, hvor det er muligt, at holde en lille Aabning mellem Mur og Træ, saa Luften kan faa Adgang til Træet og holde dette tørt. (Se Imprægneringsvædsker.)

For ved Hjælp af Bjælkelagene at give Murene forøget Stivhed, anbringes Ankre paa Bjælkerne.
I Byggevedtægterne for København og Frederiksberg forlanges, at Afstanden mellem Ankrene ikke maa overstige 2,85 m. I Almindelighed anbringes Ankre paa hver tredie Bjælke, ved fritliggende Bygninger anbringes Ankre med tilsvarende Afstande ud i Gavlene. Ved Anbringelse af Ankre maa iagttages, at de fastspigres i begge Ender paa gennemgaaende Bjælker.

Bjælkeankre udføres af 1 × 5 cm Jærn, de maa være saa lange, saa at de kan fastgøres forsvarligt paa Siden af Bjælkerne og naa ud til 1/2 Stenlængde fra den udvendige Murlinie. De simpleste Ankre fremstilles ved at flække den yderste Del af Stangen og bøje de to Dele til hver sin Side. Det almindeligste og bedste Anker er dog Forskudsankeret, der dannes ved, at Stangens yderste Ende bøjes til et Øje, hvorigennem en Rundjærnstang kan stikkes. Ankrene skal fastgøres med stærke Spiger og Kramper, der, ved at blive drevet ind i Træet, spænder stærkt mod et Bryst paa Ankerskaftet.
Ved Gavlene maa Ankerskafterne bøjes 90°, saa at Ankeret kan stemmes ned i Bjælkens øverste Del, med en Bredflade opefter, medens Rundjærnstangen staar lodret.
Det vil ofte være rigtigst at gøre Gavlankrene saa lange, at de kan fastgøres paa to Bjælker.

Bjælkedimensionerne maa rette sig efter Afstanden mellem Støttepunkterne, Afstanden mellem Bjælkerne og den Belastning, Bjælkelaget skal bære.
Naar Egenvægten og Belastningen paa en Bjælke er kendt, kan Dimensionerne beregnes efter Formlen $\frac{P \times l}{100} = b \times h^2$, hvor P er den samlede Vægt i kg, l Længden, b Bredden og h Højden, alt i cm.
Er Bjælkens Fritliggende f. Eks. 4,5 m, Afstanden fra Midte til Midte af Bjælken 1 m og Egenvægt plus Belastning 400 kg pr. m², faar man:
$P = 4{,}5 \times l \times 400 = 1800$ kg; $l = 450$ cm; $\frac{P \times l}{100} = \frac{1800 \times 450}{100} = 8100$.
$8100 = b \times h^2$, sættes $b = 18$ cm bliver $h^2 = \frac{8100}{18} = 450$,
$h = \sqrt{450} = 21{,}3$ cm. Bjælken bliver altsaa 18 × 21,3 cm eller 7 × 8".

De forskellige Byggevedtægter i Købstæderne fastsætter som Regel de mindste Dimensioner, der maa benyttes, og som Grundlag for Beregningen af disse er gaaet ud fra de højeste Belastninger Bjælkelagene kan blive udsat for, denne Belastning er selvfølgelig meget forskellig i de forskellige Bygninger. Man regner almindeligt, at Gulvet i en borgerlig Bygning incl. Gipsdække, Indskud og Forskalling vejer 150 kg pr. m².

Den tilfældige Belastning

paa Gulve	i Beboelseshuse	200 kg	pr. m^2
—	i Værksteder og Fabriker	250	—
—	i Skolestuer	300	—
—	i Forsamlingssale	400	—
—	i Porte og Gaarde	800	—

Efterfølgende Tabel kan bruges ved Beregning af Bjælkedimensioner, idet $b \times h^2$ giver den forholdsvise Bæreevne, som kan indsættes i Formlen

$$\frac{P \times l}{100} = b \times h^2.$$

Endvidere er angivet Bjælkernes Modstandsmoment W i cm^3.

b . h i Tommer	b . h i cm	Tværsnit cm^2	$b . h^2 = cm^3$	W i cm^3
3 × 3"	7,5 × 7.5	56,3	421,9	70,3
2 × 4"	5,0 × 10,0	50,0	500,0	83,3
2½ × 4"	6,3 × 10,0	63,0	630,0	105,0
3 × 4"	7,5 × 10,0	75,0	750,0	125,0
2½ × 5"	6,3 × 12,5	78,0	984,4	164,1
4 × 4"	10,0 × 10,0	100,0	1000,0	166,7
3 × 5"	7,5 × 12,5	93,8	1171,9	195,2
4 × 5"	10,0 × 12,5	125,0	1562,5	260,4
3 × 6"	7,5 × 15,0	112,5	1687,5	281,3
5 × 5"	12,5 × 12,5	156,3	1953,1	325,5
3½ × 6"	8,8 × 15,0	132,0	1980,0	330,0
3½ × 7"	8,8 × 17,5	154,0	2695,0	449,2
5 × 6"	12,5 × 15,0	187,5	2812,5	468,8
4 × 7"	10,0 × 17,5	175,0	3062,5	510,4
6 × 6"	15,0 × 15,0	225,0	3375,0	562,5
4 × 8"	10,0 × 20,0	200,0	4000,0	666,7
4½ × 8"	11,3 × 20,0	226,0	4520,0	753,3
6 × 7"	15,0 × 17,5	262,5	4593,8	765,6
7 × 7"	17,5 × 17,5	306,3	5359,4	893,2
4½ × 9"	11,3 × 22,5	254,3	5720,6	953,4
5 × 9"	12,5 × 22,5	281,3	6328,1	1054,7
7 × 8"	17,5 × 20,0	350,0	7000,0	1166,7
5 ×10"	12,5 × 25,0	312,5	7812,5	1302,1
8 × 8"	20,0 × 20,0	400,0	8000,0	1333,3
8 × 9"	20,0 × 22,5	450,0	10125,0	1687,5
9 × 9"	22,5 × 22,5	506,3	11390,6	1898,4
9 ×10"	22,5 × 25,0	562,5	14062,5	2343,8
10 ×10"	25,0 × 25,0	625,0	15625,0	2604,2
10 ×11"	25,0 × 27,5	687,5	18806,3	3134,4
11 ×11"	27,5 × 27,5	756,3	20796,9	3466,2

Tværsnitsarealerne viser tillige det omtrentlige Forhold mellem Priserne, det maa dog erindres, at der, naar man ønsker at benytte Halvtømmer, maa tillægges Skæreløn.

Københavns Byggelov bestemmer, at Bjælkerne i en Beboelseslejlighed i færdig Tilstand skal maale 15,6 cm for kvadratisk Tømmer, naar Afstanden mellem Støttepunkterne ikke overstiger 3,14 m. For hver 31,4 cm, denne Afstand øges, skal der lægges 1,309 cm til Siden i Bjælkens kvadratiske Tværsnit.

Bjælkernes Afstand fra Midte til Midte maa da ikke være over 0,95 m. Andre Tværsnit kan vælges, naar Bredden deri er mindst halv saa stor som Højden, og Tværsnittet mindst øges halvt saa meget i Højden, som det mister i Bredden.

De fleste Købstæder har særlige Byggevedtægter; men Reglerne for Tømmerdimensioner til Bjælkelag og Tagværk afviger ikke meget fra det ovenfor anførte.

Efterfølgende Tabel og Tegning viser dels de Bjælkedimensioner, der forlanges efter Københavns Byggelov, dels de Dimensioner, der efter Beregning har samme Bæreevne for samme Belastning pr. Fladeenhed.
De smaa Cirkler paa Tegningen viser de tre sammenhørende Maal: Bjælkedimension, Afstand og Fritliggende; svarende til Københavns Byggelov.
Til Forstaaelse af Tegningen vælges her et Eksempel paa Benyttelsen. Skal man til et Bjælkelag efter Byggevedtægterne anvende 7 × 7" Bjælker med ikke over 95 cm Afstand fra M til M, men ønsker at erstatte disse med Bjælker af et andet Tværsnit, men med samme Bæreevne for hele Etageadskillelsen, findes disse let ved Hjælp af Tabellen (Tegningen). Dog maa det erindres, at Byggeloven ikke tillader større Afstand mellem Bjælkerne end 95 cm, selv om det fundne Tværsnit angiver større Bæreevne eller viser større Afstand mellem Bjælkerne.

Alle Bjælketværsnit og Afstande, der kan bruges i Stedet for det givne, findes ved at følge den skraa Linie, der til højre er betegnet med 6 Alen som største Fritliggende, til Skæringspunkterne for de vandrette

og de lodrette Linier, der til venstre viser Dimensionen og foroven og forneden viser Bjælkeafstandene.
Eksemplet viser, at 5 × 9" svarer til 111 cm, 4½ × 9" til 101 cm, 6 × 7" til 81 cm og 4½ × 8" til 80 cm Afstand.

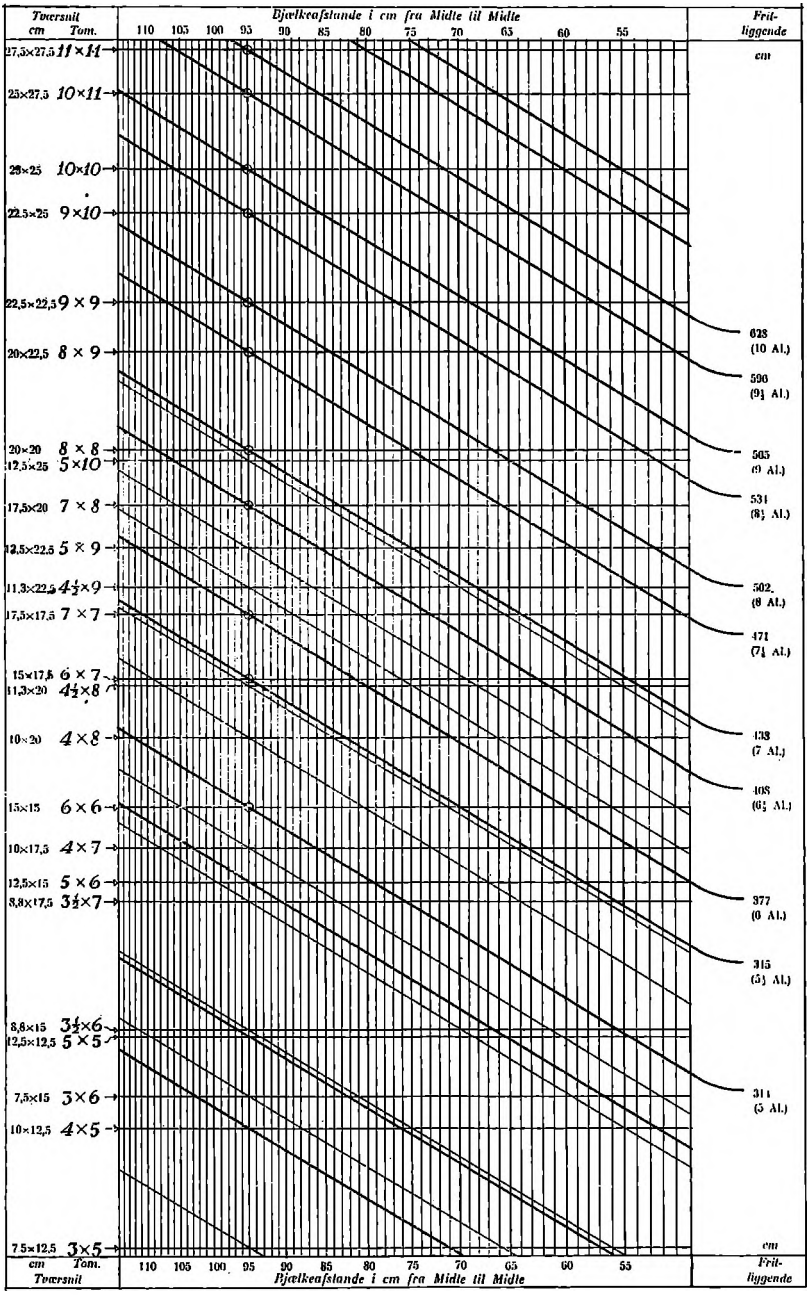
DIMENSION FOR TRÆBJÆLKER
Efter Københavns Byggelov

Fritliggende		Bjælkedimension	
Al.	m	Tom.	cm
5	3,14	6 × 6	15,6 × 15,6
5½	3,45	6 × 7	15,6 × 18,3
6	3,77	7 × 7	18,3 × 18,3
6½	4,08	7 × 8	18,3 × 20,9
7	4,38	8 × 8	20,9 × 20,9
7½	4,71	8 × 9	20,9 × 23,5
8	5,02	9 × 9	23,5 × 23,5
8½	5,34	9 × 10	23,5 × 26,2
9	5,65	10 × 10	26,2 × 26,2
9½	5,96	10 × 11	26,2 × 28,8
10	6,28	11 × 11	28,8 × 28,8

Byggevedtægterne forlanger, at der under og over Beboelsesrum skal anbringes Indskud med Lerlag i Bjælkelagene. Lerlaget skal mindst være 5,2 cm tykt.

Det maa anbefales at anbringe Indskud med Ler, Grus eller andet isolerende Materiale (se Tegn.) overalt i Bjælkelagene i Beboelsesrum, eller i hvert Tilfælde Ler paa Forskallingen, selv om dette ikke kræves i nogen Byggevedtægt. Varmetabet bliver derved betydeligt mindre, og Isoleringslaget virker lyddæmpende.

Ved Forbindelsen mellem Stikbjælker og Veksler benyttes Brysttappe. Vekslerne anbringes saaledes, at Stikbjælkerne føres over Længdeskillerummet og derved støtter paa dette; Vekslen giver da Bagvægt for Stikbjælken og øger derved dens Bæreevne meget betydeligt. Vekslerne forbindes ligeledes med Bjælkerne med Brysttappe og Nagler, og Samlingerne forstærkes ofte tillige, hvor det gøres nødvendigt, med Spidsklammer. Trempelstykker indstemmes mellem to Bjælker eller to Veksler.



BJÆLKEDIMENSIONER OG BJÆLKEAFSTANDE FOR SAMME BELASTNING PR. FLADEENHED

Bjælker og Dragere og Bjælker og Aase forbindes ved Overskramning eller Kæmning, og Samlingen mellem Bjælker og Dragere forstærkes yderligere ved Bolte.

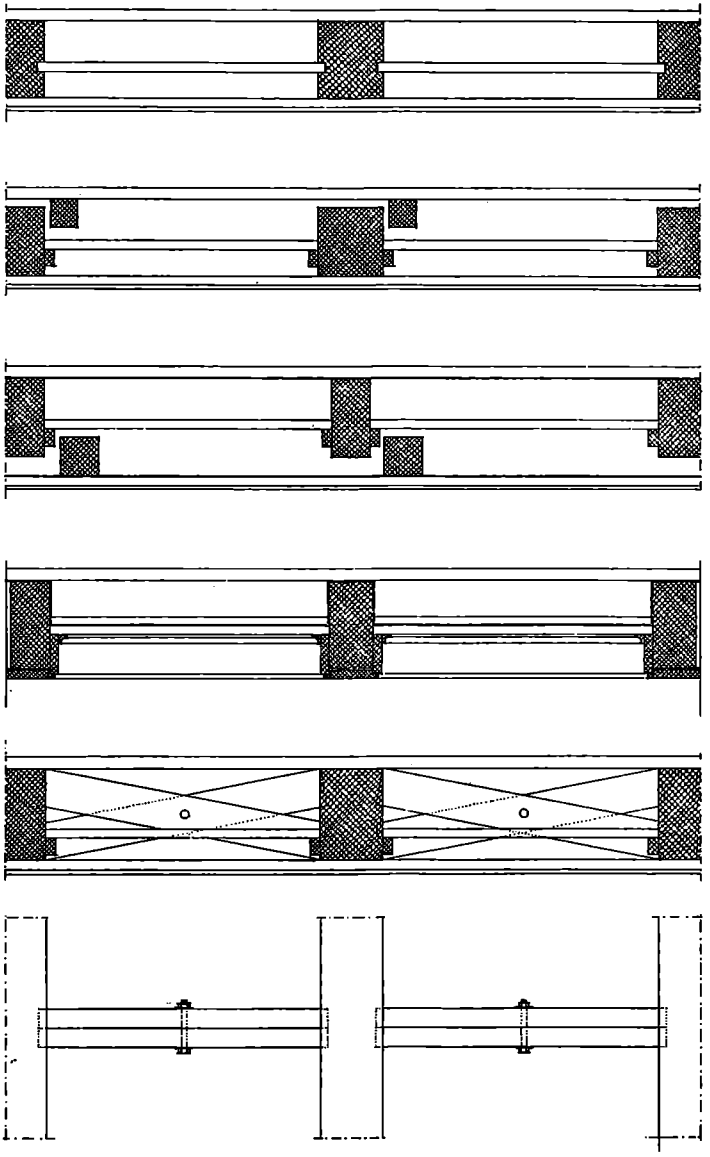
I Huse med flere Beboelseslag kan Forplantningen af Lyd fra Etage til Etage ofte være meget generende, og da Træ, i Særdeleshed Fyrretræ, er en god Leder for Lyden, er det ofte nødvendigt at foretage Ændringer i Etageadskillelsen fra det almindelige for at modvirke denne Ulempe. Dette kan f. Eks. gøres ved at anbringe ca. 8 × 8 cm Lister fasttrykket i Indskudsleret, saaledes at de rager ca. 2 cm op over Bjælkerne. Gulvbræderne fastsømmes da i Listerne og holdes helt fri af Bjælkerne; den direkte Forbindelse mellem Tømmer og Bræder er derved afskaaret. Lerlaget, der er en meget daarlig Leder for Lyden, maa ikke være for tyndt.

En simplere, men ogsaa mindre virkningsfuld Foranstaltning for at hindre Lydens Forplantning direkte gennem Træet opnaas ved at lægge et Par Lag tykt Gulvpap ovenpaa Bjælkerne, saa at Bræderne ikke kommer i direkte Berøring med Bjælkerne.

Skal et Gulv f. Eks. paa første Sal benyttes til Dans eller Gymnastik, vil dette, selv om Bæreevnen er meget rigelig, sitre betydeligt, og Gipsdækket under Bjælkerne vil revne; dette kan som vist undgaas ved at anbringe tyndere Bjælker ved Siden af og parallelle med de bærende Bjælker og fastgøre Forskallingen paa disse. En saadan Ændring bliver selvfølgelig noget dyrere end almindeligt Bjælkelag og tager tillige noget mere Plads.

I Gymnastiksale, Forsamlingssale og lignende Rum, hvor Bjælkerne skal være synlige, maa Inddelingen foretages meget nøjagtigt. Bjælkerne og eventuelt Dragerne under disse maa købes i saa store Dimensioner, at de kan skæres fuldkantet. Kan man ikke paa denne Maade skaffe tilstrækkeligt smukt Træ, kan Bjælkerne og Dragerne beklædes med tynde Bræder. Ridser og Flækker, der saa godt som altid viser sig i Tømmer, naar dette bliver rigtig tørt, vil derved være skjult.

Ved Bjælkelag med stor Spændvidde indstemmes undertiden Kryds af Planker mellem Bjælkerne, dels for at give disse større Stivhed, dels

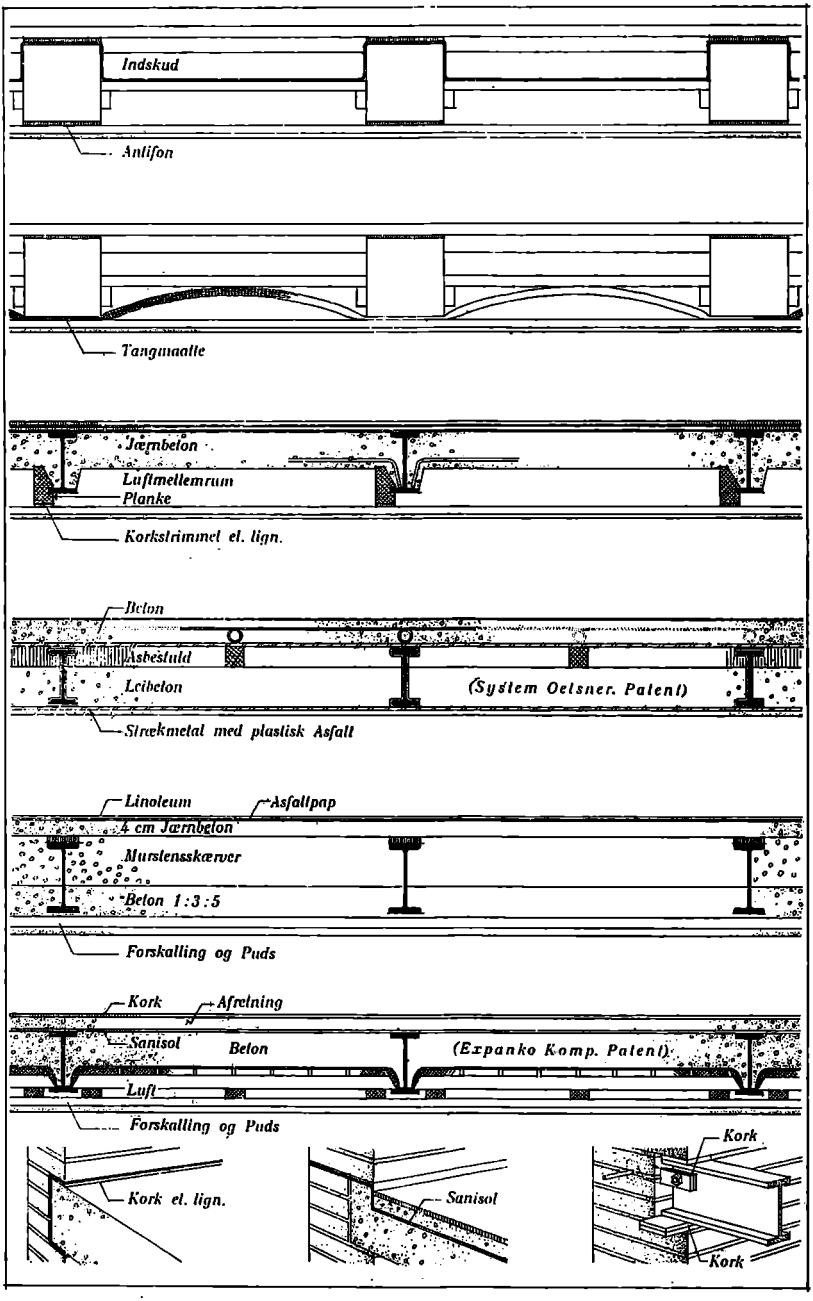


FORSKELLIGE BJÆLKELAGSKONSTRUKTIONER 1 : 20

for at hindre Kæntring og Sitring. Krydsene indstemmes i Bjælkerne som vist paa Tegningen. Krydsene sammenboltes eller sammenspigres paa Midten. Ved at indsætte Kryds med højst 2 m Afstand mellem 18 × 24 cm Bjælker kan disse give et tilstrækkelig stift Bjælkelag paa ca. 7 m Fritliggende.

En tilsvarende Afstivning kan ogsaa opnaas ved Anbringelse af Baandjærn, der da nedstemmes i og fastgøres til Bjælkernes Over- og Underkanter. Baandjærnene skal forsynes med Ankre i Murene.
Ved særlig store Spændvidder, hvor der kræves alt for store Dimensioner for at opnaa den fornødne Stivhed og Bæreevne, og hvor man ikke kan anbringe Dragere under Bjælkelaget eller Hængeværker over dette, kan man indskyde bredflangede Staaldragere i selve Bjælkelaget (Dip eller Dipex). Træbjælkerne tildannes saaledes. at de passer mellem Bjælkernes Flanger og forbindes med Staaldrageren med stærke Bolte. Staalbjælkens Højde maa altid være noget mindre end Tømmerets, for at Gulvbræder og Forskalling kan ligge plant, selv naar Træet svinder. Se Tegningen.

Staalbjælkelag, der særlig anvendes i Staldbygninger; henhører i Almindelighed paa Landet under Tømrerarbejde, selv om den væsentligste Del af Arbejdet udføres af Smede. Tømrerne maa foretage Inddelingen, Afmærkningen og Oplægningen. Smedene udfører Boringerne, samler Bjælker med Lasker og Bolte samt leverer de nødvendige Lemme og Ankre. Naar man kender Bjælkernes Fritliggende, Egenvægten af Bjælkelag og Loft og den Belastning, der kommer til at hvile paa den enkelte Bjælke, kan Størrelsen af Bjælken findes i Tabellerne. Til Bjælker benyttes Normal Profiler (N. P.) Nummeret svarer til Bjælkens Højde i cm. Til større Stalde anvendes mest N. P. 12, til mindre Fritliggende N. P. 10. Ved Bestemmelsen af Bjælken maa erindres, at Halm. der presses sammen, vejer ca. 350 kg pr. m^3 i Modsætning til løs Halm, der kun vejer 100 kg pr. m^3. Bjælkedimensionerne maa derfor ikke tages for smaa. Endnu vigtigere er det, at de Profiler, der vælges til Dragere under Bjælkerne faar den tilstrækkelige Bæreevne; til disse maa helst benyttes bredflangede Profiler, Differdinger, Dip eller Dipex. Efter en simpel Beregning af Etageadskillelsens Vægt og den Belastning, som kommer



NYERE ISOLERENDE ETAGEADSKILLELSER 1 : 20

til at hvile paa Drageren, kan man som for Bjælkerne finde de Numre i Tabellen, hvis Bæreevne svarer til Belastningen. Under det Tal, der angiver Dragerens Fritliggende, findes først det Tal, der svarer til Egenvægt plus Belastningen paa Dragerne. Profilnummeret, der svarer dertil, staar da i samme Linie i den forreste Kolonne.

Bjælker og Dragere forsynes med Ankre i de udvendige Mure, og under Dragerne lægges Underlagsplader paa Murene, som fordeler Trykket paa disse. Bjælker og Dragere forbindes med Bolte gennem Flangerne, og for at hindre Bjælkerne i at kæntre anbringes Boltene skiftevis i Bjælkernes højre og venstre Side. Skal der mures Kappehvælvinger mellem Bjælkerne, bør de to Bjælker nærmest Gavlene forbindes med Bolte midt imellem Dragerne, og tillige maa der paa samme Sted anbringes Ankre ud i Gavlmurene.

Er Bygningens Spændvidde saa stor, at Bjælkerne ikke kan faas i een Længde, maa de samles med dobbelte Lasker over Dragerne, og Samlingerne skal da forløbe.

Dragerne understøttes af Søjler, hvortil der ved almindelige simple Stalde mest anvendes Støbejærns Mufferør. Der maa forlanges, at begge Ender af Søjlerne skal være plant afdrejet. Muffen vendes nedefter, den sættes paa en Fodplade, der lægges fast i Cement paa Fundamenterne. Foroven afsluttes Søjlerne med et løst Hoved, der nedefter slutter til Søjlen, og hvis Dækplade forsynes med Kanter, der slutter om Dragernes Flanger. Hovedpladen fastboltes til Dragerne. Kan Dragerne ikke faas i saa store Længder, at de kan naa gennem hele Rummet, skal de samles med dobbelte Lasker over en Søjle. Er der flere Dragere og Søjlerækker, skal Samlingerne ogsaa der forløbe.

Sejlernes Dimensioner findes ligeledes i Tabellerne; det er en Forudsætning, at Søjlerne staar fuldstændig lodret, saa at Trykket kan hvile lige stærkt paa enhver Del af dem; virker Trykket skævt, kan en Søjle let sprænges. Ved mere indviklede Konstruktioner maa der nødvendigvis udføres særlige Beregninger.

Indskud. I Beboelsesbygninger, som opføres i flere Etager, bør altid anbringes Indskud mellem Bjælkerne. I Købstæderne er dette paabudt i deres Byggevedtægter. Og overalt, hvor der er Værelser i Tagetagen, anbringes Indskud mellem Spærene. Indskuddet med det isolerende Lerlag hindrer Forplantning af Lyd fra Etage til Etage og kan tillige ved Ildebrand en Tid hindre eller hæmme Ildens Forplantning.

Indskuddet, der lægges af Tømrerne, bestaar gerne af almindelige Forskallingsbræder, der enten indnotes i Bjælkerne eller hviler paa Lægter, der fastsømmes paa Bjælkerne 10 à 11 cm fra Bjælkernes Overkanter. Indskudsbræderne maa lægges, saasnart Bjælkelaget er færdigt, saa at det kan tjene til Beskyttelse for Arbejderne.

Isoleringslaget, der anbringes af Murerne, er omtalt under Murerarbejdet.

Dragværker. I Pakhuse, Kornmagasiner og lignende Steder, hvor Lofterne skal bære store Belastninger, og hvor Rummet nedenunder skal være saa frit som muligt, maa Bjælkelaget understøttes af Dragere, der ved større Afstande, hvor de ligger frit, atter maa bæres af Stolper eller Søjler. Navnet Søjle benyttes mest, naar Formen er tildannet cylindrisk; benyttes almindeligt Tømmer med kvadratisk Tværsnit, bruges Navnet Stolpe. Konstruktionen af Dragværker kan udføres paa forskellig Maade. Tegningen viser den almindeligste Ordning. Dragernes og Stolpernes Dimensioner bestemmes efter Belastningen, Dragernes tiltige efter Afstanden mellem Støttepunkterne og Stolpernes efter Højden. Stolpernes Bæreevne aftager stærkt, naar Højden øges.

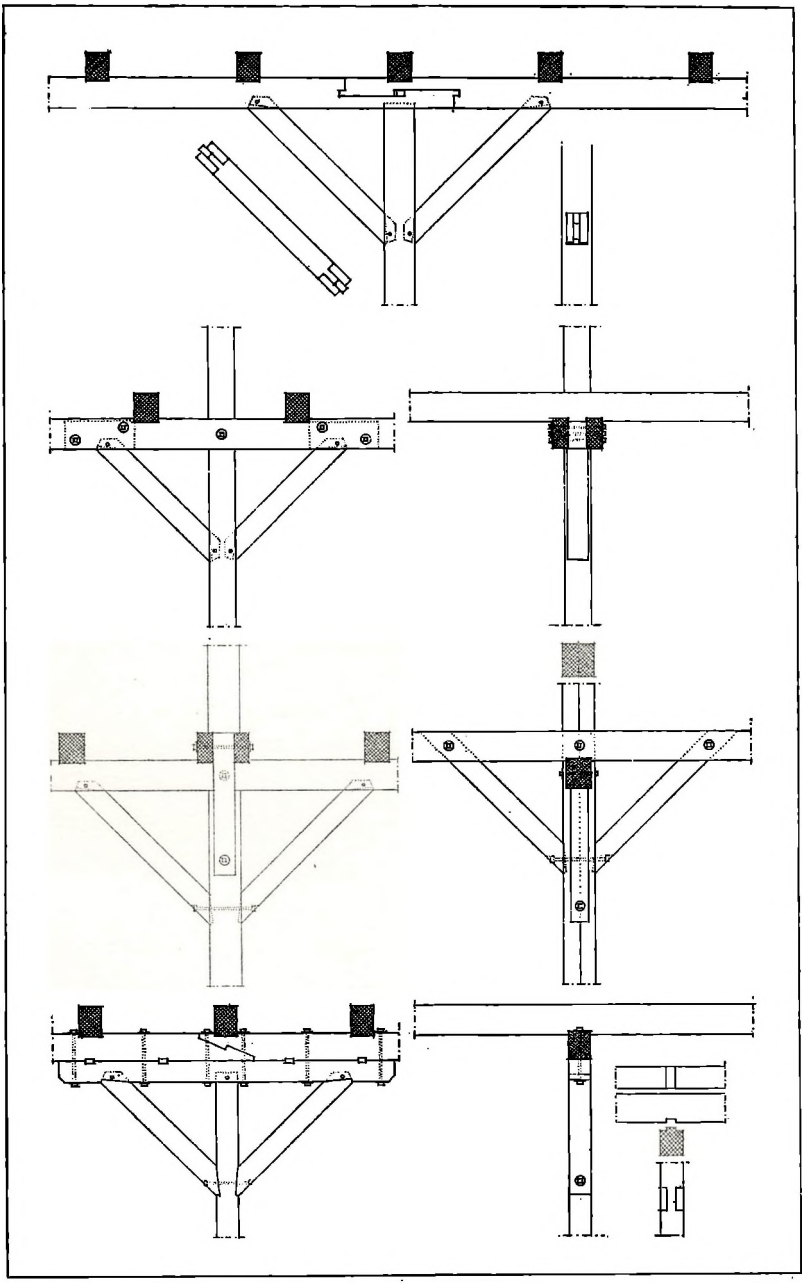
Da Bjælkerne i de fleste Tilfælde lægges vinkelret paa Sidemurene, faar Dragerne ofte saa stor Længde, at de maa samles af to eller flere Stykker. Samlingerne, der saa godt som altid udføres som franske Laase, skal falde lige over en Stolpe, Drager og Bjælker kæmmes sammen, og Bjælkerne mellem Stolperne boltes sammen med Dragerne.
Stolperne skal helst stilles paa Jærnplader, der lægges fast paa Betonfundamenter, og der maa isoleres godt, saa at Fugtighed fra Grunden ikke kan trække op i Træet og ødelægge dette.

Skal Dragværker benyttes i flere Etager, bør Stolperne være gennemgaaende, da Dragere og Bjælker dels ved Svind, dels ved at blive udsat for stærke Tryk fra Stolperne, naar disse sættes direkte paa Sidetræet,

mister noget af Højden, saa at hele Konstruktionen vil sætte sig. Ved at føre Stolperne igennem i hele Højden kan det endvidere lettere undgaas, at Trykket kommer til at virke skævt. Konstruktionen kan udføres, enten, som Tegningen viser, hvor Dragerne er delt, saa at de kan fastboltes til Stolperne som Tænger, eller hvor Stolperne samles af to eller tre Stykker Tømmer, der da kæmmes om Drageren. Dragerne kan, hvor det viser sig nødvendigt, forstærkes ved, at der indlægges en Pude — et kort Stykke Tømmer — mellem Drager og Stolpe. Puden fastboltes til Drageren, og fra Stolpe til Pude anbringes Skraabaand (Kopbaand); som Støtte paa tværs i Bygningen kan tillige anbringes Skraabaand fra Stolpen op mod en Bjælke, naar denne er anbragt lige over Stolpen. For ikke at svække Stolpen for meget anbringes Skraabaandene i forskellig Højde, dog maa de modstaaende Skraabaand altid anbringes i samme Højde. Skraabaandene indsættes med Forsætning og eventuelt tillige med Tap. Ved alle Forsætninger indlægges Baandjærn for at hindre, at Træstykkerne trykkes ind i hinanden; mellem Stolper og Dragere eller Puder maa ligeledes enten indlægges Baandjærn eller eventuelt Blyplader, der kan fordele Trykket, saa at dette kommer til at virke jævnt og tillige hindre, at Sidetræet trykkes for stærkt. Hvor Stolperne samles af to eller flere Stykker, og hvor Bjælker og Dragere fastgøres til Stolperne, skal Samlingerne forstærkes med Bolte.

Sprængværker og hængeværker. I mange Tilfælde skal der i Bygninger være store Rum i underste Etage, Rum, hvor tillige hele Gulvet skal være frit uden Søjler eller Piller. Afstivningen af Bjælkelaget maa da foretages ved Hjælp af Sprængværker eller Hængeværker.

Sprængværker anbringes under Bjælkelaget og bestaar af Skraastivere eller Stræbere, der fra Sidemurene føres op under Dragerne; er Rummet ikke for bredt, kan Stræberne støde sammen under Midten af Drageren. Er Rummets Bredde større, maa der indskydes en Spændrigle under Drageren, mod hvis Ender Stræberne støtter. Spændriglen boltes sammen med Drageren, hvorved denne forstærkes. Er Drageren anbragt paa langs i Rummet, maa Stræberne spænde om Dragerens Kanter med en Klo. Tømmerstykkerne forbindes med Forsætninger og Tappe og eventuelt tillige med Jærnskinner og Bolte. Sprængværker kræver meget stive Mure eller Stolper for at modtage de stærke Tryk;



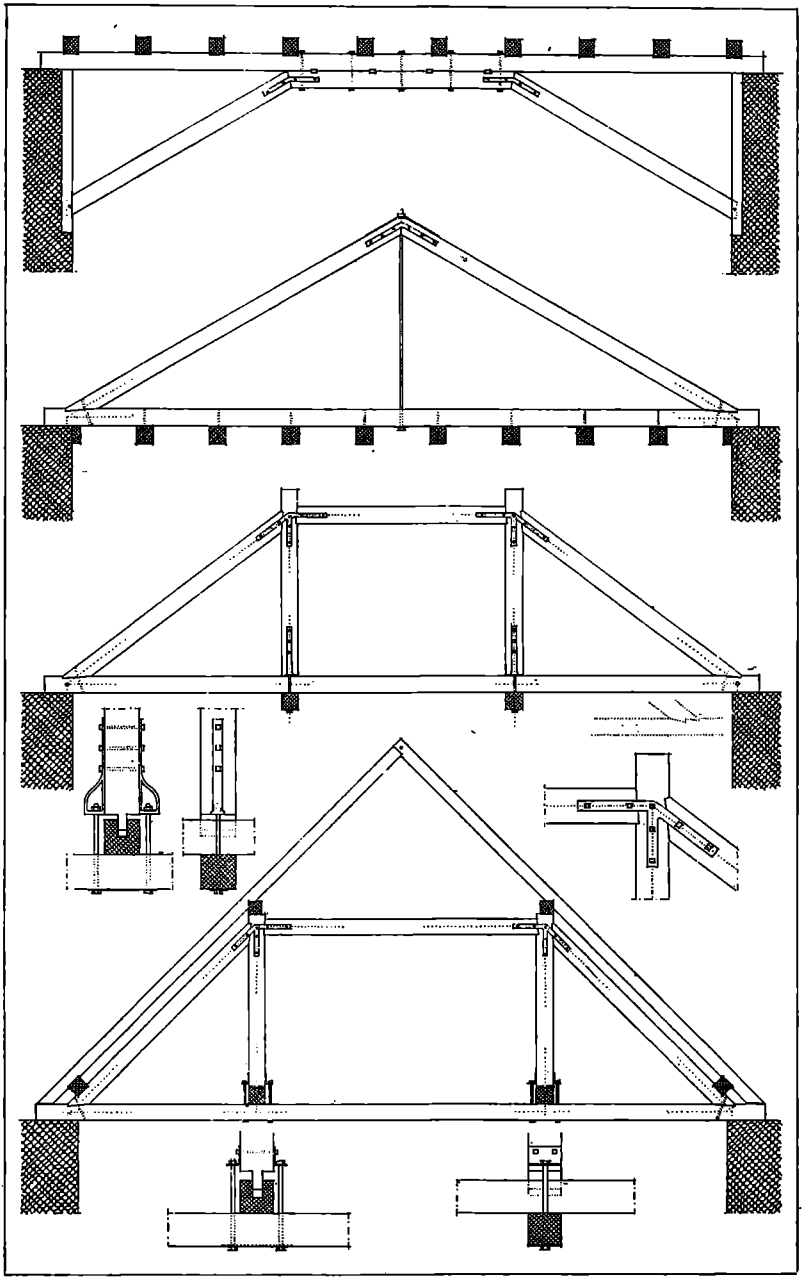
DRAGVÆRKER 1 : 50

de bruges derfor meget sjældent ved almindelig Husbygning, hvorimod de ofte anvendes ved Træbroer.

Hængeværker anbringes over Bjælkelagene og tjener til at henføre Bjælkelagets Vægt til de udvendige Mure. Ligger Rummet, over hvilket Bjælkelaget skal bæres, i øverste Etage eller i Bygninger med kun een Etage, kan Hængeværket tillige tjene som Støtte for Tagværket, idet der anbringes gennemløbende Aase over Hængesøjlerne i en saadan Højde, at Spærene kan sadles over dem. Paa tilsvarende Maade kan Hængeværker ogsaa tjene som Støtte for overliggende Bjælkelag. Det enkelte Hængeværk bestaar af to Skraastolper og een Hængesøjle, det dobbelte af to Skraastolper, to Hængesøjler og mellem disse en vandret Spændrigle; enkelte og dobbelte Hængeværker er de almindeligste, men ved store Spændvidder kan mere komplicerede Hængeværker med 3, 4 eller endnu flere Hængesøjler benyttes.

Skraastolperne sættes med stærke Tappe og Forsætninger i Forbindelse med Bjælkerne, og Forbindelsen mellem Skraastolperne og Hængesøjlerne udføres paa tilsvarende Maade. Spændriglen (det vandretliggende Stykke) indskæres i Hængesøjlen med et vandret Snit ved Underfladen og skraat opefter, saa at Spændriglens Overflade støder lige mod Hængesøjlens Sideflade. Midtlinien i Skraastolperne og Spændriglerne skal mødes i Hængesøjlens Midte, saa at der ikke kan opstaa skæve Træk.
Ved alle Forsætninger bør indlægges Baandjærn, som kan hindre, at Træstykkerne trykkes ind i hverandre. Samlingerne forstærkes yderligere med Jærnskinner og Bolte.

Dragerne kan anbringes over eller under Bjælkerne, Hængesøjle og Drager eller Hængesøjle og Bjælke forbindes med stærke Hængejærn. Konstruktionen af Hængejærnene udføres paa forskellig Maade, saavidt muligt bør de udføres saaledes, at de kan efterspændes, naar Træet er gennemtørt, saa man er sikker paa, at der ikke forekommer yderligere Sætninger. Tegningen viser forskellige Former for Hængeværker og Hængejærn.
Ved Hængeværker maa Skraastolperne ikke gerne samles med Bjælkerne under en mindre Vinkel end 30°, da Samlinger under en spidsere Vinkel bliver mindre modstandsdygtige. Er Spændvidden ikke over 10 m, kan man nøjes med een Hængesøjle, fra 10 til 15 m med to og fra



SPRÆNGVÆRK OG HÆNGEVÆRKER 1 : 100 — 1 : 50

15 til 20 m med tre Hængesøjler. Skal der ved Hængeværker benyttes mere end to Hængesøjler, maa de følgende gøres dobbelte, saa at de kan spænde om Spændriglen. Spændriglen skal altid være gennemgaaende.

Hængeværker kan ogsaa delvis udføres af Jærn. Der maa altid benyttes Smedejærn til de Dele, der udsættes for Træk, og Støbejærn eller Træ til de Dele, der udsættes for Tryk. Paa Steder, hvor Tømmer og Jærn forbindes, benyttes Støbejærn, der formes, saa at Tømmeret omsluttes deraf som af en Sko. Ved ydeligere at støbe Flanger ud fra disse Sko kan de tillige fastholde de Aase, der tjener til Støtte for Tagværket.

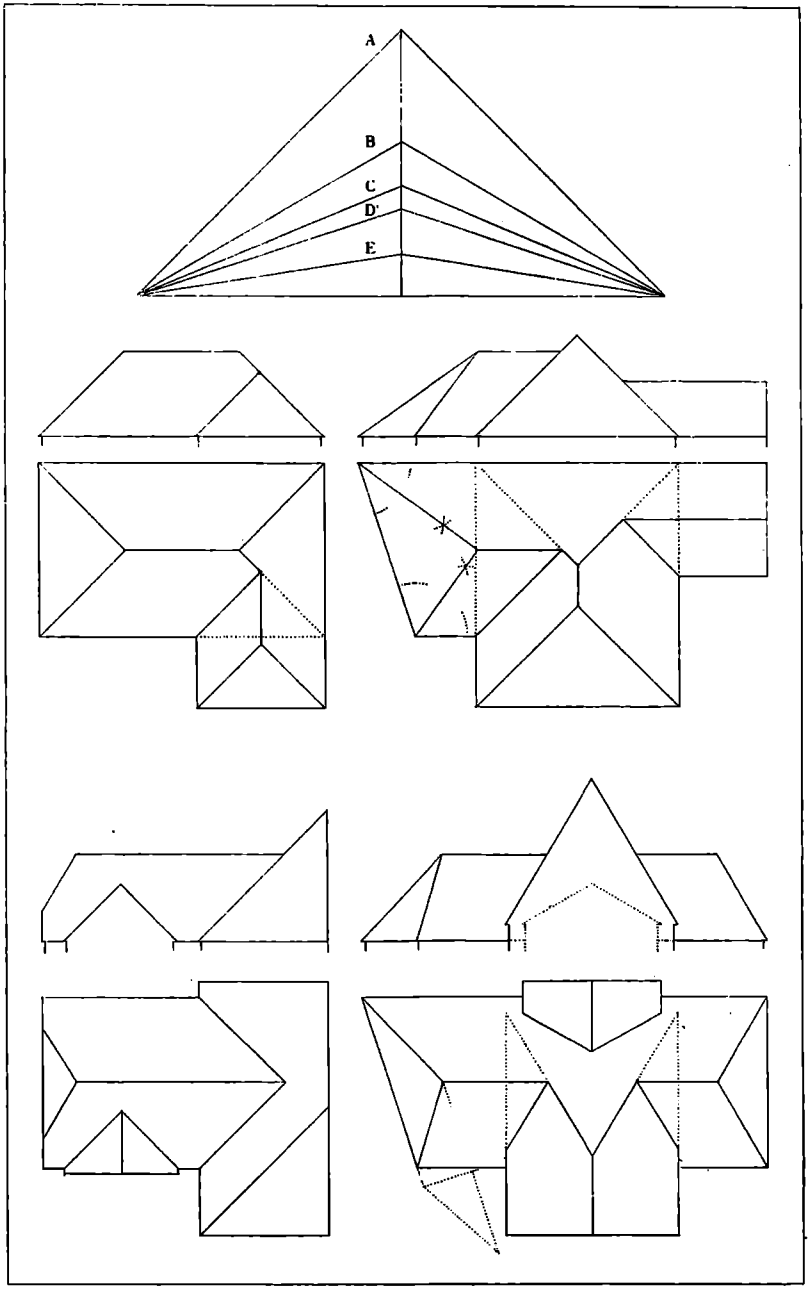
Alle Dimensioner saavel af Sprængværker som af Hængeværker maa fastsættes efter Beregning, med mindre man ved tidligere tilsvarende Konstruktioner, Spændvidder og Belastninger har den fornødne Erfaring for Bæreevnen.

I Stedet for Sprængværker og Hængeværker kan ogsaa anvendes Gitterdragere.

TAGFORMER. Taget paa en Bygning tjener til at beskytte denne mod Vejrligets Indflydelse. Taghældningen maa derfor være saadan, at Taget saa let som muligt kan bortlede Regnvandet, og da de forskellige Tagmaterialer kræver meget forskellige Taghældninger, er det nødvendigt, at Tagmaterialet bestemmes, forinden Tagets Form vedtages. Vedføjede Skitse sammen med Forholdstal mellem Spændvidde og Højde og den Vinkel, Tagfladerne danner med Horisontalplanet, viser de for de nævnte Tagmaterialer nødvendige Taghældninger. Tage, der bestaar af sammenhængende glatte Flader, kan altid nøjes med mindre Hældning end Tage, der er sammensat af mindre Stykker. Der maa endvidere altid tages Hensyn til, om en Bygning skal opføres i en By mellem andre Bygninger, eller den skal ligge frit og derfor betydelig mere udsat.

Den mindste Vinkel, et Tag maa danne med Horisontalplanet, kan regnes saaledes:

A. Straa- og Rørtage..... 45° det er Højden lig $^1/_2$ af Spændvidden
Teglstenstag, understrøget . 45° — — —
Asbestcementskifer..... 40°

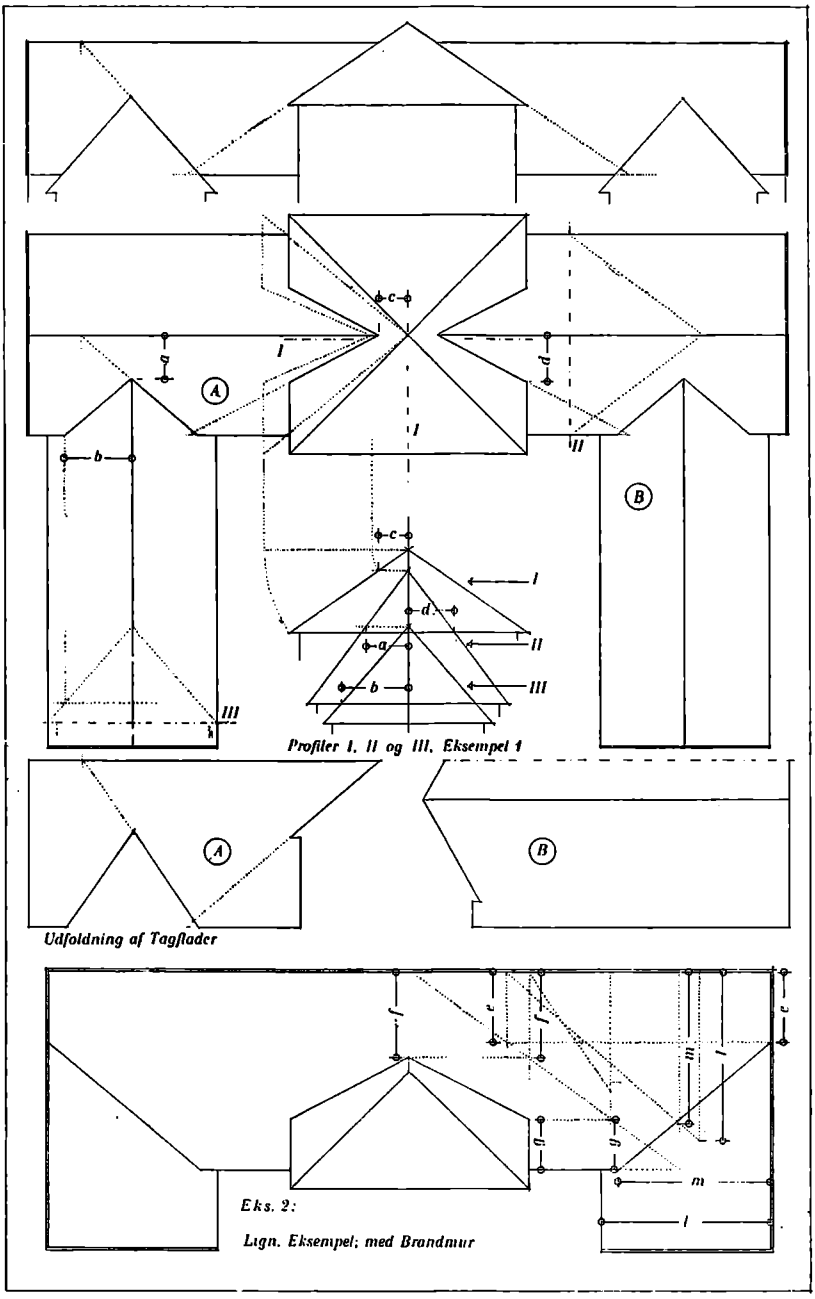


TAGHÆLDNINGER — UDMIDTLINGER

B. Teglstenstag paa Underlag af Tagpap paa Bræder og Lægter	30°	det er Højden	lig $^3/_{10}$	af Spændvidden
Pandeplader	30°	—	—	—
Cementtagsten	30°	—	—	—
C. Naturskifer	22°	—	lig $^1/_5$	—
Asbestcementbølgeplader	22°	—	—	—
D. Glastage	18°	—	lig $^1/_6$	—
Tagpagtage, Listedækning	18°	—	—	—
E. Tagpaptage, glat, dobb. Dækning	6°	—	lig $^1/_{20}$	—
Kobber- og Zinktage	5°			
Støbeasfalt	1 à 2°			

Af de almindeligste Tagformer nævnes: Halvtage, Saddeltage, Tage med Halv- eller Helvalme, Manzardtage, Pyramidetage, Taarntage og Shedtage. De simpleste af disse er: Halvtaget, der kun har Fald til een Side; Saddeltaget, der har Fald til to Sider og med Rygning over Bygningens Midte, som Regel parallel med de længste Sider. Noget vanskeligere bliver Tagkonstruktionen, naar Tagfladerne skal have Fald til Sider og Gavle. Er Tagskægshøjden ens baade ved Sider og Gavle, siger man, at Taget er afvalmet; føres Gavlene lodret op til Midten af Taghøjden, faar man Halvvalme, en Tagform, som er meget almindelig særlig paa Fyn.

Udmidtling. Ved Vinkelbygninger eller ved Bygninger, hvor Grundfladen er mere sammensat, bliver Skæringen mellem Tagfladerne mere indviklet, særlig hvis Tagfladerne skal have forskellig Hældning; at finde disse Skæringslinier kaldes Udmidtling, og denne Udmidtling udføres over Bygningens Grundplan. Fremgangsmaaden ved Udmidtlingen er gerne den: man begynder helst med den Firkant, som har den største Vidde og derfor vil faa det højeste Tag, derefter følger de Dele, der skærer sig ind mod dette, og saaledes videre, indtil alle Skæringslinier er fundet. Er Taghældningen ens, falder Skæringslinierne over Vinklernes Halveringslinier. Hvor der er stor Forskel paa Tagskægshøjder, paa Taghældninger, og hvor der kræves Brandgavle og Halvtage, kan Udmidtlingen blive ret vanskelig. Udmidtlingen er dog kun en almindelig Opgave i Projektion. Tegningen viser tydeligt den letteste Fremgangsmaade.



Profiler I, II og III. Eksempel 1

Udfoldning af Tagflader

Eks. 2:

Lign. Eksempel; med Brandmur

UDMIDTLING II 1:200)

Er Grundplanen skæv, saa ingen af Siderne er parallelle, bliver Tagfladerne vindskæve, eller Planen maa deles saaledes, at der bliver flere Tagflader, se vedføjede Tegning.

TAGVÆRKSKONSTRUKTIONER. Selv om to Tages Form udvendig set er ens med lige Tagflader, kan Tømmerkonstruktionen dog være meget forskellig. Konstruktionen maa rette sig efter Tagets Spændvidde og Rejsning. En Hovedregel, som maa være gældende for alle Tagkonstruktioner, er den, at Afbindingen maa udføres saaledes, at der overalt dannes Trekanter, da dette er den eneste Form, der ikke kan forskydes.

Ved Bestemmelsen af Tømmerdimensionerne til et Tagværk, maa ikke alene tages Hensyn til Tagets og Tagværkets Egenvægt, men tillige til den tilfældige Belastning fra Sne og Vindtryk. Jo stejlere et Tag er desto mindre bliver Snetrykket, men desto større bliver Vindtrykket. Vindtryk regnes til 125 à 150 kg pr. m^2 af en Flade vinkelret paa Vindretningen.

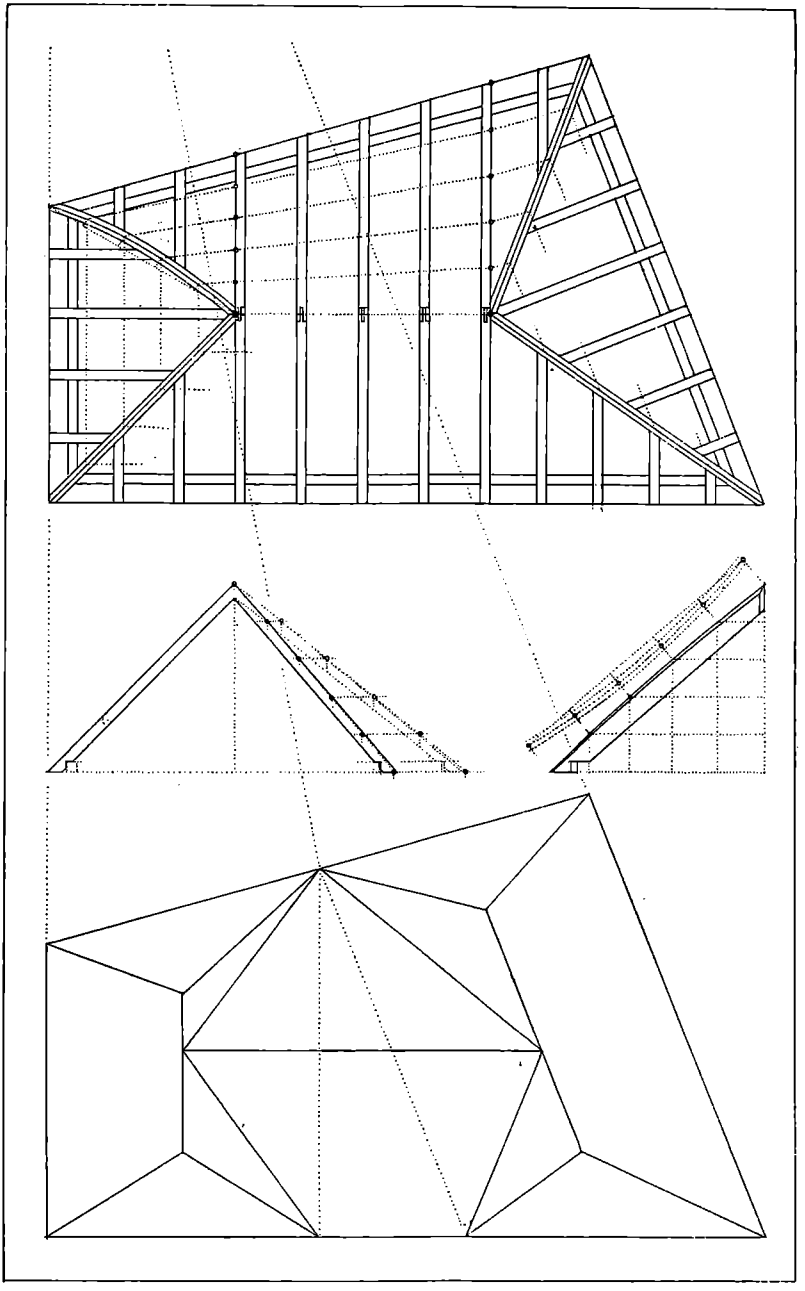
Nedenstaaende Tabel viser, hvor stort et Tryk, der maa regnes med pr. m^2 Tagflade i Forhold til Højden af Taget. h Tagets Højde. S Tagets Spændvidde.

Sne- og Vindtryk:

Taghøjde	Snetryk	Vindtryk
h 1/2 s	51,50	109,34 kg pr. m^2
h 1/3 s	65,28	66,04 —
h 1/4 s	70,37	45,39 —
h 1/5 s	72,93	34,68 —
h 1/6 s	73,95	27,54 —
h 1/7 s	75,48	22,95 —
h 1/8 s	75,99	19,89 —
h 1/9 s	76,50	17,34 —
h 1/10 s	77,01	15,30 —

Tagdækningens Vægt incl. Tagværket, naar dette er af Træ:

Teglstenstage	80 à 100 kg pr. m^2
Skifertage	50 à 75 —
Straatage	60 à 75 —



TAGVÆRK OG UDMIDTLING AF EN UREGELMÆSSIG GRUNDPLAN

Zink eller Jærnblik	35	à	40	kg pr. m^2
Tagpap	30	à	33	—
Bitumentage m. Grus	135	à	180	—
Bølgeblik	25	à	30	—
Glastage	20	à	30	—

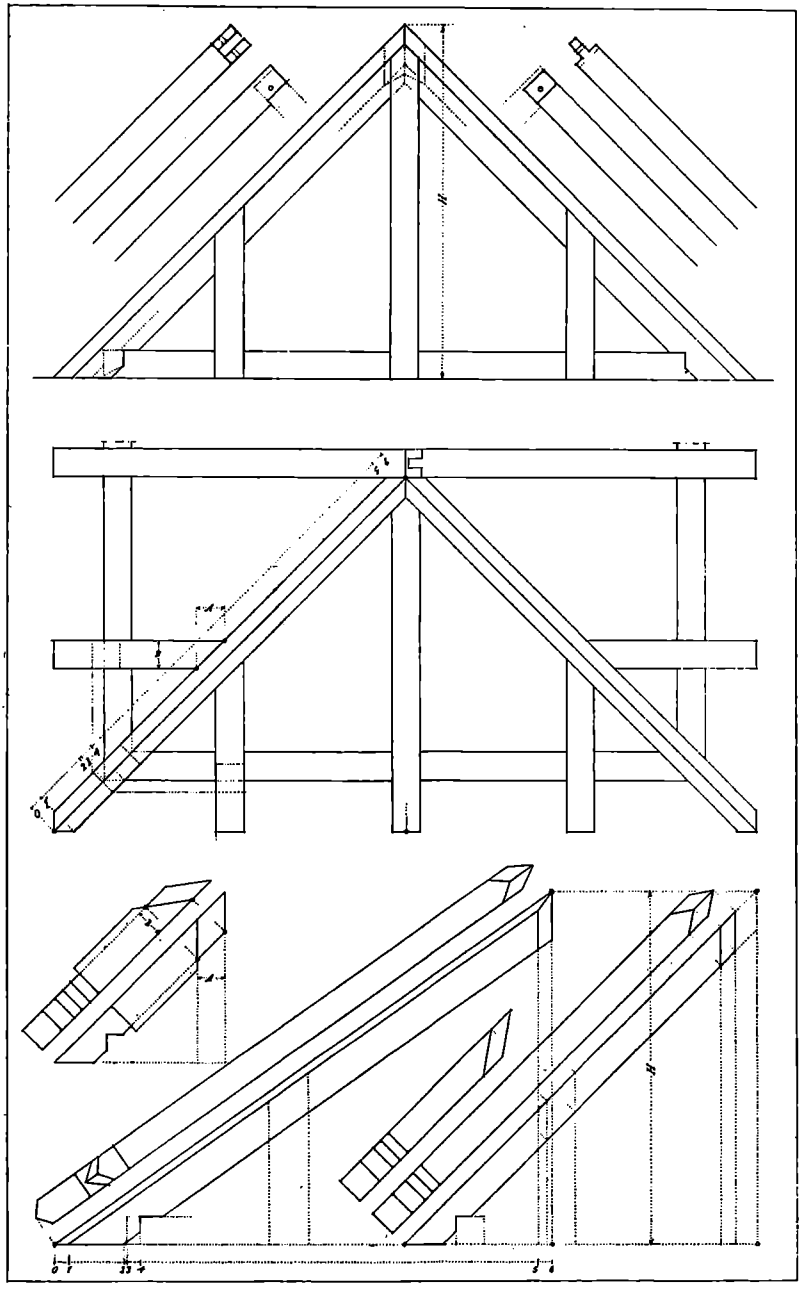
Ved almindelige Bygninger foretages meget sjældent Beregninger af Tømmerdimensioner. Erfaringen og Byernes Byggevedtægter giver der tilstrækkelig Vejledning; men ved Bygninger med større Spændvidder og nye Konstruktioner maa Dimensionerne fastsættes efter Beregning.

I Københavns Byggelov forlanges, at Tagværkstømmer til Tagstenstage i færdig Tilstand skal maale 13 × 13 cm, naar Afstanden mellem Støttepunkterne ikke overstiger 3,77 m. Afstanden mellem Støttepunkterne maales paa Bjælkerne, altsaa Tømmerets vandrette Billede (Projektion). Er Afstanden større end 3,77 m, følges samme Regel som for Bjælkers Dimensioner.

I Almindelighed søger man ved Konstruktion af Tagværker at anbringe Understøtningen saaledes, at 12,5 × 12,5 cm. Tømmer kan benyttes, da Konstruktionen ellers let vil bevirke, at Tømmeret bliver for dyrt. Tabellen (Tegningen) Side 201 kan ligesaavel anvendes ved Bestemmelse af Spærdimensioner som for Bjælker, naar der ses bort fra Talværdierne tilhøjre og kun regnes med Sammenligninger.

Afvalmede Tage. Ved afvalmede Tage, Hel- eller Halvvalme, anbringes et Spær under Tagfladernes Sammenskæringslinie; Overfladen af Spæret afgrates fra Midtlinien, saaledes at de to Flader ligger i Plan med Spærene til begge Sider. Disse Spær bærer Navnet Gratspær, og de korte Spær fra Sider og Gavle, der støtter mod dette, kaldes Skifter eller Skiftespær. Ved Inddelingen af Spærene med Valmtage er det rigtigst at begynde, hvor Gratspærenes Midtlinier skærer hinanden, saaledes at Gratspærene støtter med en lodret Flade mod det første Spærfag.

Gratspærene kan udføres af Halvtømmer, da det støttes af alle tilstødende Skifter, dets Højde bestemmes derimod bedst ved at føre Spæ-



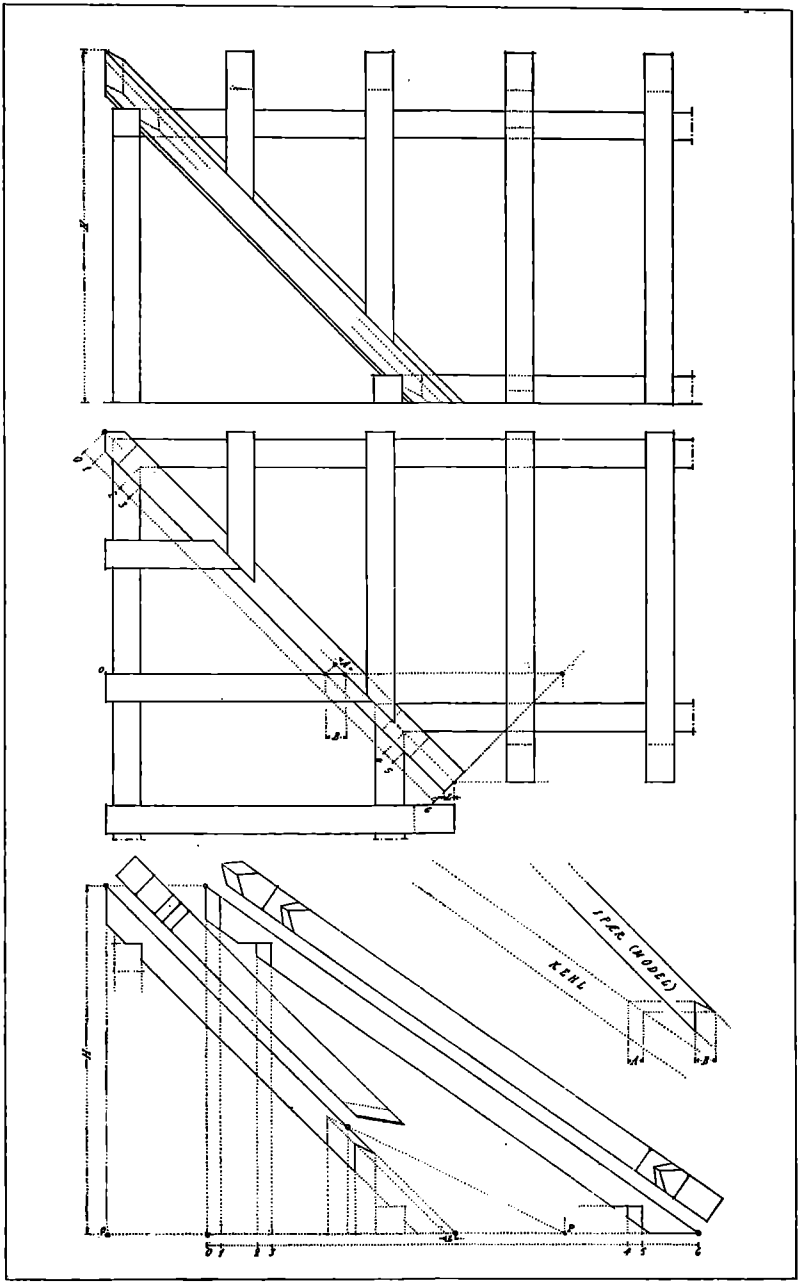
GRAT MED SKIFTER

renes Fodsmigs bageste — inderste — Linie ind paa Gratspærenes Kant og derfra vinkelret paa dette, Skiftespærene vil da nøje følge baade den øverste og den underste Kant af Gratspæret, saa at man undgaar at skære Underklo paa Skifterne, og undgaar, som man ofte ser, at Smigfladen, hvor Gratspærets Højde ikke er tilstrækkelig stor, naar et Stykke nedenfor dette, saa at Skifterne kun støtter mod Gratspæret med den øverste Spids.

Ved Halvvalme, hvor der ofte er en vandret Gesims paa Gavlen, men ikke Gesims langs Taget, maa Gratspærets Midtlinie (Udmidtlingslinien) begynde ved Gesimsens udvendige Kant, ikke ved Murlinien, da Afdækningen over Graten ellers ikke kan blive lige.
Er Tagfladernes Hældning forskellig ved Sider og Gavle, bestemmes Gratens Højde — Tværmaal — efter det Profil for Spærene, der giver den største Dimension.

Kelspær. Ved Sammenskæringen mellem to Flader med indadgaaende Vinkel dannes en Skodrende, og Spæret, der opstilles under Sammenskæringslinien, kaldes en Kel eller et Kelspær. Spærene, der fra begge Tagflader griber om Kelspærets Kanter med en Klo, kaldes som ved Valmene Skifter eller Skiftespær; men medens Skiftespærene ved en Grat støtter denne, overføres Vægten, der hviler paa Skiftespærene, gennem disse til Kelspæret, dette vil altsaa blive udsat for et meget stærkt Tryk og maa derfor særlig understøttes med Stolper eller Aase.
Til Kelspær benyttes altid Heltømmer. Ønsker man, at Kelspærets underste Flade skal falde sammen med Underfladen af Spærene, naar Kelens underste Kanter afgrates, faar man Højden i Tværsnittet bestemt ved at føre den bageste (inderste) Linie af Spærenes Fodsmig ind paa Kelens Midtlinie og derfra vinkelret paa Kelen.

Medens man med Lethed kan afsætte Maalene til et almindeligt Spærfag paa et Profil, falder det for mange vanskeligt at opsnøre Profilet for en Grat eller et Kelspær, og dog tages og afsættes Maalene paa fuldstændig samme Maade. Det vanskelige ligger sikkert i, at vedkommende ikke stiller sig saaledes, at han ser vinkelret ind mod Siden af Grat eller Kel eller mod Udmidtlingslinien paa Tegningen.



KEL MED SKIFTER

For Grat og Kel tages som for Spæret det vandrette Maal paa Bjælkelaget, og dette Maal afsættes paa en Linie, der danner en ret Vinkel med Højden for samme. Maalet mellem de to Liniers Endepunkter (Hypotenusen i Trekanten) er da den virkelige Længde.

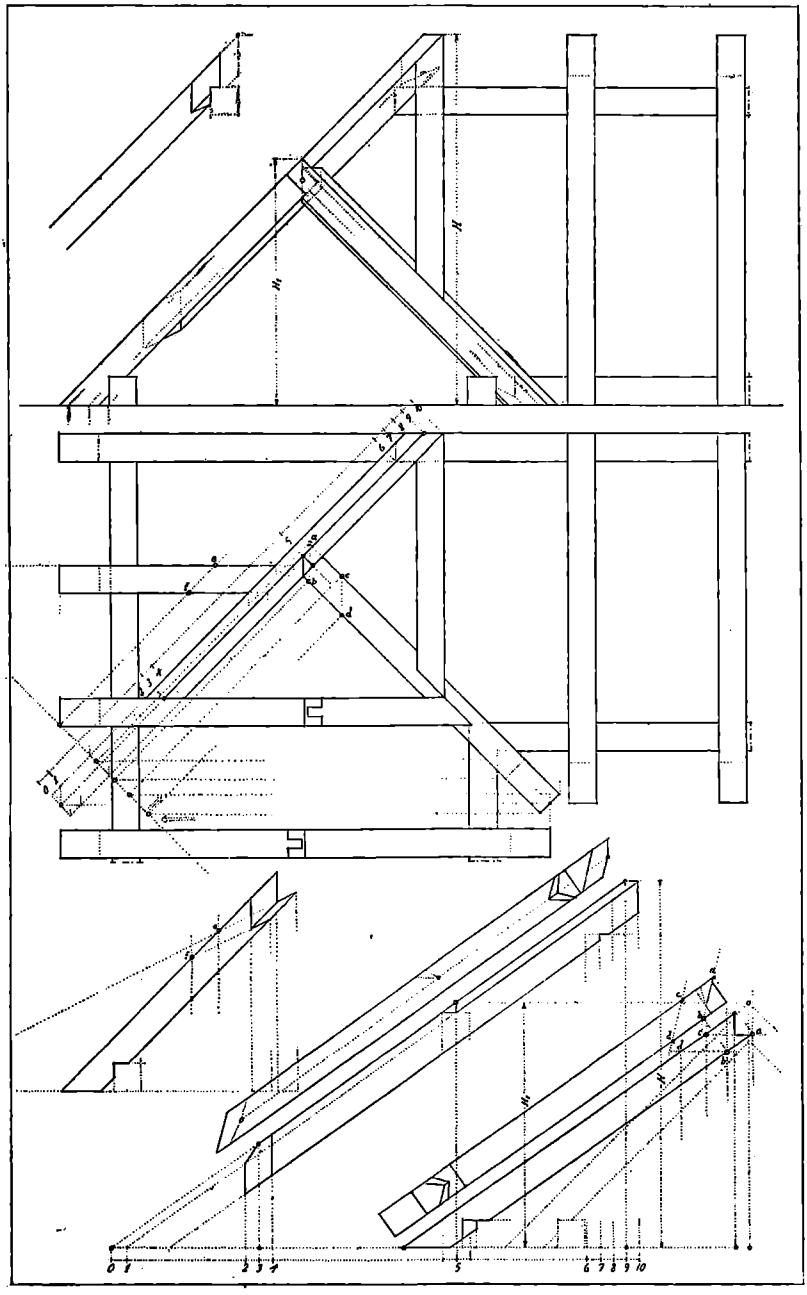
Opsnøringen af Grat, Kel og Skifter er vist paa Tegningerne. Naar et enkelt Skifte, særlig da Skifterne mod en Kel, er opsnøret paa Planen, udføres en Model i et tyndt Brædt og ved Hjælp af denne Model afskrives alle de øvrige Skifter. Grat og Kel kræver en særlig Opsnøring, for Gratens Vedkommende kan det vandrette Maal dog afsættes ud fra Højden for Spærfagene, da Højden for Spær og Grater er ens. Kelens Højde er derimod som Regel noget forskellig fra denne og maa derfor maales særskilt.

Ved Tagværker med forskellig Taghældning paa Sider og Gavle ser man ofte, at Gratdækningen krummer stærkt. Værst ses det ved Halvgavle, hvor der kun er en vandret Gesims under Valmtaget, medens der ikke er en tilsvarende Gesims langs Tagflugten. Anvendes der Opskalning, bliver Krumningen vanskeligere at undgaa. I »Lommehaandbog for Bygningshaandværkere« er baade ved Tekst og Tegning vist, hvorledes det er muligt at faa Gratdækningen lige; men da det i Praksis kan volde Vanskelighed at følge den givne Anvisning, skal her blot peges paa Resultatet af den løste Opgave.

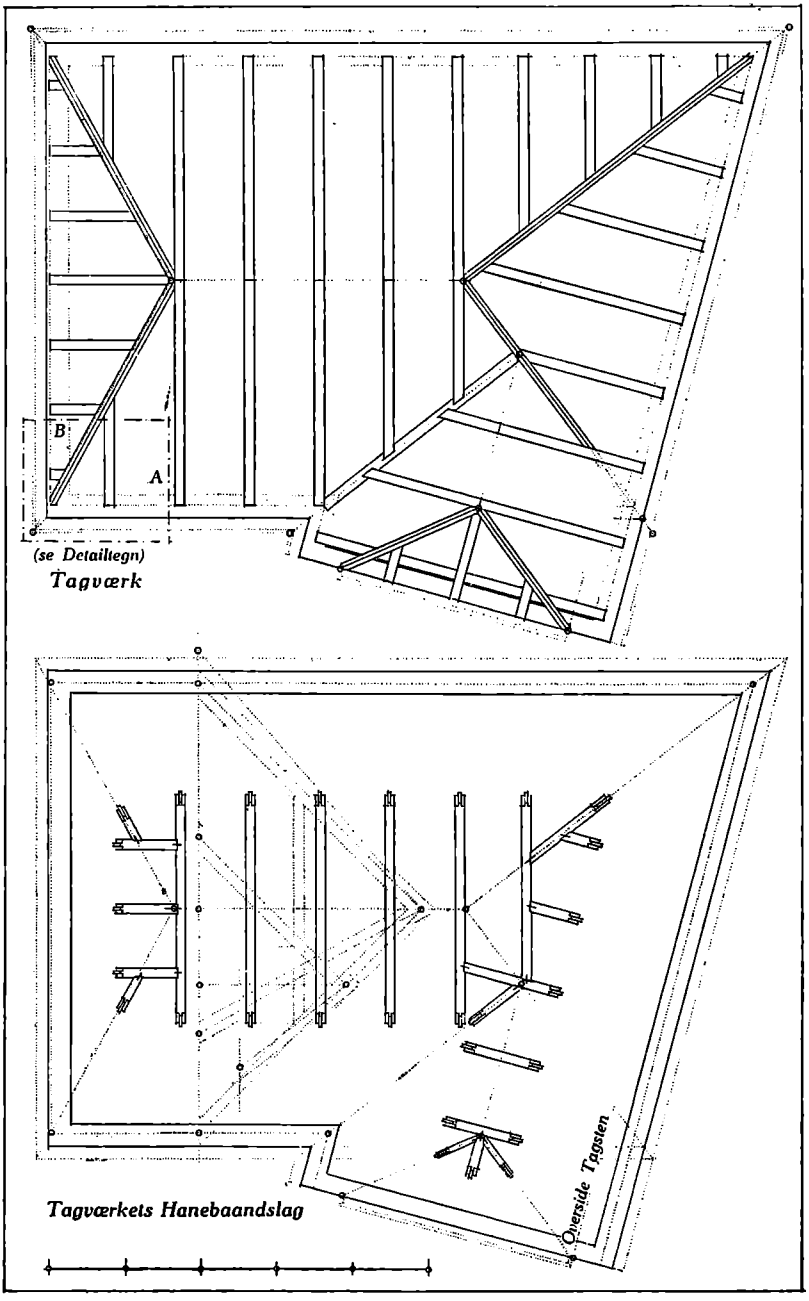
Et nogenlunde rigtigt Resultat opnaar man lettest ved i Udmidtlingsplanet at rette Gratens egentlige Udmidtlingslinie efter Rygningspunktet og et Punkt midt imellem Hushjørnet og Gesimsens yderste Hjørne (rigtigere: Tagskægets yderste Hjørne). Trækkes Linien gennem selve Gesimshjørnet, vil Tagbeklædningen paa det stejleste Tag føre den yderste Gratlinie — Tagstenenes — for langt udefter.

Skifterne baade for Grat og Kel opsnøres paa samme Profil, som benyttes til de almindelige Spær. Fremgangsmaaden ses let af Tegningen.

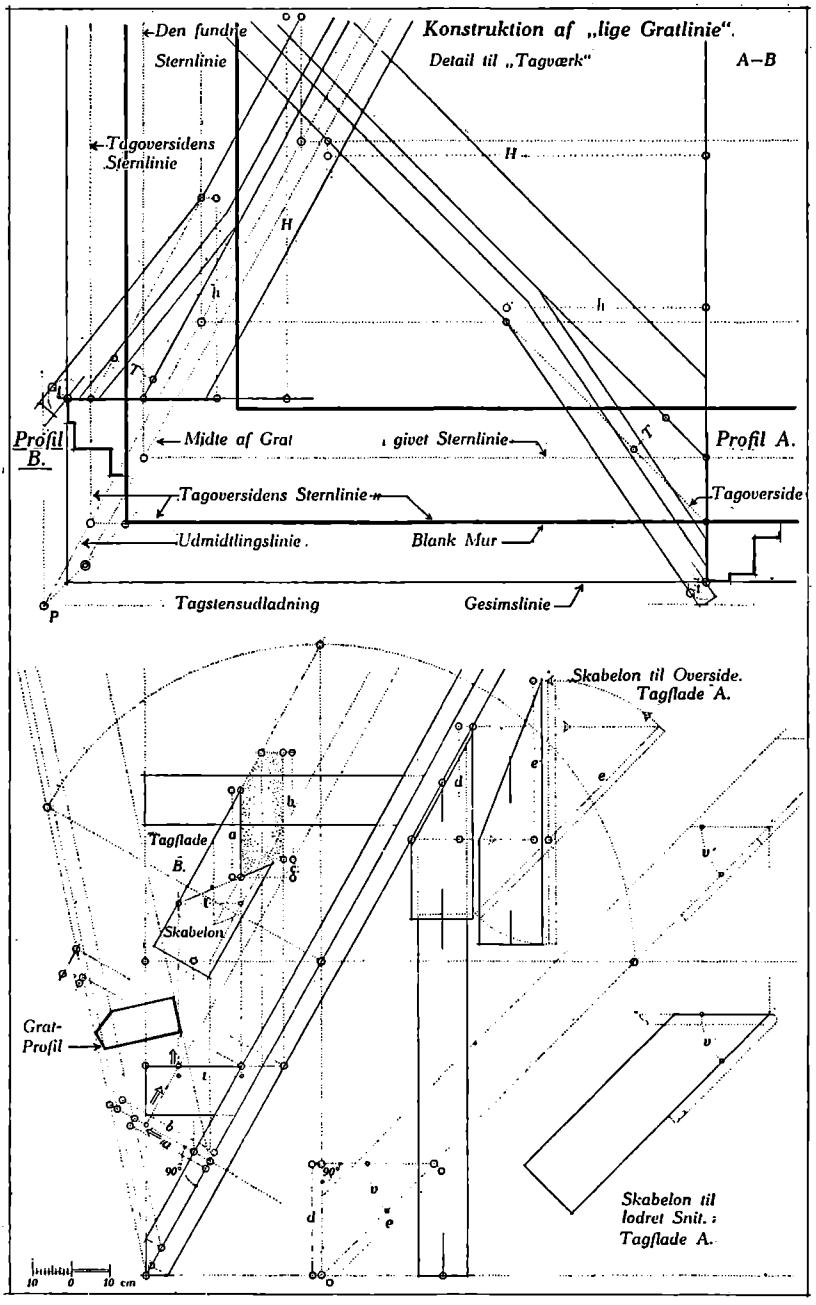
Forfaldningsgrat. Ved Sammenskæringen mellem to Bygninger med forskellig Spændvidde eller forskellig Taghøjde vil der fremkomme en



KEL OG FORFALDNINGSGRAT MED SKIFTER



TAGVÆRK 1 : 100



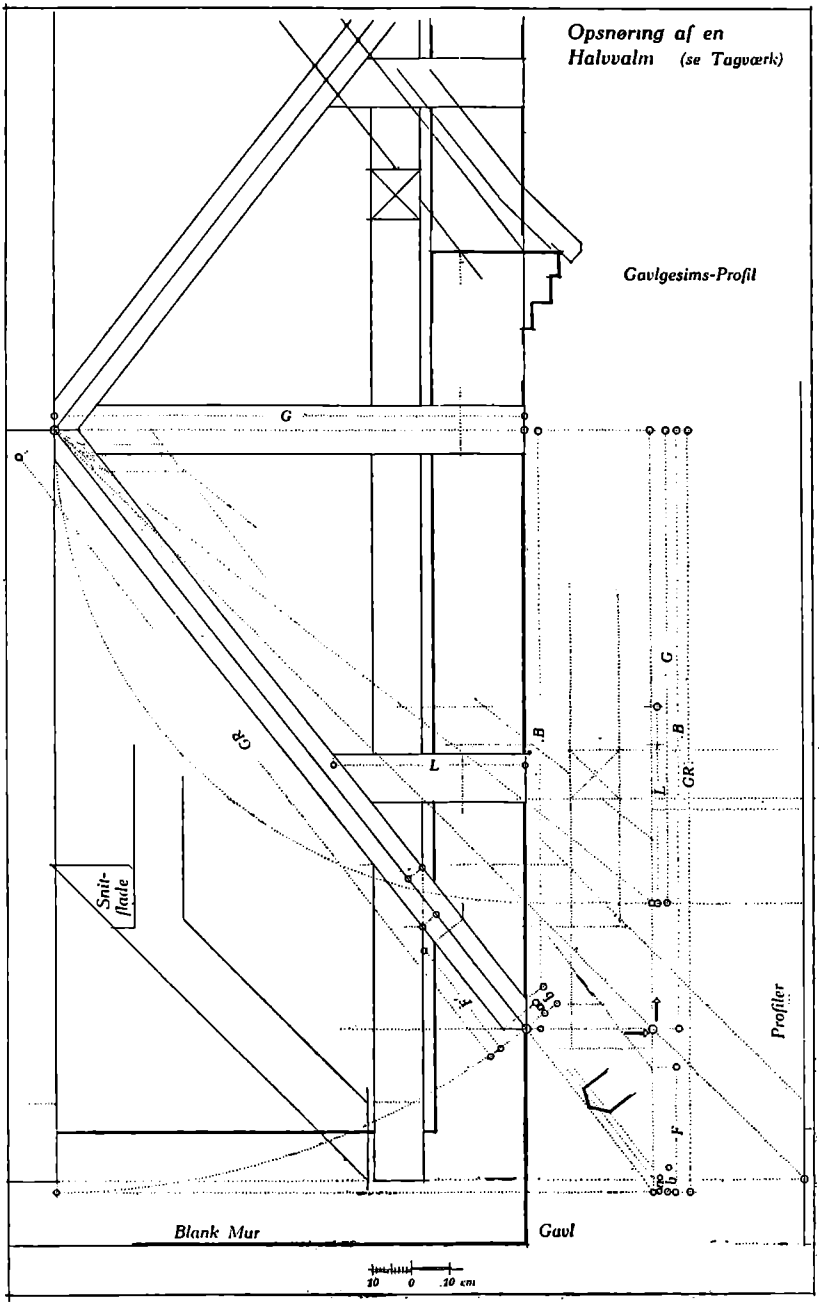
ENKELTHEDER AF TAGVÆRK 1 : 20

eller to Grater, der ikke naar helt ned til Fodrem eller Bjælkelag, men derimod skærer sig ind mod et Spær; en saadan Grat kalder man en Forfaldningsgrat. Den øverste Del af Gratspæret, over Rygningen af det laveste Tag. afgrates helt som andre Grater, men fra Sammenskæringen mellem Grat og Kel afgrates den kun til den Side, der ligger i Flugt med Taget eller med Spærenes Overflader.
Kelen skæres mod Graten med en Lodsmig, men er Gratens Højde ikke tilstrækkelig stor, faar Kelen tillige Underklo, der gaar ind under Graten; se Tegningen.

Tage over uregelmæssige Grundplaner. Er Sidelinierne i en Bygning ikke parallelle, men man alligevel ønsker en vandret Rygningslinie, vil Tagfladerne faa forskellig Hældning og derved blive vindskæve (se Udmidtlingen). Spærenes Overflader vil ligeledes blive vindskæve og kan ikke afbindes paa samme Profil. Paa de Steder, hvor de vindskæve Tagflader støder sammen med de rette Flader, vil Skæringslinierne blive krumme, og Gratspærene maa da tildannes efter disse krumme Linier. Det er dog muligt at konstruere et Tagværk over en skæv Grundplan, hvorved alle Tagflader bliver rette, men der vil da blive ikke mindre end 12 Tagflader, otte Grater og fire Keler. Udmidtlingen foretages som vist.

Vinklen mellem de korte Siders Forlængelse halveres, og fra Halveringsliniens Skæringspunkt med den korteste af Sidelinierne tegnes Linier parallelle med Gavlene (de korte Sider), derved deles Grundplanen i to Trapezer og en Trekant. Trapezerne udmidtles paa sædvanlig Maade som selvstændige Tage, ved Halvering af Vinklerne. Rygningen over den mellemste Del tegnes parallel med Grundplanens længste Side til Skæring med Rygningslinierne over de to Trapezer og fra disse Skæringspunkter tegnes Kellinierne til Fodpunkterne.

Forbindelsen mellem Tagværk og Bjælkelag. Ved meget gamle Bindingsbygninger kan man endnu se Bjælkerne med kraftige, lodret stillede lange Tappe ført gennem de opadgaaende Stolper, et Stykke fra den øverste Ende af disse. Ved Hjælp af en eller to Kiler gennem Tappen udvendig paa Stolpen blev denne drevet og holdt fast

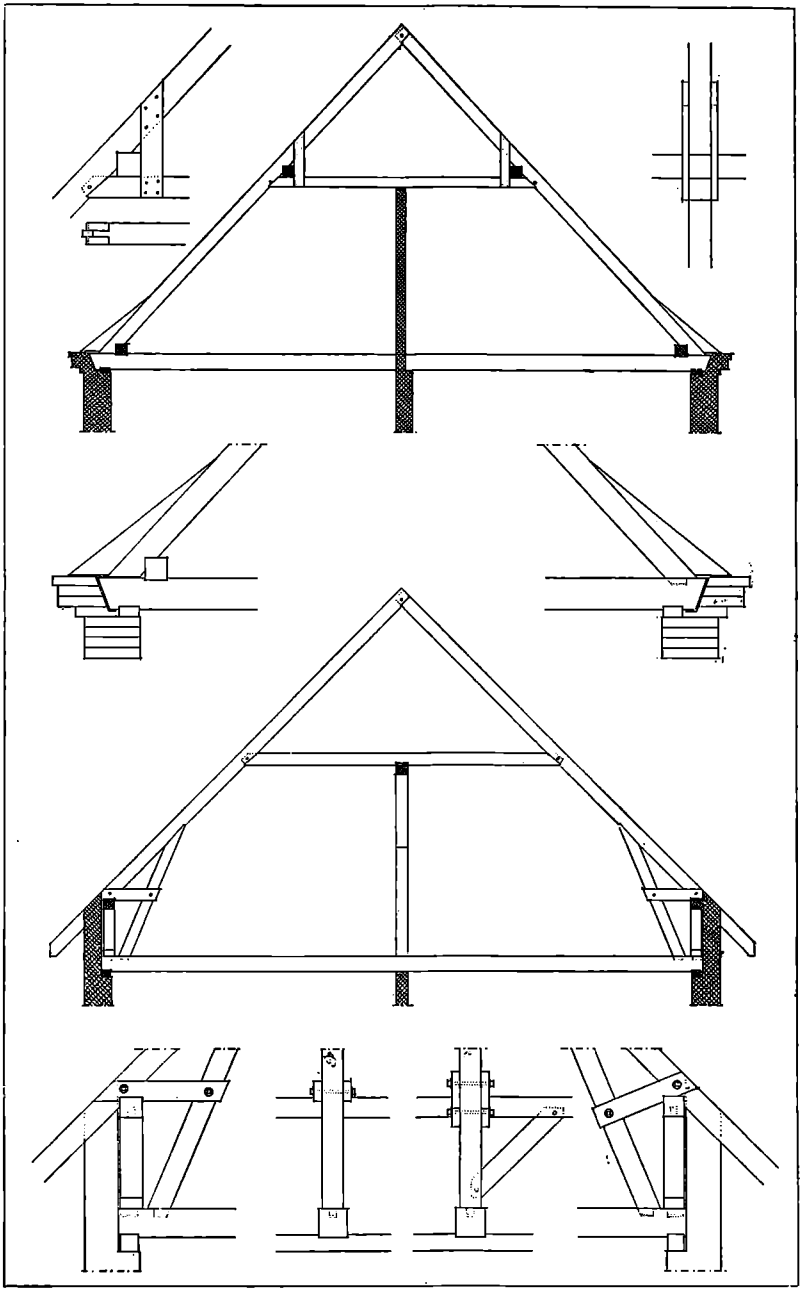


HALVVALM TIL TAGVÆRK 1 : 20

mod Tappens Bryst paa Bjælken. I den øverste Del af Stolpen findes en Tap, der vender modsat af Bjælkens Tap, og til denne er Spærene fastgjort ved et Udsnit, der svarer til Tappen. Da Stolperne, der er tildannet paa denne Maade, er af Egetræ, kan Tappen modstaa Trykket, men det vil let indses, at en saadan Afbinding vil være stærk udsat for Forskydning, da der ikke findes nogen Forbindelse mellem de enkelte Dele i Bindingsværket. Væggene i disse Huse er derfor i Reglen meget skæve. I senere Tider anbragte man en gennemløbende Rem over alle Stolper, over denne blev Bjælkerne kæmmet, og Spærene sattes med Tap i Bjælkerne. Ved denne Afbinding blev der mere Sammenhæng mellem de enkelte Dele, Højden i Rummene blev større, uden at Stolperne ændredes; men medens man til Fodstykke, Stolper, Løsholter og Dokker saa godt som altid benyttede Egetømmer, anvendtes for det meste Grantræ til Remmene. Egetræet viser sig overalt næsten uforgængeligt, men Remmene i disse gamle Bygninger er ofte ødelagt af Orm, saa at de ikke har kunnet modstaa Trykket fra Tagværket, medens Stolperne fremdeles var friske.

Ved meget gamle Bindingsværkshuse, de saakaldte Sulebygninger, er der under Rygningen af Spærene anbragt en gennemløbende Aas, der bæres af lodrette Stolper (Suler). Fra Sulerne gaar da ofte Skraabaand op under Aasen, og ligeledes Skraastivere ned mod Bjælken til Sidestyr i Huset. Disse ofte meget svære Egestolper var tilstrækkelige til at bære hele Tagværket med Tag i de saa godt som altid ret snævre Huse; de hindrede tillige Udskydning af Sidemurene. Konstruktionen har gennem de mange Aar vist sig saa ypperlig, saa man maatte ønske, at den var efterlignet ved mange af vore nyere Landbrugsbygninger, der selv, hvor der er benyttet meget let Tag, ofte bugter sig i Bakke-Dal.

Fagdelingen, der ved de gamle Bindingsværksbygninger var gennemført lige fra Fodstykket til Kippen, blev ogsaa delvis benyttet, da man begyndte at bygge med Grundmur. Spærene blev forbundet med Bjælkerne med Tappe som ved Bindingsværkshusene, og Rummene i Stuen deltes efter Bjælkerne; Stuernes Størrelse regnedes altid efter Fag, og Inddeling af Vinduerne rettede sig ligeledes derefter. Tømmerkonstruktionen



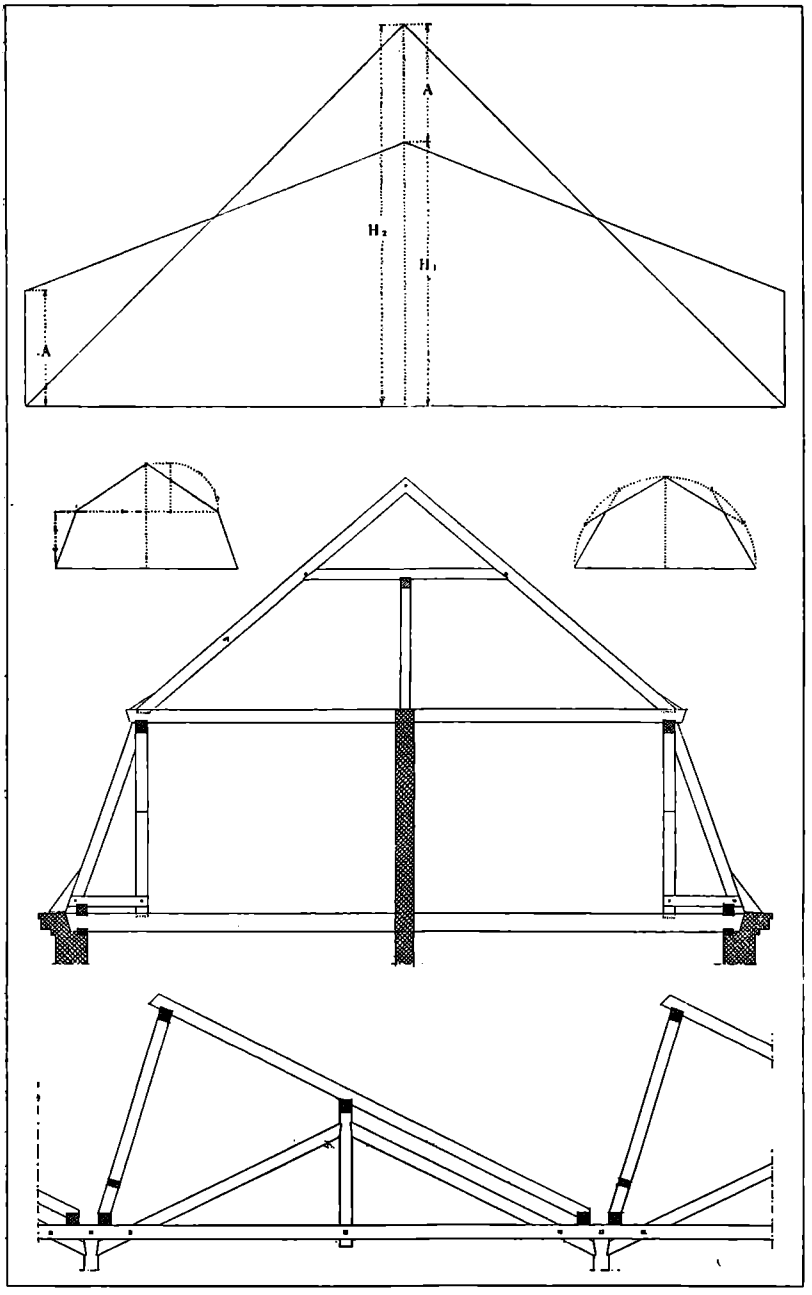
TAGVÆRKER MED FODREM OG TREMPEL 1 : 100 — 1 : 50

bestod af Bjælker, Spær og Hanebaand, og Fagenes Størrelse, der regnedes fra Midte til Midte Bjælke, var i Reglen ca. 11 Kvarter = ca. 1,73 m.

En Tagkonstruktion med saa stor Afstand mellem Spærene, var tilstrækkelig til at bære Straatag, hvor Husdybden ikke var for stor; der brugtes stærke, hugne Lægter, og Afstanden mellem Lægterne var kun nogle faa Tommer. I Tidens Løb er Taget paa mange af disse gamle Bygninger erstattet med Tegltag, men det viste sig snart, at Spæravstanden da var altfor stor, selv en ret ringe Bevægelse i Taget var tilstrækkelig til at sprænge Understrygningen. Nu er Afstanden mellem Spærene til Tegltage maalt fra Midte til Midte Spær sjældent over $1^1/_2$ Alen = 0,94 m.

Er Inddelingen af Tagbjælkelaget og Tagværket ens, kan Spær og Bjælker samles med Tap og Forsætning; dette giver en meget stiv og god Forbindelse, men ofte kan det vise sig vanskeligt at faa Spærene saa langt frem mod Murlinien som ønskeligt, da der altid maa kræves, at der er tilstrækkeligt Træ udenfor Taphullet i Bjælkerne til at modstaa Spærets Tryk. Spærets Tap kan som Regel skæres noget tilbage, ekses, uden at denne bliver for svag. For Tage, hvis Topvinkel er 90°, maa der mindst være 12 à 15 cm Træ foran Taphullet; er Taget fladere, maa der være endnu mere. I Kippen samles Spærene med Slidstap og Kiste, Samlingen afbores og forsynes med en stærk Trænagle. Hanebaand og Spær samles med Tap og Forsætning og forsynes med èn Trænagle som ved Kippen. Ved Tage med lodrette Gavle maa Taget afstives, saa at det kan modstaa Forskydning i Længderetning; der maa anbringes Skraastivere eller Skraalægter. Skraastivere anbringes mellem Spærene. Skraalægter kan enten fastspigres indvendig paa Spærene eller skæres ned i Spærenes udvendige Sider; den øverste Del af Skraastiverne eller Skraalægterne skal vende ud mod Gavlene. Spærfagene nærmest Gavlene forbindes med Gavlmurene med stærke Ankre. For at faa en smuk Overgang mellem Tagværket og Gesimsen, saa at de nederste Tagsten ikke kommer til at hænge, fastgøres Skalke (svejfede Plankestykker) paa Spærene.

I Stedet for at sætte Spærene med Tap i Bjælkerne vælger man ofte nu at kæmme en Fodrem oven paa Bjælkerne og sadle Spærene der-



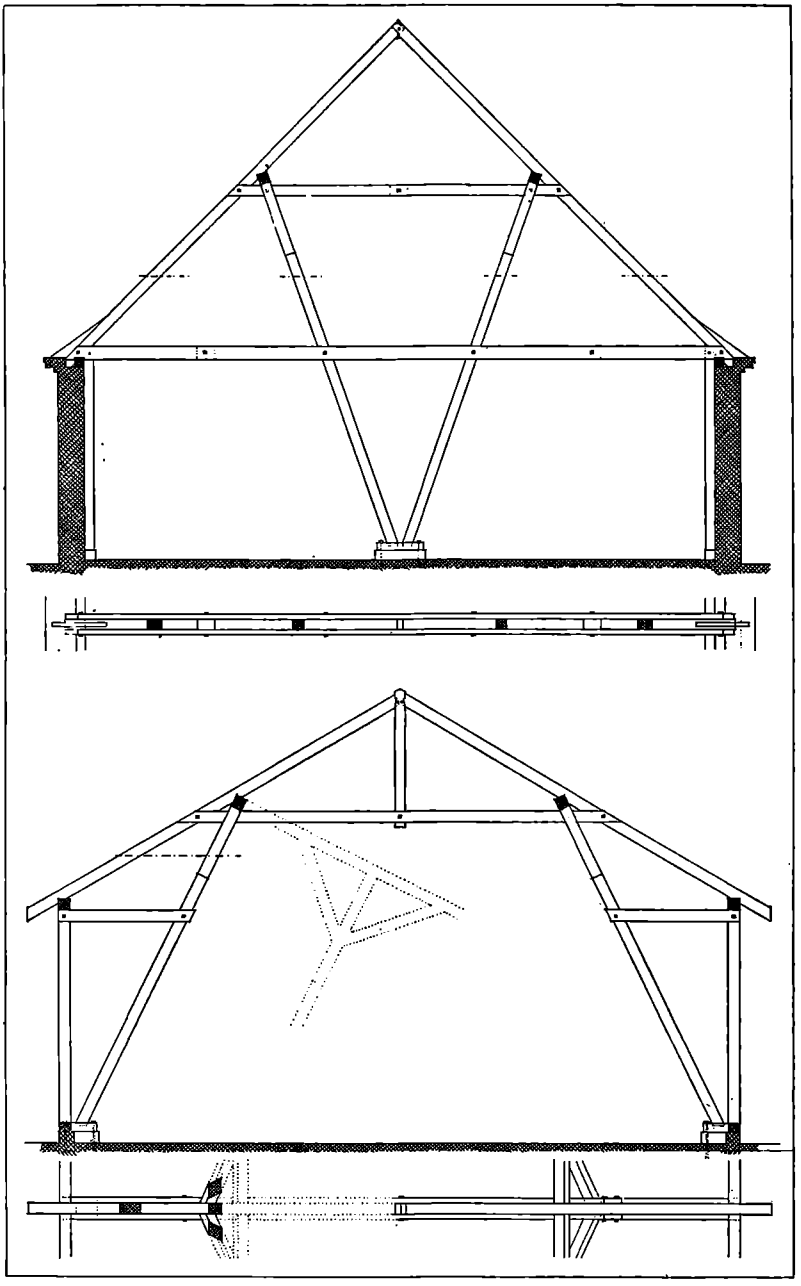
VINKELTAG — TREMPELTAG — MANZARDTAG — SHEDTAG 1 : 100

over, det har den Fordel, at Spærene kan inddeles uden at tage Hensyn til Bjælkerne, men Konstruktionen kræver, at Fodremmen bliver meget omhyggeligt fastgjort til Bjælkerne, saa den ikke kan kæntre. Trykket fra Tagværket vil virke stærkest paa den øverste udvendige Kant af Remmen. Spærene maa ligeledes fastspigres meget omhyggeligt til Fodremmen for ikke at glide ud, da Spæret ved Anbringelse paa denne Maade kun fastholdes af Spigeret.

Ved høje Tage med stor Spændvidde anbringes ofte to Sæt Hanebaand; dette giver det enkelte Spærfag forøget Stivhed, men det kan ikke forhindre, at der opstaar Sænkninger eller Ujævnheder i Tagfladerne; ligesaa lidt kan saadanne Sænkninger og Ujævnheder helt modvirkes ved at støtte enkelte Spær med Stolper. Tagflader bør ikke støttes i enkelte Punkter, men derimod ved gennemløbende Aase eller Dragere, hvorved opnaas betydelig bedre Sammenhæng i Taget. Spærene sadles over Aasene paa samme Maade som ved Fodremmen, og Aasene understøttes af Stolper og Kopbaand (Tagstol).

Paa Steder, hvor Stolperne ikke gerne maa anbringes paa Loftspladsen, kan der ogsaa opnaas en udmærket Afstivning ved at anbringe Aasene lige over Hanebaandene, saa Spærene der kan sadles over dem. Der fastspigres da korte lodrette Tænger paa Spær og Hanebaand fast mod Aasene; anbragt paa denne Maade kommer Aasene ikke i Vejen for Forskalling og Puds. Afstivning af Tagværker ved Anbringelse af enkelte Stolper kalder man Punktstøtning, sker Afstivningen ved gennemløbende Aase kalder man det Liniestøtning.

Trempeltage. I mange Tilfælde, og særlig da, hvor Tagmaterialet kræver flade Tage, føres de udvendige Mure et mindre eller større Stykke op over Bjælkelaget, der sættes da en Stolpevæg inden for Muren, over hvis Rem Spærene sadles. En saadan Væg kaldes Trempel eller Trempelvæg. Stolperne fastgøres til Rem og Bjælker med Tappe, og der maa altid anbringes Skraastolper for Længdestyr mellem de lodrette Stolper. Da Spærene ved en saadan Konstruktion ikke kommer i direkte Forbindelse med Bjælkelaget, maa der foretages en særlig Afstivning ved Hjælp af Skraabaand og Tænger. Skraabaandene sættes med Tap i

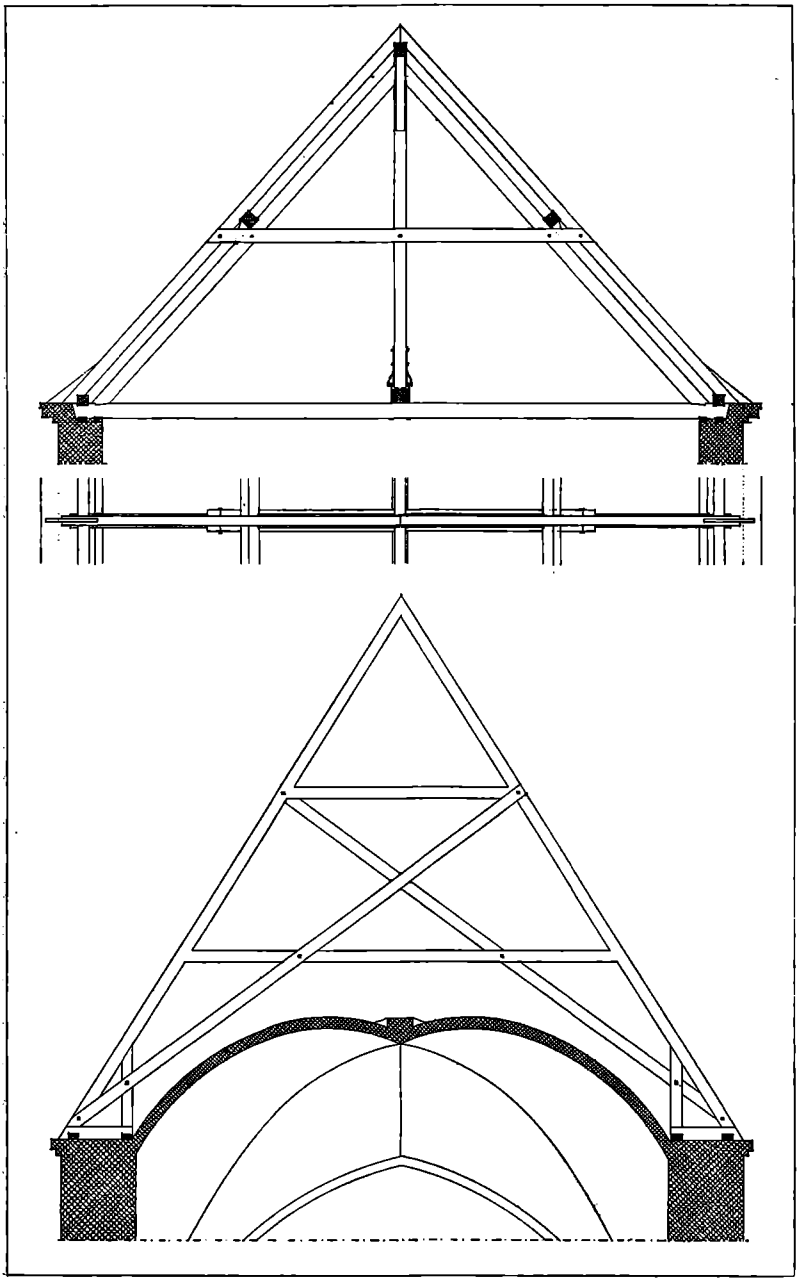


TØMMERKONSTRUKTIONER TIL LADEBYGNINGER 1 : 100

Bjælkerne paa de Steder, hvor Spærene er lodret over disse; falder Spærene ikke over Bjælkerne, maa der anbringes Trempelstykker mellem disse, hvorover Skraastolpen kan spænde med en Klo. Skraabaandene fastgøres til Spærene med Forsætning og stærke Spiger. Tængerne fastboltes baade til Spær og Skraabaand. Er Trempelen tilstrækkelig høj, kan Skraabaandene sættes med Tap i Trempelstolperne, dette giver den bedste Trekantforbindelse og derved den stiveste Afbinding. Tængerne kan enten anbringes vandret eller vinkelret paa Skraastolperne. Anbringelsen retter sig efter Trempelhøjden; den bedste Virkning naas, naar de ved Forbindelsen dannede Trekanter bliver lige store.

Ved Avlsbygninger benyttes Trempeltage og flade Tage i ret stor Udstrækning og ofte med ret lav Trempel. Fordelen ved disse Tage frem for Tage med almindelig Rejsning, altsaa hvor Topvinklen er 90°, er mere indbildt end virkelig, hvilket let ses af vedføjede Tegning og Beregning. Er Bygningens Spændvidde f. Eks. 10 m, bliver Højden ved Vinkeltag 5 m og Fladen altsaa $\frac{5 \times 10}{2} = 25$ m². Er Trempelen ved det flade Tag 1 m høj, bliver Fladen fra Bjælkelaget til denne Højde 10 m². Arealet af Trekanten derover skal altaa være 15 m², Højden i denne Trekant bliver da: $H = \frac{15 \times 2}{10} = 3$ m. Den samlede Højde i Trempeltaget bliver da 4 m mod 5 m i det stejlere Tag. Tagrygningen ligger altsaa kun Trempelhøjden lavere end ved det stejle Tag, men skal der sættes Hø eller Halm i Tagværket, er der ingen Tvivl om, at det stejle Tag bliver det fordelagtigste, baade af Hensyn til Arbejdet og til det, Taget rummer. Egenvægten af Hø og Halm vil nemlig bevirke, at der i det stejle Tag — i Højde med det flade Tags Rygning — kan være mindst lige saa meget, som det flade Tag kan rumme.

Manzardtage bærer Navnet efter deres Opfinder, en fransk Arkitekt, de vandt til en Tid stor Udbredelse her i Landet, særlig til Slotte og Palæer; de benyttes nu sjældnere, oftest da i Byer, hvor Murhøjden er fastsat i Byggevedtægterne, men hvor man ved Manzard-Tagets Form kan skaffe Plads til gode Værelser i Tagetagen.



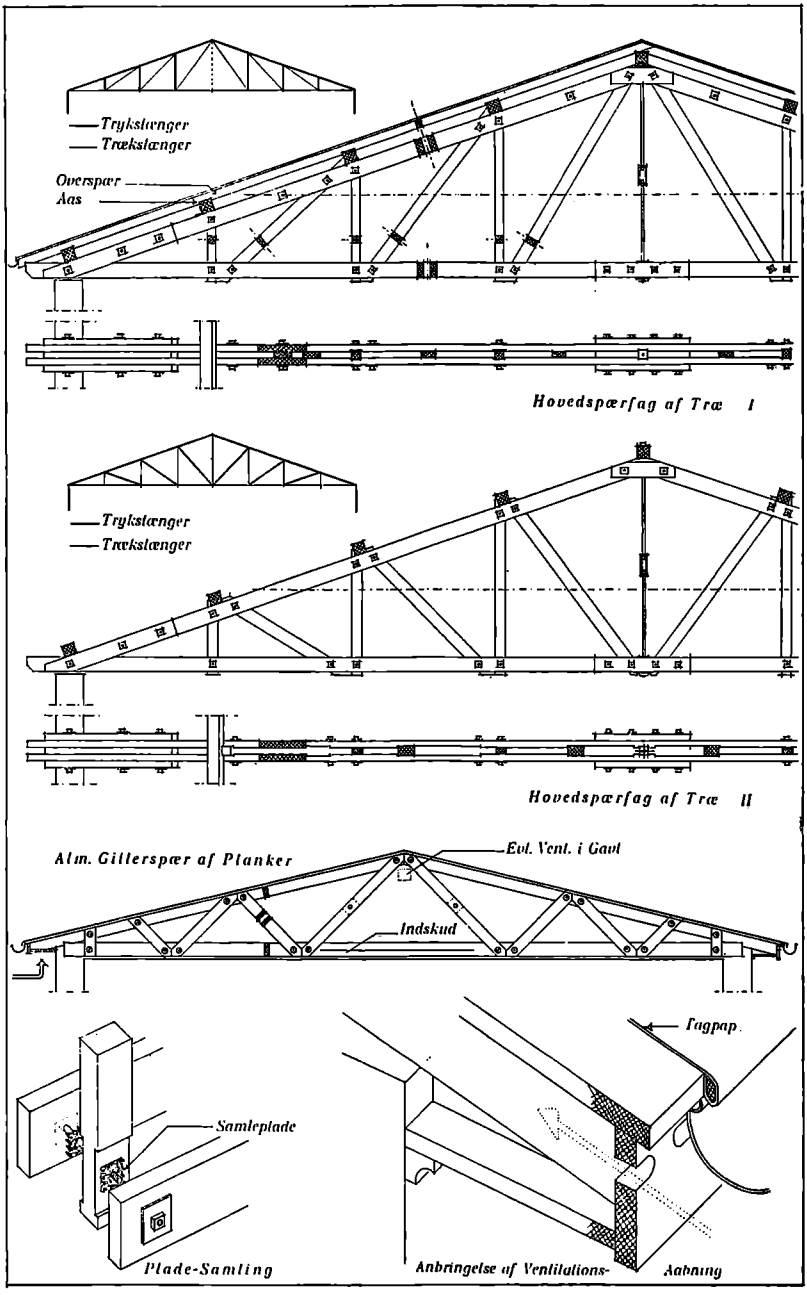
AASETAG MED HOVEDBIND — GOTISK SPÆRFAG 1 : 100

I den underste Del, der foroven afsluttes af et Bjælkelag, og hvis Højde bestemmes efter Værelsernes Højde, stilles Spærene meget stejlt, ca. 60° med Bjælkelaget, eller endnu stejlere. Den øverste Del kan, hvor der ogsaa er sat Regler for Rygningshøjden, gøres meget flad. Konstruktionen skal afstives særlig godt, saa den ikke kan forskydes. Tagværket kan begynde umiddelbart over Bjælkelaget eller udføres i Forbindelse med Trempel. For at opnaa en smuk Form anbringes ofte store Skalke af Halvtømmer uden paa Spærene. Overgangen til Gesimsen gøres derved tillige jævnere. Ved fritliggende Bygninger bør Taget over den øverste Del ikke gøres for lavt, men afstemmes efter den nederste Del og efter Bygningen som Helhed. Tegn. viser Konstruktion af Manzardtage.

Shedtage eller Savtage anvendes hyppigst til Fabriksbygninger, hvor det gælder om at skaffe det mest mulige og bedst mulige Lys. I store Rum, f. Eks. Væverier, hvor det i særlig Grad gælder om at faa roligt Lys, og Lys, hvor Skyggerne ikke virker generende, og hvor Farverne stadig kan ses under samme Belysning, maa Vinduerne vende mod Nord. Vinduerne anbringes i de stejle Sider af Taget. Efter foretagne Forsøg viser det sig, at man faar det bedste Lys i Rummet, naar Vinklen mellem Glasfladen og en lodret Linie er 15 à 20°. Glasfladen maa være saa stor, saa at de Maskiner, der skal betjenes, kan faa Lys overalt. Tagets Konstruktion kan være meget simpel, men det maa erindres, at der maa være en Skodrende mellem det stejle og det fladere Tag. Er Bygningens Længde stor, vil denne Rendes Bund række højt op paa Taget ved den ene Ende, naar Renden skal have tilstrækkeligt Fald; kan Faldet deles, saa at Vandet kan løbe til begge Sider, faar man den største Højde paa Midten.

Det vanskeligste ved Shedtage er at faa Vinduerne tætte. Afstanden mellem Hovedbindene eller mellem Søjlerne, som bærer Hovedbindene, maa afpasses efter de Maskiner, der skal benyttes i Rummet, og da denne Afstand ofte kan blive meget stor, anvendes mest Staaldragere og støbte Jærnsøjler paa disse Steder. Tagværket konstrueres mest som Aasetag.

Tagkonstruktioner uden Bjælkelag. Paa Landet forekommer saadanne Konstruktioner ved de fleste nye Gaarde, i Ladebygninger og



TRÆGITTERKONSTRUKTIONER 1 : 100
VENTILERING AF FLADE TAGE

Hjælme, men for disses Vedkommende kan man dog som Regel føre Understøtningerne helt til Gulvene.

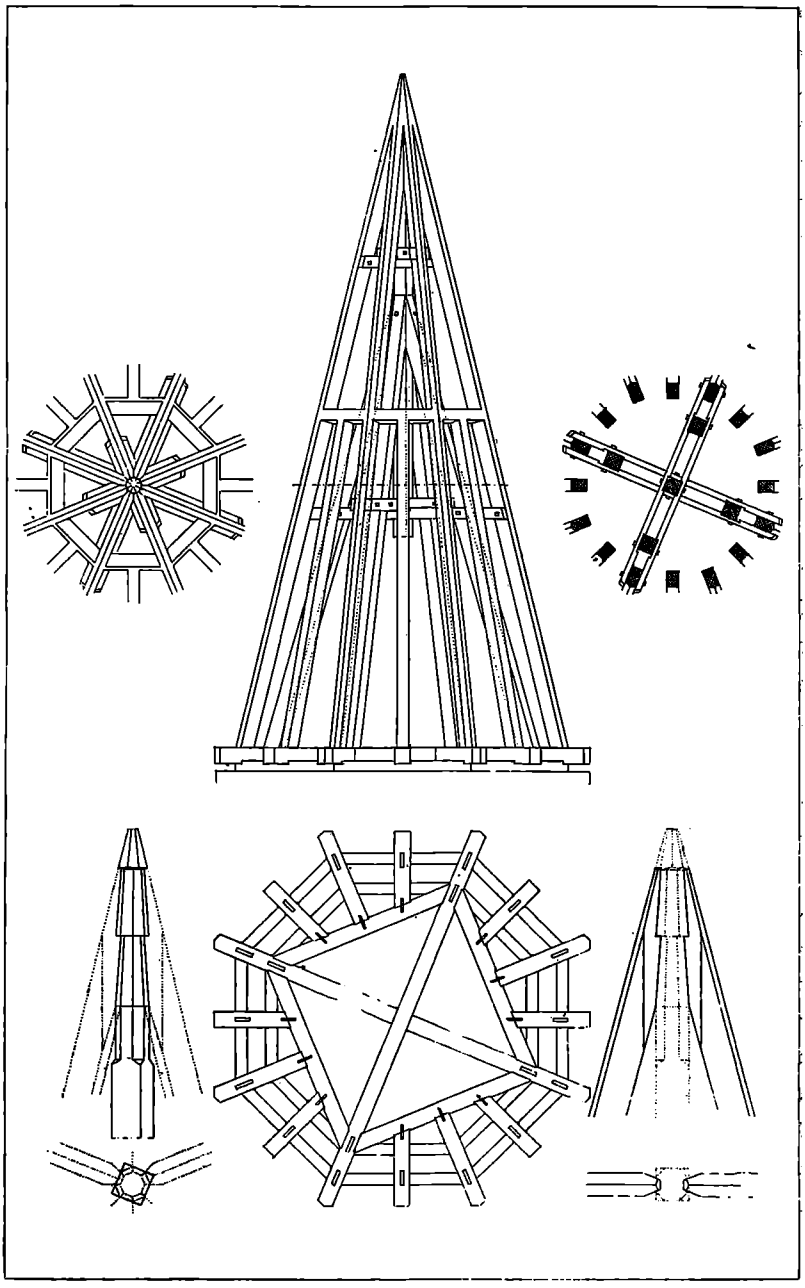
I Kirker, Forsamlingshuse, Gymnastiksale, Ridehuse, Fabrikslokaler o. l. maa Rummene være frie, saa at Trykket helt maa henføres til de udvendige Mure. Konstruktionerne, der anvendes, er meget forskellige, baade for de Tage, der kan faa Understøtning i Rummene, og for dem, der skal bæres af de udvendige Mure alene. Den Bredde (Dybde), som saadanne Tage kan spænde over, er ret begrænset, hvor Taget ikke maa faa anden Understøtning end de udvendige Mure, naar der benyttes alm. Tømmer til Afbindingen; men benytter man derimod de nyere Konstruktioner, kan Tagene spænde over meget store Rum.

I det foran anførte er tænkt paa Tagkonstruktioner af Tømmer, hvor Jærn kun benyttes som Bolte, Ankre, Forstærkningsskinner og Hængejærn; men ofte anvendes Konstruktioner, hvor Smedejærn benyttes sammen med Træ til konstruktive Led som nævnt under Gitterkonstruktioner.

Tagværker i gamle Kirker, hvor der findes Hvælvinger, er for det meste meget enkle og simple, men Tømmeret er ofte der af Eg eller af kærnefuldt Fyrretræ. De almindeligste Former for Tagværker i romanske og gothiske Kirker er omtrent ens. Forskellen bestaar kun i, at der i den gothiske Konstruktion er tilføjet 2 lange paaboltede Skraabaand.

Gitterkonstruktioner. Ved større Fabriksbygninger og lignende Lokaler, hvor der ofte er aabent helt til Taget, har man tidligere i stor Udstrækning benyttet Tagværkskonstruktioner, enten helt af Jærn eller af Jærn og Træ, hvor Træ da blev benyttet til de Dele af Konstruktionen, der var udsat for Sammentrykning, medens Jærn blev anvendt til de Dele, der blev udsat for Strækning.

I den senere Tid, hvor Samleplader af forskellig Form er bleven almindelige, kan Tømmer udmærket godt anvendes til hele Konstruktionen. De Sætninger, som man tidligere har kendt, f. Eks. ved Hængeværker, kan ved Brug af Samleplader, Bulldog, Gitterklør eller lignende helt undgaas.
Tegningen Side 237 viser saadanne Konstruktioner.

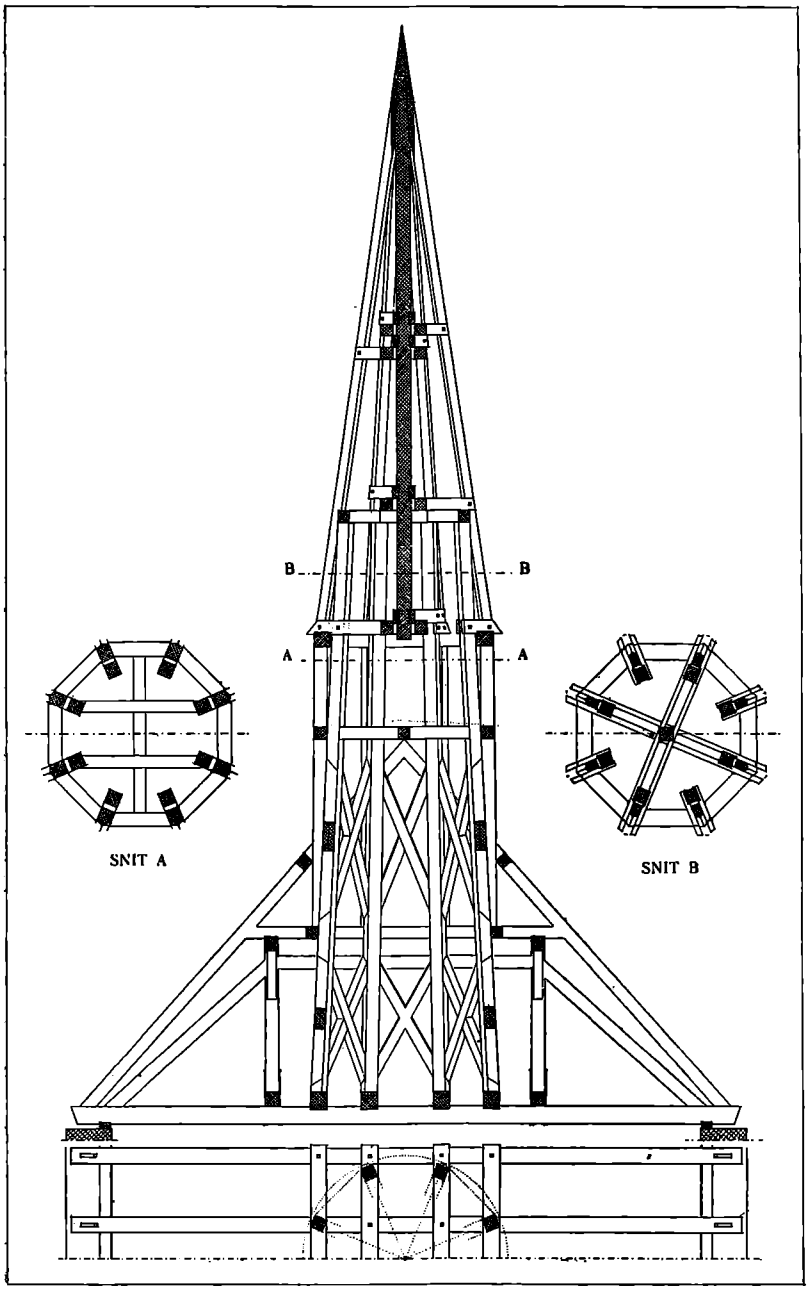


SPIRKONSTRUKTION 1 : 100 — 1 : 50

Mjølner Gitterklør bestaar af et svært Gitter, besat med stærke, afstumpede, pyramideformede Klør. De er fremstillet af Tempergods (aduceret Jærn). De kan sammen med de tilhørende Bolte og Underlagsskiver anvendes overalt ved Samling af krydsende Tømmer. De erstatter Sammenbladning, samtidig med, at de i høj Grad forøger Konstruktionens Stivhed og Holdbarhed. Til hver Forbindelse anvendes 2 Underlagsskiver for en gennemgaaende Bolt, og en eller flere Gitterkløer, svarende til de Tømmerstykker, der skal sammenspændes. Gitterkloen skal presses saa langt ind i Træet, at Tømmerstykkerne slutter helt sammen. Paa Grund af Kloens særlige Form vil Træets Fibre ved Gitterets Indpresning sammenpresses stærkt uden at overskæres. Da Gitterkløerne er meget solide, er der ingen Fare for, at de skal ruste over. Saafremt Tømmeret ikke er helt tørt, kan en Efterspænding let foretages senere.

Bulldogplader presses, af Specialstaal med Kobberindhold, saa det faar Tænder til begge Sider. Hullet i Midten giver Plads for Bolten, der skal spænde Tømmeret sammen om Pladerne. Bulldogpladerne kan anvendes overalt som Mellemlæg for Tømmer, der krydses, ved Hængeværker, mellem Spær og Tænger, ved Siloer, Kornhjælme og lignende Steder. Ved Anvendelse af Bulldogplader kan de sædvanlige Sammenbladninger delvis undgaas eller gøres simplere; Pladernes Tænder presses ind i Træet ved Hjælp af Boltene og hindrer enhver Forskydning af Tømmeret.
Foruden de almindelige olierede Bulldogplader kan ogsaa faas galvaniserede til særligt Brug.

Taarntage og Spir. Da saadanne mere indviklede Tagkonstruktioner altid vil blive konstruerede og beregnede af særlige Sagkyndige, skal her kun omtales Princippet for Konstruktionerne. Tagværkerne bestaar i Hovedsagen af Gratspær, der forneden tappes i Bjælkerne og foroven samles om en saakaldt »Konge«, et lodret stillet kraftigt Stykke Tømmer over Midten af Bjælkelaget. Kongen sættes i Forbindelse med Bjælkelaget, saafremt Pladsen der ikke skal benyttes paa anden Maade. Graterne skal saa vidt muligt bestaa af et Stykke Tømmer; de bør ikke øges. Mellem Gratspærere indsættes Mellemspær og Skifter; de for-



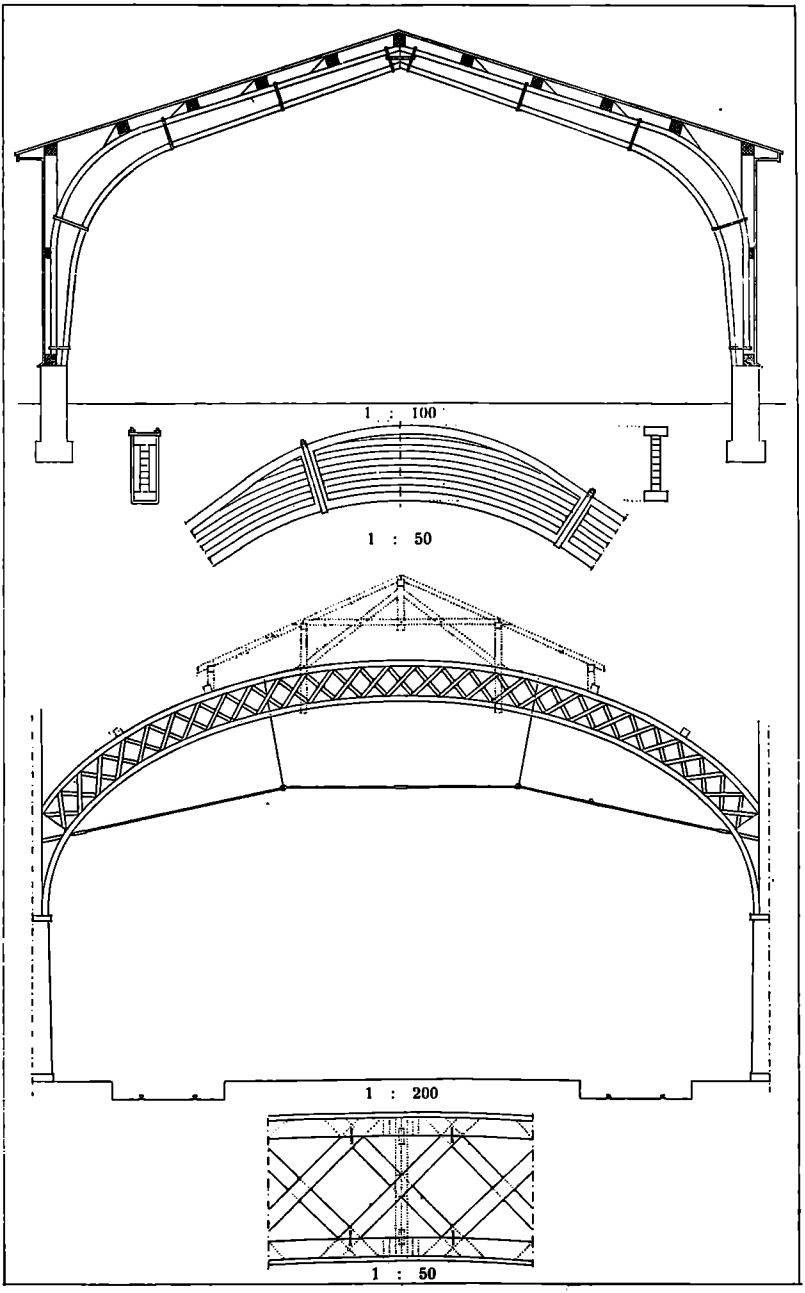
TAGRYTTER 1:100

bindes forneden med Bjælkelaget paa samme Maade som Graterne. Mellemspærene tappes foroven i Veksler, Skiftespærene skæres smig mod Graterne og fastspigres til disse.
Er Spiret eller Taarntaget højt, deles det ved Bjælkelag i passende Etager. Til Bjælkelaget benyttes ofte Halvtømmer, der fastboltes til Graterne som Tænger. Mellem disse anbringes Veksler med Stikbjælker, der tappes i Mellemspær og Skifer. Skønt Spirkonstruktionen i sig selv er meget stiv, maa den dog i Reglen yderligere afstives med Stoleværk med krydsende Stolper; ved ottekantede Spir veksler disse Kryds, saa der kun bliver 4 Kryds i hver Etage.

For ca. 100 Aar siden blev der af en Baurat Møller i Darmstadt konstrueret et Taarnspir af meget stor Højde, som for en Del afviger fra de ældre Konstruktioner. Spirtaget hviler paa to parallelle Murlægter, der er overbladede ved alle Hjørner, men ellers ligger frit paa Muren uden at være fastankret til denne. Bjælkelaget kæmmes over Murlægterne paa sædvanlig Maade, og Hjørnespærene (Graterne) sættes med Tap i disse, men Hjørnespærene afgrates ikke og har derfor betydelig Styrke. Hvert af de følgende Bjælkelag bestaar af fire hverandre krydsende Bjælker, der kæmmes og boltes sammen og tappes i eller blades sammen med Hjørnespærene i hver Etage. Der anbringes 4 Bukke med Krydsstolper i hver Etage. Kongen føres kun ned gennem de øverste Etager. Konstruktionen er tillige udført saaledes, at de enkelte Stykker let kan udtages og erstattes.

I mindre, kuppelformede Taarntage udføres den væsentligste Del af Konstruktionen ligeledes af Tømmer, medens den ydre Form fremstilles at Planker, der svejfes efter de særlig for Graterne udtrukne Linier og fastspigres paa Spærene.

Buetage konstrueres hyppigst i Forbindelse med Aase, saa at Buerne danner den væsentligste Del af Hovedbindene. Til Buerne benyttes Planker eller Bræder. Ved Konstruktioner, hvor Stykkerne stilles paa Højkant, tilskæres de i Bue foroven og forneden og skrues og boltes sammen. Stykkernes Længde retter sig efter Buens Højde, dens Radius og de Materialer, der er til Raadighed. Samlingerne maa forløbe. Da



TAGKONSTRUKTIONER — HETZER- OG STEPHANSYSTEM

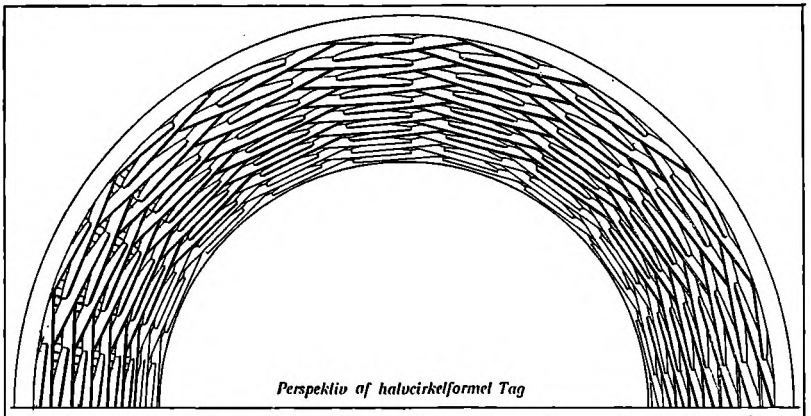
man kan benytte saa mange Lag, man vil, kan Buerne faa meget stor Bæreevne. Paa Undersiden af Buerne lægges et tyndt Bræt, som kan bøjes efter Buens Form og derved dække Samlingerne.

I den nyere Tid benyttes den foran anførte Konstruktion sjældnere, da der nu er opfundet Konstruktioner, der egner sig bedre til Formaalet. Den mest kendte Buekonstruktion er udført af en tysk Tømrermester Otto Hetzer fra Weimar. Ved Sammenlimning af tynde Bræder har han opnaaet at fremstille Bjælker og Buer af meget stor Bæreevne og har tillige ved sin Metode formaaet at tildanne Former i Træ, som ikke kan fremstilles paa anden Maade, og som gør, at man nu kan benytte Træ til Konstruktioner, hvortil man ellers tidligere har anvendt Jærn.

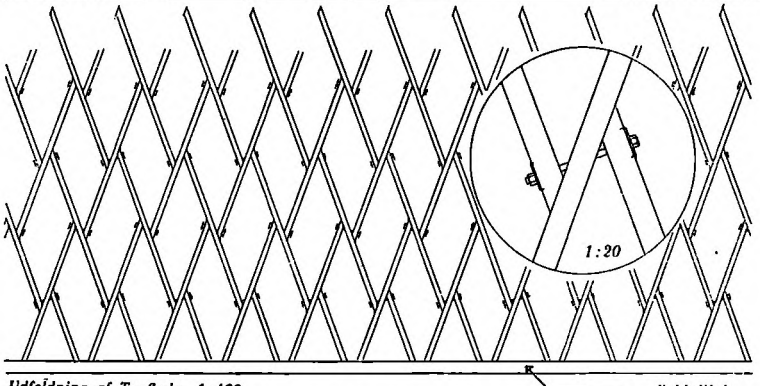
Det Klæbemiddel, som benyttes til Limningen, har bestaaet sin Prøve saavel overfor store Belastninger som overfor Vejrliget. Ved Forsøg paa at skille de sammenlimede Bræder, har Limen vist sig stærkere end Bræderne. Træet maa limes sammen saaledes, at Fibrene faar samme Retning som Paavirkningen i Konstruktionen. Det er særlig til Tagkonstruktioner med store Spændvidder, at denne nye Metode benyttes.

Et andet System (Stephansystemet), der blandt andet er benyttet i Hallerne ved Københavns Banegaard, bestaar af to Flanger, der er forbundet med Gitter i Korsform. I Knudepunkterne indnotes Jærnstykker paa Højkant saaledes, at de gaar ca. $^1/_3$ af Træets Tykkelse ind i dette, Flangerne sømmes sammen med mange Søm. Buerne udføres paa selve Arbejdspladsen som ved almindelig Afbinding.

Foruden de tidligere nævnte Buetage er der i de senere Aar fremstillet nye Buekonstruktioner, der kan benyttes til Tage med store Spændvidder, til Sportshaller, Ridehuse og lignende Bygninger. De saakaldte Lameltage fremstilles enten af Jærnplader eller Planker, der ved alle Krydsningspunkter samles med Bolte; for Trækonstruktionernes Vedkommende anvendes tillige særlige Samleplader.
Nilsø Konstruktionerne udføres af Bræder, der lagvis sømmes sammen, saa Bolte kun anvendes ved alle Krydsninger.
Begge de nævnte Konstruktioner, der er vist paa Tegningen, er patenterede.



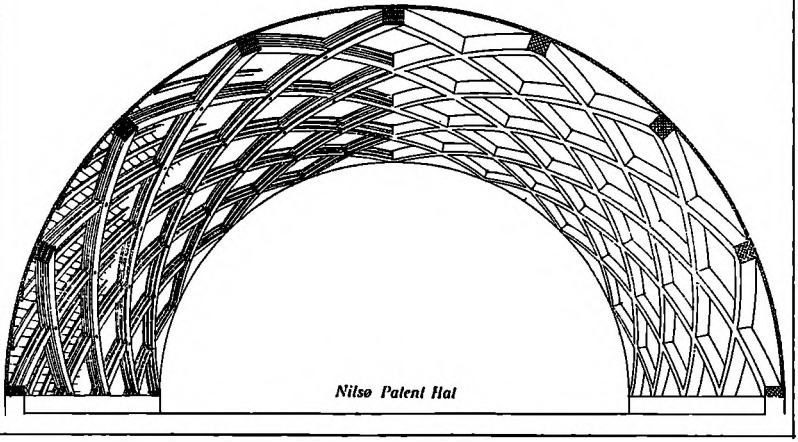
Perspektiv af halvcirkelformet Tag



Udfoldning af Tagflade 1:100

Sokkellinie

Hal med Lamel-Tag



Nilsø Patent Hal

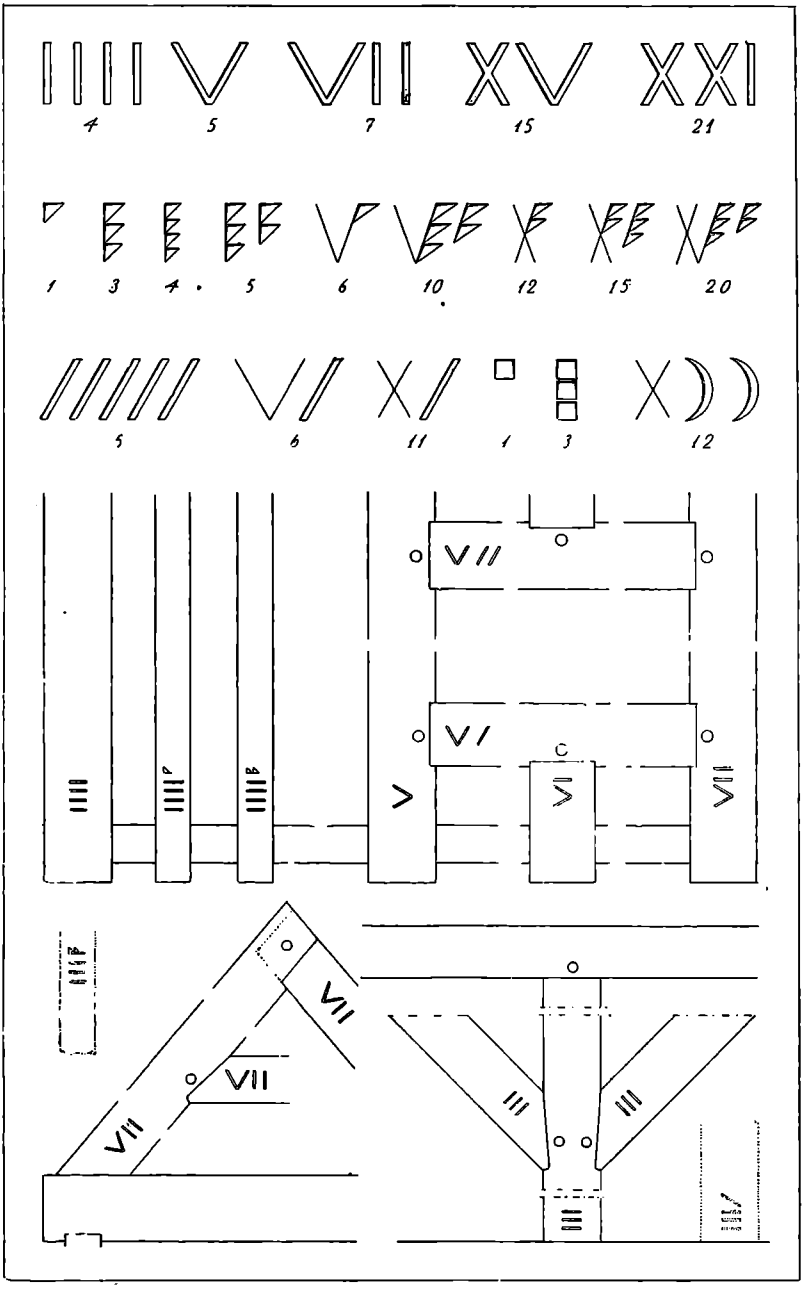
NUMMERERING AF TØMMER. Da Afbinding af Tømmerværk til en Bygning som Regel sker paa en Tømmerplads, der ofte ligger langt fra det Sted, hvor Tømmeret skal benyttes, er det nødvendigt, at alle Maal kontrolleres meget nøje. Dette sker bedst ved at afsætte Maalene paa Maalelægter; og til alle større Bygninger bør de afsættes samtidigt paa to Sæt, saa at Murerne og Tømrerne faar hver sit Sæt nøjagtig ens.

Alle Samlinger prøves under Afbindingen paa Planen, og forinden Tømmeret atter skilles, skal hvert Stykke forsynes med Nummer. Nummereringen sker paa en ganske bestemt Maade og efter bestemte Regler. I vor Tid, hvor det særlig da paa Landet er meget vanskeligt at faa en ordentlig Betaling for Arbejdet, ser man ofte ved mindre Bygninger, at Tømrerne nøjes med at skrive Numrene med Blaakridt, og mange Lærlinge faar næppe ordentlig Besked om Fremgangsmaaden ved Nummereringen.

I »Teknisk Skoletidende« for 1ste December 1928 har Hr. Tømrermester Max Møller, Horsens, givet en Fremstilling af, hvorledes Nummereringen brugtes i Tyskland og Schweiz for ca. 40 Aar siden. Saavidt jeg ved, er Fremgangsmaaden i det allervæsentligste den samme herhjemme, og jeg tillader mig derfor at benytte et lille Uddrag af Hr. Max Møllers Redegørelse.

Nummereringen af Tømmeret foretages altid fra venstre mod højre, regnet efter, at man selv vender Ansigtet mod Bygningens Forside. Numrene indhugges med Romertal, dog saaledes, at man kun benytter Sammenlægning, ikke Fradragning.

I Bjælkelag indhugges Numrene paa den øverste Flade ved Forenden. Bjælkerne gives fortløbende Numre; Stikbjælker og Trempler, der er parallelle med Bjælkerne, mærkes paa samme Maade som den foregaaende Bjælke og tillige med eet eller flere trekantede Mærker — Stik. Veksler forsynes med den tilstødende Bjælkes Nummer ved den venstre Ende, og hvor der er mere end een Veksel, der støder til samme Bjælke, da tillige med Ruder eller Skraastreg.



NUMMERERING AF TØMMER

I Bygninger med Valmtag og Stikbjælker ved Gavlene begynder man Nummereringen fra Bagsiden ved venstre Gavl og fortsætter langs Forsiden og højre Gavl til Bagsiden ved denne.

Ved Spærfag lægges Forsidens Spær som Regel til venstre. Dette gives Nummer ved Fodenden; Bagsidens Spær faar Nummeret ved Topenden; Hanebaandet ved Enden nærmest Forsidens Spær.

For Tagværker med Hovedspærfag gælder samme Regel. Dragere og Aase nummereres ved den venstre Ende med Romertal, og hvor der er flere i Dybden, med een, to eller flere Ruder efter Antallet. Andet tværløbende Træ mærkes med Stik.

LÆGTNING OG BEKLÆDNING. Til Straatage benyttes hugne Lægter af tynde ranke Granstammer; de ophugges, saa at Tykkelsen bliver ens i hele Længden, medens Bredden bliver som Stammen var, altsaa meget spidsere mod Topenden; kun Barken fjernes. Afstanden fra Overkant til Overkant af Lægterne maa til Straatage ikke overstige 25 cm. Til Tegltage og Skifertage benyttes kantskaarne Lægter $1^1/_4 \times 2^1/_4$ eller $1^1/_2 \times 2^1/_2$". Inddelingen maa rette sig efter det Tagmateriale, der skal benyttes; til almindelige Vingetagsten er Maalet fra Overkant til Overkant af Lægte som Regel 30 cm, men da Stenenes Længder fra de forskellige Teglværker kan variere en Del, maa Stenene maales, forinden Lægteafstanden fastslaas. Haandstrøgne Tagsten og hollandske Tagsten er gerne noget kortere end de maskinstrøgne, men ogsaa disse kan være forskellige. De nederste Lægter lægges noget tættere end de følgende, og den underste Tagstensrække skal naa mindst 8 cm udenfor Gesimslinien, maalt vandret ud fra Gesimsens Kant. Vil man ikke benytte Skalke paa Spærene for at udjævne Overgangen fra den stejlere Tagflade ud over Gesimsen, maa den nederste Lægte stilles paa Kant, for at Stenene ikke skal hænge for dybt med den nederste Ende. I Almindelighed mures Gesimsen op mod de nederste Sten indvendig, saa at de kan komme til at ligge godt fast.

For Falstagsten, hvor Tværfalsene skal passe sammen, skal Lægtningen udføres særlig nøjagtigt, man gør derfor rettest i at foretage Inddelingen

paa Profilet for at være sikker paa, at man ikke skal blive nødt til at hugge den øverste Række. Taghøjden kan som Regel godt variere nogle faa cm, saa at der kan benyttes hele Sten.

Paa Gratspærene bør anbringes en Lægte paa Kant, saa at Gratdækningen kan fastsømmes i den. Ved Skifertage dækkes Grater og Rygning med Zink over en Træbeklædning, der samles af to Bræder, hvoraf det ene maa være Tykkelsen smallere end det andet, saa at Bredden kan blive ens til begge Sider, naar de er sømmet sammen.

Skodrender. Ved de indvendige Sammenskæringer mellem Tagflader dannes en Skodrende; denne klædes for det meste med Zink paa et Underlag af Bræder. Renden bør være mindst 20 cm bred — maalt fra Midten til en Lægte, der fastsømmes langs Kanten af Bræderne. Da Bræderne har fast Anlæg paa alle Skifter, er det tilstrækkeligt at bruge $^3/_4$" Bræder, derved vil Lægten langs Kanten rage ca. 13 mm op over Renden. Zinkbeklædningen bør dog føres ind til Midten af Lægten og ikke standse ved Kanten af denne — se Blikkenslagerarbejdet. Skal der dækkes med Skifer, bør Lægten langs Rendens Kant gøres noget tykkere. Skodrendebeklædningen burde altid ligge noget under Taget for bedre at beskytte mod Indtrængen af Vand og Sne, men da det giver forøget Arbejde at skære ud af Spærene, benyttes forsænkede Skodrender sjældent, i hvert Tilfælde i Provinserne. Man nøjes med at bruge ret tynde Bræder til Beklædning og eventuelt stille Lægten langs disse paa Højkant eller vælge en lidt tykkere Lægte.

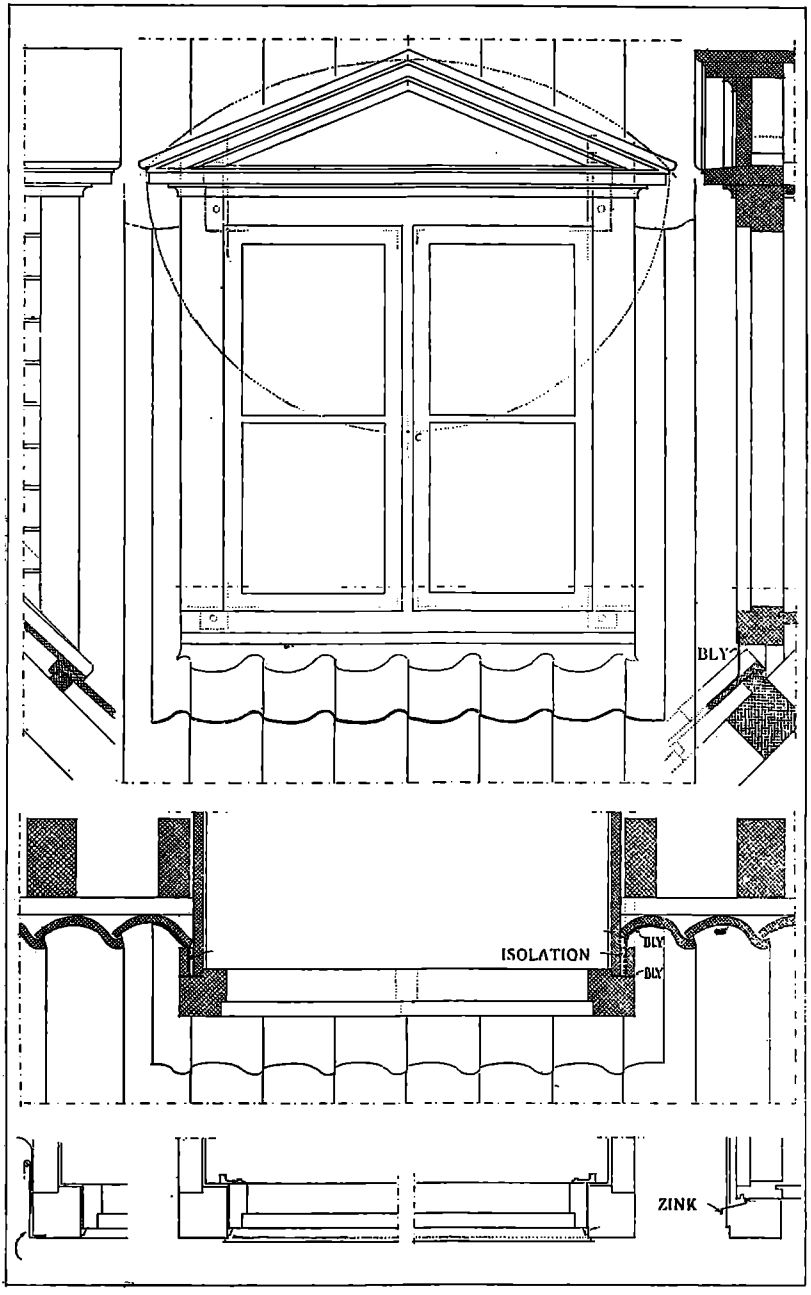
Udhængstage benyttes ofte i Forbindelse med Trempel, da de, hvor Spærene er sadlet over en Fodrem, der er fastgjort til Bjælkerne, vil række for langt ned for Vinduerne, med mindre Taget er meget fladt. I Aarene omkring 1880 og derefter, da Ombygning af Staldbygninger paa Landet rigtig tog Fart, blev der ved en meget stor Del af disse anvendt udhængende Tag, ofte med Tagpap eller Skifer som Tækkemateriale. Senere, da Tegltage blev mere almindelige, vendte man atter ilbage til de gamle Former med de ejle Tage og Gesimser. Paa Landet blev Spærenderne i Almindelighed afrettet, høvlet og svejfet, og ved Skifertage blev der baade ved Sider og Gavle lagt Bræder mellem Læg-

terne for at hindre, at Taget blev revet løs af Storm. Ved Gavlene blev anbragt Vindskeder, d. v. s. et Bræt eller Planke, som blev fastgjort til Aase og Lægter, og som mod Taget afsluttedes med en Liste, som Taget dækkede udover; eller man gjorde Vindskederne saa høje, at de naaede til Overkanten af Taget og der afdækkedes med en Liste, der tillige gik et mindre Stykke ind over Taget. Vindskederne prydedes ofte med Udskæringer eller med Forsiringer paa anden Maade, men disse Udhæng og Lister var altid meget udsatte for Fugtighed, og da det tillige, særlig ved høje Huse, var vanskeligt at holde Træet tilbørlig vedligeholdt med Maling, blev Vindskederne tidlig ødelagt.

Medens det endnu i 1929 var ret almindeligt paa Landet at benytte Motiver fra gamle danske Huse fra første Halvdel af sidste Aarhundrede ved Udarbejdelse af Tegninger til nye Huse, og Huse med udhængende Tag var ret sjældne, er der i de senere Aar sket et Omslag, saa udhængende Tag er bleven ret almindelig, baade ved stejle Tage og ved meget flade Tage, »afvalmede Tage«. De mange Prydelser, Udskæringer og andet lignende er dog helt udeladt. Nu er det kun det strengt nødvendige, der tages Hensyn til.
Tegningen Side 131 viser, hvorledes man bedst kan ordne Sammenstødene mellem Tag og Vindskeder ved Gavlene, saa den fornødne Tæthed kan naas.

Ved mere rigt udstyrede Huse kan Udhængene beklædes med et vandret Fyldningspanel, inddelt som en stor Gesims med Kasetter, hvor de nederste Led dannes af Murværk. En saadan inddelt Beklædning egner sig bedst til Anvendelse ved afvalmede Tage, da den vanskeligere kan forenes med en tilsvarende Beklædning paa Gavlene. At udsmykke Gavlene med udsvejfet Træværk er uheldigt i vort Klima. Træværket vil til de fleste Tider være fugtigt i Krogene og vil derfor hurtigt ødelægges.

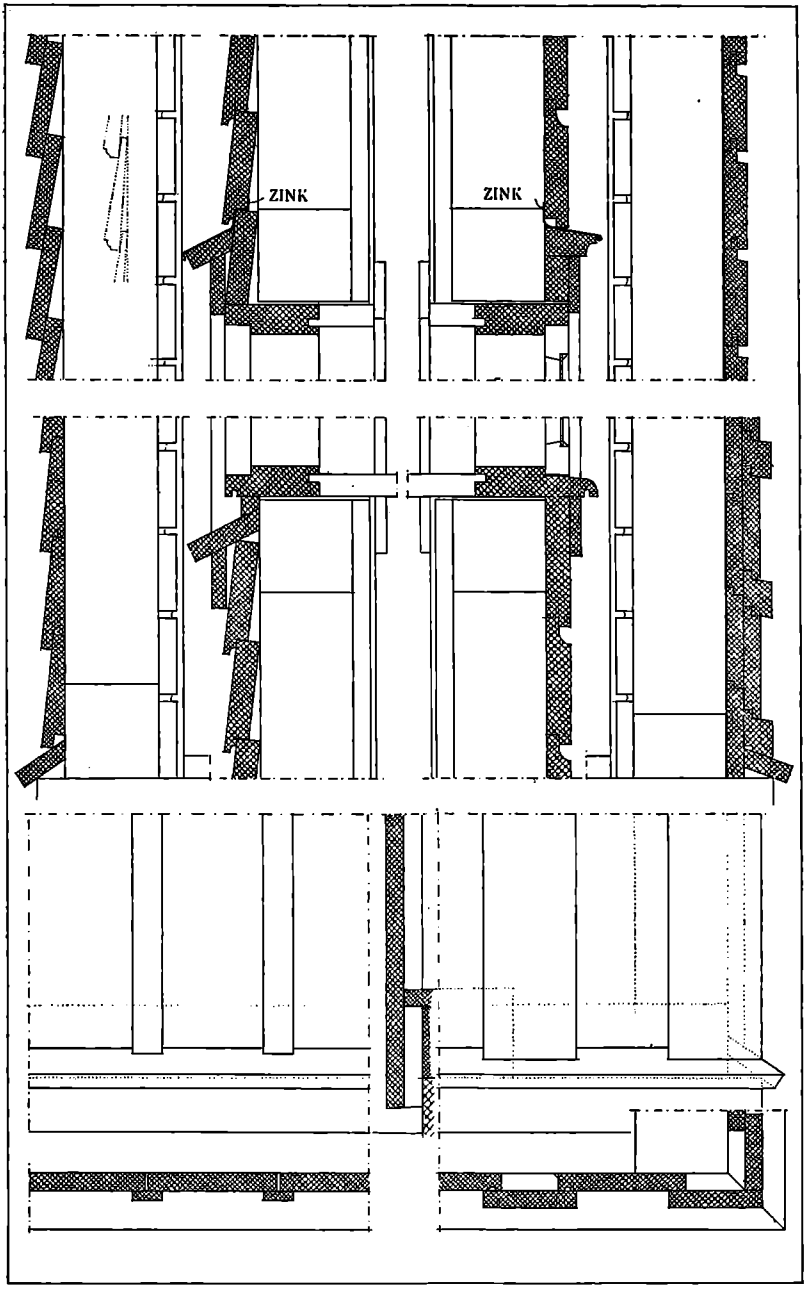
Tagkviste, der opstilles i Tagværket for at skaffe Lys til Rummene under Taget, kan gives mange forskellige Former — afpasset efter Bygningernes Arkitektur. Den forreste Del udføres mest som en Ramme af Tømmer, hvori Vinduerne indsættes enten i en selvstændig Karm med Rammer, eller man nøjes med at false Tømmeret, saa at en særlig Karm kan undværes. Hvor det er muligt, bør de lodrette Tømmerstyk-



TAGKVIST MED ZINKBEKLÆDNING 1:20

ker føres helt til Bjælkelaget. Er Kvisten bredere end Afstanden mellem Spærene, maa der udveksles mellem disse. Trekanterne mellem Forrammen og Taget kaldes Flunker, de beklædes paa forskellig Maade, men hvordan de end beklædes, og hvilke Materialer der end benyttes — Bræder, Skifer, Zink eller Puds —, gælder det i særlig Grad om, at alle Sammenstødene kan blive tætte. Drivregn og Sne er meget vanskelig at holde ude, selv den mindste Revne eller Sprække kan det finde igennem. Ved Tagstenstage bør paa disse Steder altid tættes med Blyplader af en saadan Bredde, at de kan dække ud over Kanten af de tilstødende Tagsten og samtidig gaa tilstrækkeligt højt op paa Flunkerne. De vanskeligste Steder er ved Sammenskæringen mellem Taget paa Bygningen og Taget paa Kvisten; bliver Arbejder der ikke udført med allerstørste Omhu den første Gang, er det overordentlig vanskeligt at faa Manglerne afhjulpet siden. Tømrerne, der opstiller Tagkviste, maa false Stolperne, saa at der bliver rigelig Plads til Blypladerne. Da Tagkviste er meget udsatte for Regn og Blæst, er det nødvendigt at isolere Væggene; hvor der er Brædebeklædning, maa der lægges et Lag Tagpap imellem, saa at Blæsten ikke kan trænge igennem. Det kan tillige anbefales at lægge en Fiberplade ind i de tynde Vægge, som derved vil blive baade lune og tørre. Det inderste Lag Bræder føres helt til Gulvet i Værelset og danner derved tillige Skillerum. Til Fastgørelse saavel af den indre som den ydre Beklædning ved Flunkerne fastsømmes Lægter paa Stolperne, eller Stolperne maa falses i Kanterne. Tagværket over Kvistene maa rette sig efter det Tagmateriale, der skal benyttes; for Tagsten udføres Tagværket som ved den øvrige Del af Bygningen med Bjælker, Spær og Lægter og med Indskud og Forskalling i Bjælkelaget. Er Taget fladt, og man alligevel gerne vil have Tegltag, beklædes Spærene først med Bræder og Tagpap, og ovenpaa Tagtappet fastsømmes de tynde Lægter, som skal bære Tagstenene. Men da Tagstenene ikke kan understryges, maa der paa de Steder, hvor Lægterne fastsømmes, lægges smaa Papstrimler under Lægterne, saa at Regn og Snevand kan løbe under dem. Tagpaplaget skal føres ud i Tagrenden.

Til meget flade Tage, som dækkes med Zink eller Kobber, kan Bjælker og Spær erstattes af Planker, der tildannes som Trekanter efter Tagets



FORSKELLIGE TRÆBEKLÆDNINGER 1:10

Hældning og fastgøres til Forrammer og Aase. Gesimsen udføres af kelede Lister, der skæres sammen i Gering ved Hjørnerne; er Taget stejlere, faar de øverste Lister forskellige Profiler ved Gavl og Sider. Profilet af Listen paa den vandrette Del maa rette sig efter Profilet paa den skraatstillede Gesims.

Brædebeklædning paa udvendige Vægge. Her i Landet opføres de udvendige Mure sjældent helt af Træ. Skal Arbejdet udføres godt, og man vil anvende gode Materialer, bliver Omkostningerne større end ved Murstensmure. Kun ved simple Ladebygninger — Hjælme —, hvor man nøjes med et Lag ru Bræder, kan der spares noget. Bræderne opslaas for det meste lodret, enten som 1 paa 2 eller de holdes tæt sammen, og Sammenstødene dækkes med en Liste. Ved vandret Beklædning — Klink — dækker det overliggende Brædt ca. 3 cm ned over det foregaaende, men det er indlysende, at Beklædning opslaaet paa disse Maader ikke kan blive særlig tæt.

Skal en Bygning benyttes til Beboelse, selv om det kun er et Sommerhus, maa der vælges andre Maader at samle Bræderne paa; de samles da enten ved Falsning eller Pløjning eller ved Anvendelse af begge Dele. Anbringes Bræderne vandret, maa Samlingerne altid udføres saaledes, at Vandet kan dryppe fra Bræderne og ikke holdes tilbage i Fugerne.

Tage. Underlaget for Kobber- og Zinktage maa ikke lægges af pløjede Bræder, der skal helst være ca. 1 cm Afstand mellem Bræderne, for at Duggen, der afsættes paa Metallet, kan fordampe, og Bræderne holdes tørre. Den egentlige Tagdækning henhører ikke under Tømrerarbejdet, kun i enkelte Tilfælde og da særlig paa Landet udføres Dækning med Tagpap af Tømrerne. Dækning med Tagspaan bruges meget sjældent nu, men udførtes tidligere af Tømrerne.

Tagpaptage. Underlaget for Tagpap bør altid — naar der ikke er Tale om støbte Tage — være pløjede Bræder, da Pappet ellers let knækker, ved at der trædes paa et enkelt Bræt. Bræderne bør sømmes i begge Kanter i alle Spær.

Til almindeligt Tagpap, der skal vedligeholdes ved Overstrygning, maa Tagets Hældning til glat Dækning højst være som 3 til 4, og da Tag-

pappet ved Solens Paavirkning udvider sig stærkt, maa man helst nøjes med ½ m brede Ruller. Vil man begynde Oplægningen fra Rygningen, maa der fastgøres Lægter paa langs af Taget for at hindre Pappet i at glide ned under Arbejdet; den øverste Rulle bøjes opefter, indtil den næste er paa Plads. Forneden maa Brædebeklædningen høvles paa Kanten, saa at denne bliver lodret. Pappet skal naa mindst 0,5 cm neden for Bræderne, saa at Vandet kan dryppe frit. Overlægget skal ved alle Samlinger være mindst 6 à 8 cm, og til Fastsømning benyttes 2,5 cm Søm med brede Hoveder, helst galvaniserede.

Ved at begynde Oplægningen fra oven bliver man fri for at ligge paa Pappet under Arbejdet. Arbejdet bliver derved tillige lettere, og Tagpappet lider mindre. Forinden Arbejdet paabegyndes maa hele Siden inddeles efter Rullernes Nyttebredde. Jo stejlere Taget er, desto rigtigere vil denne Fremgangsmaade vise sig at være.

Listedækning. Til Listedækning benyttes Trælister tildannet som ligesidede Trekanter, ca. 4 cm høje; de fastsømmes paa Brædeunderlaget med nøje udmaalte Afstande, saaledes at Tagpappet naar ca. 3 cm op paa Listerne; der bør altid benyttes Ruller af højst 50 cm Bredde (halve Ruller). Rullerne skal stryges godt til mellem Listerne, saa at de overalt ligger glat. De fæstes da til Listerne, ikke til Bræderne; Listerne dækkes derefter med 9 cm brede Tagpapstrimler, der ligeledes skal fastsømmes i Listerne. Ved Tagskægget bør Tagpappet baade paa Listerne og mellem disse lægges dobbelt.

Hvor Tagpappet støder op til Murflader, Kvistflunke eller Skorstene, skal Pappet ombøjes og trykkes ind i Tilbagespring i Murværket paa en saadan Maade, at Tilstrygningen kun kan binde paa Murværket.

De tidligere almindelig brugte Tagpapsorter med eller uden Sand, der helst hvert eller hvert andet Aar skulde stryges med en eller anden Tjære for at holde nogenlunde tæt, særlig paa de Sider af Taget, der vendte mod Solen, er i de senere Aar delvis fortrængt af nyere Tagpapsorter, der nu kan faas i næsten alle ønskede Farver, og for hvilke der garanteres for Holdbarhed i en lang Aarrække uden den tidligere paakrævede Strygning med Tjære eller andre Stoffer. Det vil være uoverkommeligt

her at nævne de mange forskellige Sorter eller blot de enkelte Fabriker. Efter Statistisk Aarbog findes der her i Landet 35 Tagpap- og Asfaltfabriker med 285 Arbejdere.
Oplægningen sker efter forskellige Metoder; men alle er enige om, at alle Søm skal være dækket. Tagpappet maa altsaa klæbes eller svejses sammen, hvad enten man benytter eet eller to Lag.

Men uden Hensyn til om man benytter nye eller gamle Tagpapsorter, kræver de næsten lufttætte Tage en stærk Ventilation, saafremt man vil bevare Underlaget, baade Tømmer og Bræder, fra Ødelæggelse. Ødelæggelsen skyldes Tagets utilstrækkelige Isoleringsevne mod Temperaturforandringer, idet Dampe indefra fortsættes paa det tynde, kolde Lag.

TØMRERARBEJDER I BYGNINGERNE. Saasnart en Bygning er under Tag, begynder de indvendige Arbejder ogsaa for Tømrerne. Indskudet mellem Bjælkerne, der maa forudsættes færdigt, forinden Tagværket rejses, maa eftergaas, forinden Murerne lægger Isoleringslaget paa. Der maa opslaas Forskalling til Puds under Bjælkelagene, forinden Murerne kan fortsætte, og ligeledes maa der opslaas Brædeskillerum, enkelte og dobbelte, og lægges Gulv i Rummene mellem Længdeskillerummene nærmest Taget ud mod Gesimsen, hvor det ellers vil blive vanskeligt at lægge Gulv, naar Skillerummene er slaaet op. Endvidere opsættes Tømmer til Støtte for Skorstene og Luftrør paa de Steder, hvor disse skal trækkes paa skraa. Ved Sorstensstole maa erindres, at der skal være Plads til en Mursten paa Fladen mellem Mur og Træ. I mange Tilfælde, og særlig da, hvor det kniber med Plads, vil det være bedre at benytte stærke Vinkeljærn til Skorstensstol.

Forskalling til Puds opslaas af $^3/_4 \times 4$ eller 1×4" Forskallingsbræder; bredere Bræder bør ikke benyttes, da de let vil vride og kaste sig, naar de bliver fugtige, og derved sprænge Pudsen. Bræderne skal sømmes i begge Kanter paa alle Bjælker, og er Rummene saa store, at Bræderne ikke kan faas i een Længde, skal de opslaas med forløbende Stød. Stødene skifter som Regel kun for 4 eller 5 Bræder ad Gangen. Mellem Bræderne maa være en Afstand af $1^1/_2$ à 2 cm, for at de ikke skal bulne ud og sprænge Pudsen; ved Udkastningen vil en Del Mørtel

fylde disse Riller og derved bidrage til at holde Pudsen fast. I Stedet for Bræder kan der benyttes »Columbusvæv«, der bestaar af smaa Trælister med kvadratisk Tværsnit, der er vævet sammen, saa at Listernes Diagonaler er parallelle med og vinkelrette paa Bjælkerne, naar de er fastgjort til disse. I Tagetager, hvor der ogsaa skal indrettes Værelser, maa der ofte opslaas Forskalling under et Stykke af Spærene; denne Del kan først forskelles, efter at Taget er i Orden. Paa disse Steder bør Forskallingen dækkes med Tagpap mod Taget. Der bør tillige lægges Indskud mellem Spærene.

Brædeskillerum. Paa Steder, hvor Skillerummene fra de underste Etager ikke kan føres op i de følgende, er det ret almindeligt at erstatte de murede Skillerum med Bræder. Hvor Skillerummene faar hele Etagehøjden, opslaas de som Regel af 2 Lag Bræder, et Lag af $^5/_4$", Bræder lodret og et Lag skraat over disse under 45^0 med lodret. Bræderne skal sømmes i begge Kanter. De skraatstillede Bræder kan være almindelige Forskallingsbræder $^3/_4$ à 1" tykke. Skal der i Skillerummet afsættes en Døraabning, opslaas Bræderne mest skraat mod denne fra begge Sider og samles med et eller flere lodrette Bræder over Midten af Døren. Bræderne kommer da til at virke som et Hængeværk, der fører Trykket ud mod de faste Punkter ved Siderne. Hvor Brædeskillerum støder ind mod Mur, maa de fastgøres til denne med Murstifter. Brædeskillerum maa ikke sættes ind mod en Skorsten, men som andet Træværk holdes ca. 24 cm fra dennes indvendige Kant; Mellemrummet mellem Mur og Træ maa de udfyldes med Rabitz eller lignende brandfrit Materiale; ligeledes maa der, hvor et Kakkelovnsrør skal føres gennem et Brædeskillerum, udskæres, saa Røret faar samme Afstand fra Træet. Lavere Skillerum, under Skraavægge, opslaas paa lodrette Revler som almindelig Forskalling. Overalt, hvor Brædeskillerum skel pudses, maa der som ved Forskalling være 1 à $1^1/_2$ cm mellem Bræderne. Til Forskalling under Trappeløb benyttes tynde og smalle Bræder, særlig er dette nødvendigt ved Trapper med skæve Trin, da det ellers ikke vil være muligt at faa Bræderne til at forme sig efter Trinnene.

Mindre Brædeskillerum om Skabe i Køkkener, under Trappevanger eller lignende Steder kan, naar de ikke skal pudses, opslaas af høvlede og

pløjede Bræder. Det er da tillige ret almindeligt, at der sættes en Stafhøvl paa Kanten af Bræderne eller at false Bræderne ind mod Noten. Bræderne maa da afskæres og falses paa tilsvarende Maade ved Fodpanelerne, da der ellers vil blive Aabninger ned bag disse.

Brædelofter. Medens der nu i de allerfleste Tilfælde i Beboelsesbygninger forskalles til Puds under Bjælkerne, anvendes synlige Brædelofter ikke saa sjældent i større Lokaler, særlig paa Landet og da mest, hvor der ikke skal indrettes Lokaler i Rummet over Loftet. Bjælkelaget støttes af Hængeværker og Dragere. Dragerne lægges under Bjælkerne og kæmmes sammen med disse, og mellem Bjælkerne opsættes Bræder lodret, saa at Aabningerne mellem Drager og Loft dækkes; paa tilsvarende Maade anbringes Bræder mellem Bjælkerne ved de udvendige Mure. Underkanten af Bræderne skal overalt klæde med Underkant af Bjælker. Ved Murene opsættes ofte smaa Konsoller under Dragerne eller under baade Dragere og Bjælker. Konsollerne fastgøres til Bjælker og Dragere, men gaar sjældent mere end Pudslagets Tykkelse ind i Murene og tjener altsaa kun til Pynt.

Skal Bjælkerne være synlige i hele deres Højde, lægges Loftet over disse. Skal Rummet derover benyttes, maa der fastgøres Lægter over Bjælkerne for at give Plads for Isoleringslaget; Gulvet derover sømmes til Lægterne. Etageadskillelsen bliver derved meget høj. I de fleste Tilfælde anbringes Loftet derfor som Indskud mellem Bjælkerne paa profilerede Lister, der danner en smuk Overgang mellem Bjælke og Loft. Skal der bruges Ler til Isolering, maa Bræderne, forinden dette paalægges, dækkes med et Lag Tagpap. Bruges der tørre Stoffer, svensk Tørvejord eller lignende, kan Bræderne dækkes med almindeligt Gulvpap. Skal Loftet mellem Bjælkerne pudses, maa Indskudsbræderne helst indskydes i en Not i Bjælkerne, og de profilerede Lister maa da først anbringes, naar Pudsen er godt tør.

Isolering af Skillevægge og Etageadskillelser m. v. I den senere Tid er der gjort saa mange Forsøg og fremstillet saa mange nye Materialer til Isolering mod Kulde, Varme og Lyd, at selv en mindre Del deraf maa kræve et særligt Afsnit med Tekst og Tegninger. Se Side 205 og Side 290 m. flg.

Brædegulve. Noget af det sidste Tømrerarbejde, der maa udføres i Beboelseshuse, er Lægning af Brædegulve. Til disse anvendes mest $^5/_4$" maskinhøvlede og pløjede Fyrrebræder i Bredder fra 4 til 7"; Bræderne faas i forskellige Sorteringer: første, anden og tredie Sort. Angaaende Sorteringen, se Side 182.

Til pænere Stuer benyttes mest første Sort, der skal være fri for blaa Splint, Vindrisser, store og løse Knaster; helt knastfrie kan de ikke faas. Anden Sort benyttes i Køkkener og tilsvarende mindre Rum; tredie Sort i Loftsrum og Pulterkamre.

I vor Tid, da særlig mindre Huse skal opføres og gøres færdige til Brug i Løbet af højst 3 à 4 Maaneder, lægges Gulvene i Reglen for tidligt, og lider som Følge deraf næsten altid Overlast paa forskellig Maade. I Huse, der paabegyndes i Foraaret og gøres færdige i Sommertiden, gaar det nogenlunde; men Huse, der paabegyndes i Efteraaret og skal gøres færdige i Løbet af Vinteren, er meget vanskelige at faa saa tørre, at det er forsvarligt af lægge Gulve.

For at fremme Udtørringen, bør Murene staa saa længe som muligt, forinden de pudses indvendigt, og Lerlaget paa Indskudet bør paalægges, saa snart Huset er under Tag; Lerlaget maa være fuldstændig tørt, forinden Gulvene lægges, da selv den mindste Fugtighed fra dette straks vil paavirke Bræderne.

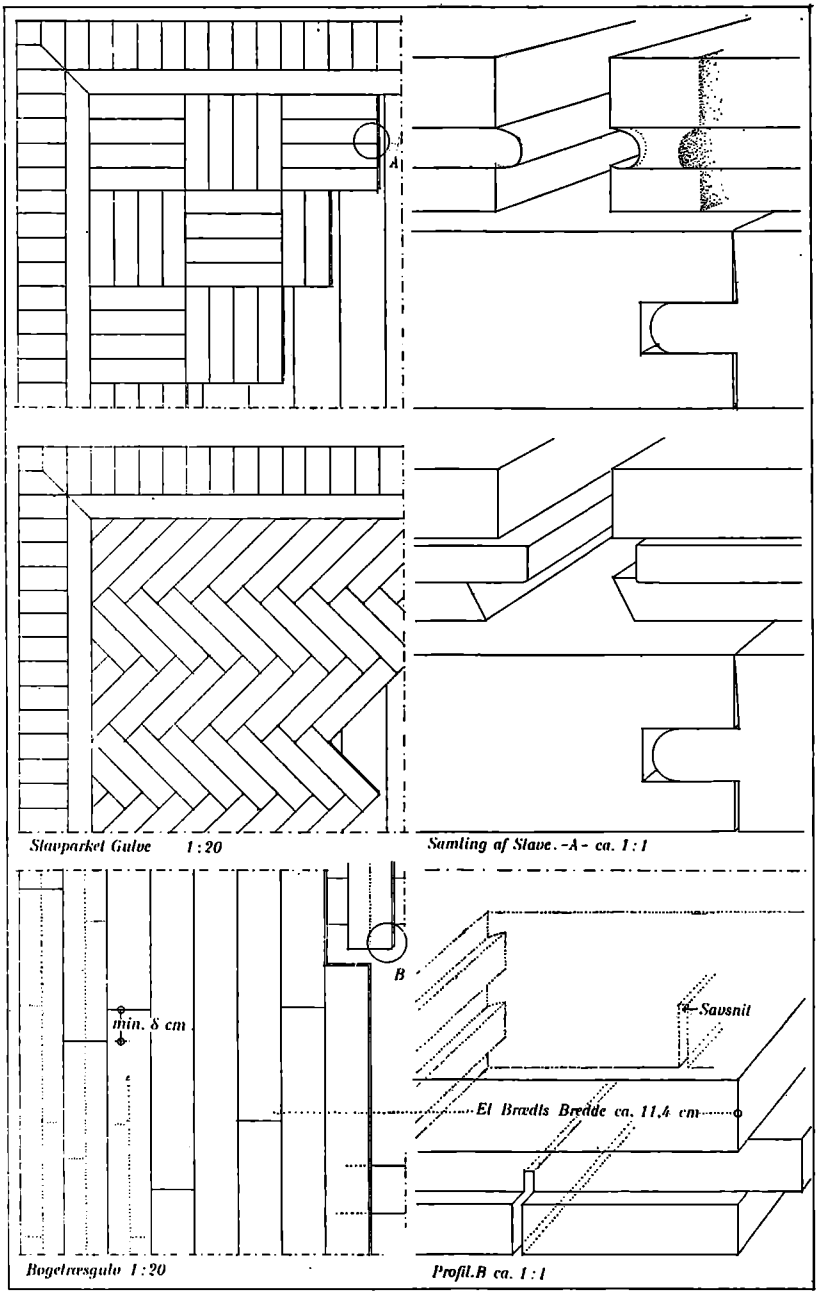
Da Lagringstiden for Gulvbræder for det meste er alt for kort, er det almindeligt at foretage en Eftertørring paa en Tørrestue; dette er ogsaa godt, saafremt Huset, hvor de skal benyttes, er tilstrækkelig tørt, forinden Gulvene skal lægges. Gulvene bør, selv om Huset tilsyneladende er tørt, lægges saa hurtigt som muligt, efter at Bræderne er tilført Byggepladsen, da de meget hurtigt vil paavirkes af fugtig Luft og bulne ud; de vil da atter svinde stærkt, naar Huset bliver gennemtørt.
Samtidig med at Gulvbræderne høvles og pløjes paa Maskine, rettes de tillige i Tykkelse; de lægges derfor ofte nu uden Brug af Retholt. Lægning af Gulve paabegyndes for det meste ved den udvendige Mur og saaledes, at Fjeren vender fremefter. Der lægges kun et Bræt ad Gangen, og dette

sømmes i Fjeren, naar denne vender frem. Sømmene er da skjult overalt. Tidligere, da det var almindeligt at sømme Bræderne fra oven, brugtes Dykker dertil. Bræderne blev drevet sammen ved Hjælp af Klemhager og Kiler, tre à fire Bræder ad Gangen. Er Værelserne saa lange, at Bræderne ikke kan faas i een Længde, maa de lægges med forløbende Stød: to Bræder efter hinanden maa ikke samles over samme Bjælke. Ved alle Døre, ogsaa ved Længdeskillerum, maa Bræderne lægges igennem, saa at Gulvet er tæt, selv hvor der er Understykke i Dørkarmene; man opnaar derved, at Understykkerne ligger fast, og i Stueetagen hindres Luften fra Kælderen i at trænge op i Stuen.

Selv om Gulvbræderne er behandlet nok saa smukt fra Maskinen, bør de altid eftergaas med Pudshøvl. Saasnart et Gulv er færdigt, bør det forniseres og derefter overklæbes med stærkt Karduspapir, og først naar dette er godt tørt, maa man færdes paa det. Papiret vil da beskytte Gulvet, indtil Værelset er færdigt til Brug. De Arbejder i Værelserne, der er Mulighed for at udføre, forinden Gulvene lægges, bør altid udføres. Dette vil snart vise sig fordelagtigt, ikke alene fordi Gulvene skaanes, men ogsaa fordi man arbejder mere frit, naar man ikke altid skal tage Hensyn til Gulvene. Af saadanne Arbejder, som børud føres, forinden Gulvene lægges, kan nævnes: Tilsætning til Bundstykkerne i Vinduerne, Lysningspaneler og Brystningspaneler, Kalkning af Lofter, Indlæg af Vand, Gas, Centralvarme og Elektricitet.

Foruden de almindelige Fyrrebræder benyttes undertiden Pitch pine — amerikansk Fyr — til Gulve. Det er meget harpiksholdigt, tæt og tungt og har meget faa Knaster. Farven er noget rødlig. Paa Grund af sin store Harpiksholdighed er det ikke egnet til at male paa, da det vanskeligt optager Olien. En lignende Fyrresort, men med finere Aarer, gaar under Navnet Reed pine, det giver meget smukke og holdbare Gulve. Ved at benytte 1" Bræder af denne Sort i Stedet for $^5/_4$" almindelige første Sorts Fyrrebræder bliver Prisforskellen meget lille, og 1" Reed pine Bræder erstatter med Lethed $^5/_4$" Bræder af Fyr baade med Hensyn til Stivhed og Slid.

Parketgulve. Man skelner imellem det saakaldte Stavparket og Parket samlet paa Flager af Fyr; begge Dele lægges direkte paa Underlag af



STAVPARKETGULVE 1:20 — PROFILER 1:1
JUNCKERS BØGEGULVE 1:20 -- UDSNIT 1:1

almindelige Brædegulve, hvortil dog kan benyttes tredie Sort Bræder. Der benyttes mest tysk eller amerikansk Eg. Parketstave oparbejdes i 14, 20 eller 22 mm Tykkelse, Parkettavler i ca. 7 mm. Forinden Brugen maa selv vellagret Træ eftertørres paa Tørrestue; man regner mindst 6 Uger til denne Eftertørring, forinden det afrettes og tildannes. Saavel Stavene som Bræderne, der samles paa Flager, forsynes med Fjer eller Not i alle Sider, saa at de kan falde godt sammen med de tilstødende. Parketgulve maa lægges af Specialister, og de lægges først, naar alle de øvrige Arbejder er færdige. Underlaget for Parketgulvene maa være stift, og mellem Underlaget og Parkettet lægges et Lag Gulvpap. Efter Lægningen og Afpudsningen bones Gulvet med Bonemasse, der gnides stærkt, indtil det staar smukt blankt.

»Junckers Bøgegulve«. Ved disse Gulve har dansk Bøgetræ faaet en Anvendelse, man ikke tidligere har anet; men det viser sig, at Bøgetræet ved at blive underkastet den rigtige Behandling kan give et baade smukt og stærkt Gulv.
Gulvbræderne samles af smalle Staver, saa de maaler 1 × 5" (22 × 113½ mm) i Længder op til 16' (5 m).
Bræderne leveres i 3 Sorteringer: 1. Sort knastfri, 2. Sort indeholder sunde samt mindre, sorte Knaster, 3. Sort indeholder forskellige Fejl. Bræderne lægges direkte paa Bjælkerne uden særligt Underlag. Det tilraades dog, hvor Bjælkeafstanden i Yderfagene overstiger 80 cm (fra Midte til Midte), i disse at anbringe Bræder eller Lister midt paa Indskudet, saa at Gulvbræderne kan sømmes baade i disse og i Bjælkerne. Gulvene kan lægges af enhver Tømrer; man bør benytte Platbor for Sømmene. Det er en absolut Forudsætning, at Gulvene først lægges, naar Underlaget er fuldstændig tørt og Vinduerne er indsat, saa det ikke kan regne ind paa Gulvet.
Endvidere fabrikeres mindre Mængder ⅞", ¾" og ½" tykke Bræder, en særlig Kvalitet i 1" er beregnet til Snedkerbrug.
Bræderne faas i enhver Tømmerhandel, og Fabriken yder efter Aftale Vejledning overalt i Landet, ligesom den har udgivet en udførlig Haandbog i Bøgebrædernes Behandling.

TRAPPER. Trapper kan udføres af Sten, Træ, Jærn eller Beton eller af en Kombination af flere Materialer. Udvendige Trapper maa udføres af et Materiale, der kan modstaa Vejrligets Paavirkning. Indvendige Trapper udføres i de fleste Tilfælde af Træ. En Trappe, der skal tilfredsstille de Fordringer, man med Rette kan stille til den, maa have forsvarlig Bæreevne og være saa bekvem at gaa paa, som Forholdene tillader det. Ved Opsnøringen maa man altid sørge for at benytte Pladsen saa godt som muligt, uden at det derved maa gaa ud over Udseendet eller Konstruktionen af Trappens enkelte Dele.

Trapper af Træ deles gerne i to Grupper, indstemmede Trapper, hvor Trinnenes Endepartier gaar ind i Vangerne og derfor er skjult, og opsadlede Trapper, hvor Trinnene hviler oven paa Vangerne.
Begge Grupper af Trapper bestaar af Trin, Stødtrin og Vanger. Indvendige Trapper føres op i Trapperum, og den ene Vange (Bagvangen) støtter da mod Muren, medens Forvangen bærer Rækværket. Trin og Stødtrin, der er samlet med Vangerne, kaldes et Trappeløb, og Trappen nævnes efter Antallet af Løb i en Etage for en-, to- eller treløbet osv. De enkelte Løb forbindes med et vandret Gulv — Repose — (Hvileplads). Ved Reposerne og ved Etageadskillelsen forbindes Forvangerne ofte med et krumt Vangestykke — Mæglerstykke eller Hovedstykke. I Stedet for Mæglerstykket kan ogsaa benyttes lige Plankestykker eller Søjler. Afstanden mellem Forvangerne maalt vandret kaldes med et tysk Ord for »Durchsicht«, der paa dansk betyder Gennemsyn.

Det lodrette Maal, fra Overkanten af et Trin til Overkanten af det følgende, kaldes en Stigning, og dette Maal maa være ens for alle Trin i samme Trappe. Det vandrette Maal, fra Forkant Trin til Forkant Trin eller fra Forkant Stødtrin til Forkant Stødtrin, kaldes en Grund; disse Maal maa ligeledes være ens for alle Trin i samme Trappe. For Trapper med lige Trin er Grunden ens, hvor den end maales, ved Trapper med skæve Trin, skal Grunden for alle Trin være ens — maalt paa Ganglinien; denne ligger ca. 50 cm fra Forvangen.

For at en Trappe kan blive god og behagelig at gaa paa, maa der være et nogenlunde konstant Forhold mellem Grund og Stigning. Man

regner, at to Stigninger plus en Grund skal maale 63 cm, eller 3 Stigninger plus to Grunde skal maale 104 cm.

For Trapper i private Huse giver en Stigning paa ca. 18 cm og en Grund paa ca. 26 cm et særdeles godt Forhold. Maalene lempes dog efter Etagehøjden og den Plads, der raades over til Grund.

Første Regel:

S	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21
G	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21

Anden Regel:

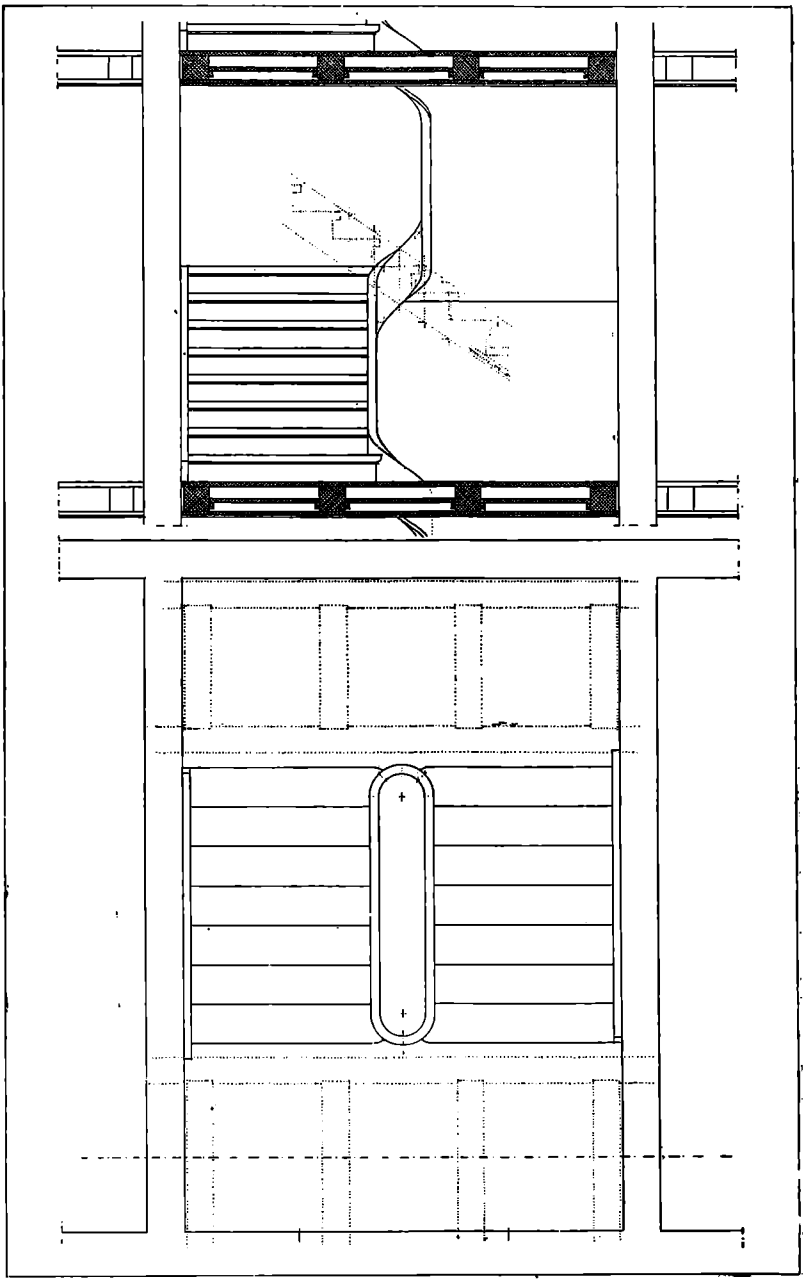
S	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21
G	29,5	28,8	28	27,3	26,5	25,8	25	24,3	23,5	22,8	22	21,3	20,5

Ved Beregningen af en Trappes Stigning og Antal Trin divideres Højden, maalt fra Gulv i Stuen til Gulv paa første Sal eller Tagetage, først med en antagen Stigning, hvorved Trintallet findes; derefter dividerer man samme Højde med Antallet af Trin og faar derved den nøjagtige Stigning.

Har man f. Eks. maalt Højden til 345 cm, faar man først $\frac{345}{18}$ = ca. 19 Trin, hvorefter den nøjagtige Stigning bliver $\frac{345}{19}$ 18,16 cm.

Ved Hjælp af vedføjede Tabel Side 266—67 kan man, naar man kender Højden fra Gulv til Gulv, let finde Antallet af Stigninger, som svarer dertil; ved samme Tabel kan endvidere findes Antallet af Grunde og den Plads, Trappen vil dække, idet man erindrer, at Antallet af Grunde i en Trappe altid er een mindre end Stigningerne.

Eks.: Er Højden fra Gulv til Gulv 2,65 m, og man ønsker Forholdet mellem Stigning og Grund som 18 : 25, følger man i forreste Kolonne fra Tallet 0,180 Linien over, til man naar 2,65 eller det nærmeste Tal ved dette, her 2,70. Tallet over denne Kolonne, 15, er altsaa Stigningernes Antal. Til de 15 Stigninger svarer 14 Grunde, og Pladsen, de tilsammen dækker, findes i Kolonnen under 14 udfor 0,250 i første Kolonne, 3,500 m.



TOLØBSTRAPPE 1:50

TABEL OVER GRUND OG STIGNING I TRAPPER

Grund eller Stigning i m	Antal af Grunde eller Stigninger														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Summen af Trappeløbets Grunde eller Stigninger i Meter														
0,150	0,300	0,450	0,600	0,750	0,900	1,050	1,200	1,350	1,500	1,650	1,800	1,950	2,100	2,250	2,400
0,155	0,310	0,465	0,620	0,775	0,930	1,085	1,240	1.395	1,550	1,705	1,860	2,015	2,170	2.325	2,480
0,160	0,320	0,480	0,640	0,800	0,960	1,120	1,280	1,440	1,600	1,760	1,920	2,080	2.240	2,400	2.560
0,165	0,330	0,495	0,660	0.825	0,990	1,155	1,320	1,485	1,650	1,815	1.980	2,145	2,310	2,475	2.640
0,170	0,340	0.510	0,680	0,850	1,020	1,190	1.360	1,530	1,700	1,870	2,040	2.210	2,380	2,550	2,720
0,175	0.350	0,525	0.700	0,875	1.050	1,225	1,400	1,575	1.750	1,925	2,100	2,275	2.450	2,625	2,800
0,180	0.360	0 540	0.720	0,900	1,080	1,260	1,440	1,620	1,800	1.980	2,160	2.340	2.520	2,700	2,880
0,185	0,370	0.555	0,740	0,925	1,110	1,295	1,480	1,665	1,850	2.035	2,220	2,405	2,590	2,775	2.960
0,190	0,380	0,570	0.760	0,950	1.140	1,330	1,520	1,710	1.900	2,090	2.280	2,470	2,660	2,850	3,040
0,195	0,390	0,585	0,780	0,975	1,170	1,365	1,560	1,755	1,950	2.145	2,340	2,535	2,730	2,925	3,120
0,200	0.400	0,600	0,800	1.000	1,200	1,400	1,600	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800	3,000	4,200
0,205	0,410	0,615	0,820	1,025	1,230	1,435	1,640	1 845	2.050	2,255	2,460	2,665	2,870	3,075	3,280
0,210	0,420	0,630	0.840	1,050	1,260	1,470	1.680	1,890	2,100	2,310	2,520	2,730	2,940	3,150	3,360
0,215	0,430	0.645	0,860	1,075	1,290	1,505	1,720	1,935	2,150	2,365	2,580	2,795	3,010	3,225	3,440
0,220	0,440	0,660	0,880	1,100	1,320	1,540	1,760	1,980	2,200	2,420	2,640	2,860	3,080	3,300	3,520
0,225	0,450	0,675	0,900	1,125	1,350	1,575	1,800	2,025	2,250	2,475	2,700	2,925	3,150	3,375	3,600
0,230	0,460	0,690	0,920	1,150	1,380	1,610	1,840	2,070	2,300	2,530	2,760	2,990	3,220	3,450	3,680
0,235	0,470	0,705	0,940	1,175	1,410	1,645	1,880	2,115	2,350	2,585	2,820	3,055	3,290	3,525	3,760
0,240	0,480	0,720	0,960	1,200	1,440	1,680	1,920	2,160	2,400	2,640	2,880	3,120	3,360	3,600	3,840
0,245	0,490	0,735	0,980	1,225	1,470	1,715	1,960	2,205	2,450	2,695	2,940	3,185	3,430	3,675	3,920
0,250	0,500	0,750	1,000	1,250	1,500	2,750	2,000	2,500	2,500	2,750	3,000	3,250	3,500	3,750	4,000
0,255	0,510	0,765	1,020	1,275	1,530	1,785	2,040	2,295	2,550	2,805	3,060	3,315	3,570	3,825	4,080
0,260	0,520	0,780	1,040	1,300	1,560	1,820	2,080	2,340	2,600	2,860	3,120	3,380	3,640	3,900	4,160
0,265	0,530	0,795	1,060	1,325	1,590	1,855	2,120	2,385	2,650	2,915	3,180	3,445	3,710	3,975	4,240
0,270	0,540	0,810	1,080	1,350	1,620	1,890	2,160	2,430	2,700	2,970	3,240	3,510	3,780	4,050	4,320
0,275	0,550	0,825	1,100	1,375	1,650	1,925	2,200	2,475	2,750	3,025	3,300	3,575	3,850	4,125	4,400
0,280	0,560	0,840	1,120	1,400	1,680	1,960	2,240	2,520	2,800	3,080	3,360	3,640	3,920	4,200	4,480
0,285	0,570	0,855	1,140	1,425	1,710	1,995	2,280	2,565	2,850	3,135	3,420	3,705	3,990	4,275	4,560
0,290	0,580	0,870	1,160	1,450	1,740	2,030	2,320	2,610	2,900	3,190	3,480	3,770	4,060	4,350	4,640
0,295	0,590	0,885	1,180	1,475	1,770	2,065	2,360	2,655	2,950	3,245	3,540	3,835	4,130	4,025	4,720
0,300	0,600	0,900	1,200	1,500	1,800	2,100	2,400	2,700	3,000	3,300	3,600	3,900	4,200	4,500	4,800
0,305	0,610	0,915	1,220	1,525	1,830	2,135	2,440	2,745	3,050	3,355	3,660	3,965	4,270	4,575	4,880
0,310	0,620	0,930	1,240	1,550	1,860	2,170	2,480	2,790	3,100	3,410	3,720	4,030	4,340	4,650	4,960
0,315	0,630	0,945	1,260	1,575	1,890	2,205	2,520	2,835	3,150	3,465	3,780	4,095	4,410	4,725	5,040
0,320	0,640	0,960	1,280	1,600	1,920	2,240	2,560	2,880	3,200	3,520	3,840	4,160	4,480	4,800	5,120
0,325	0,650	0,975	1,300	1,625	1,950	2,275	2,600	2,925	3,250	3,575	3,900	4,225	4,550	4,875	5,200
0,330	0,660	0,990	1,320	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,060	4,290	4,620	4,950	5,280
0,335	0,670	1,005	1,340	1,675	2,010	2,345	2,680	3,015	3,350	3,685	4,020	4,355	4,690	5,025	5,360
0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100	5,440
0,345	0,690	1,035	1,380	1,725	2,070	2,415	2,760	3,105	3,450	3,795	4,140	4,485	4,830	5,175	5,520
0,350	0,700	1,050	1,400	1,750	2,100	2,450	2,800	3,150	3,500	3,850	4,200	4,550	4,900	5,250	5,600

*1,25 o

TABEL OVER GRUND OG STIGNING I TRAPPER

Antal af Grunde eller Stigninger															Grund eller Stigning i m
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Summen af Trappeløbets Grunde eller Stigninger i Meter															
2,550	2,700	2,850	3,000	3,150	3,300	3,450	3,600	3,750	3,900	4,050	4,200	4,350	4,500	4,650	0,150
2,635	2,790	2,945	3,100	3,255	3,410	3,565	3,720	3,875	4,030	4,185	4,340	4,495	4,650	4,805	0,155
2,720	2,880	3,040	3,200	3,360	3,520	3,680	3,840	4,000	4,160	4,320	4,480	4,640	4,800	4,960	0,160
2,805	2,970	3,135	3,300	3,465	3,630	3,795	3,960	4,125	4,290	4,455	4,620	4,785	4,950	5,115	0,165
2,890	3,060	3,230	3,400	3,570	3,740	3,910	4,080	4,250	4,420	4,590	4,760	4,930	5,100	5,270	0,170
2,975	3,150	3,325	3,500	3,675	3,850	4,025	4,200	4,375	4,550	4,725	3,900	5,075	5,250	5,425	0,175
3,060	3,240	3,420	3,600	3,780	3,960	4,140	4,320	4,500	4,680	4,860	5,040	5,220	5,400	5,580	0,180
3,145	3,330	3,515	3,700	3,885	4,070	4,255	4,440	4,625	4,810	4,995	5,180	5,365	5,550	5,735	0,185
3,230	3,420	3,610	3,800	3,990	4,180	4,370	4,560	4,750	4,940	5,130	5,320	5,510	5,700	5,890	0,190
3,315	3,510	3,705	3,900	4,095	4,290	4,485	4,680	4,875	5,070	5,265	5,460	5,655	5,850	6,045	0,195
3,400	3,600	3,800	4,000	4,200	4,400	4,600	4,800	5,000	5,200	5,400	5,600	5,800	6,000	6,200	0,200
3,485	3,690	3,895	4,100	4,305	4,510	4,715	4,920	5,125	5,330	5'535	5,740	5,945	6,150	6,355	0,205
3,570	3,780	3,990	4,200	4,410	4,620	4,830	5,040	5,250	5,460	5,670	5,880	6,090	6,300	6,510	0,210
3,655	3,870	4,085	4,300	4,515	4,730	4,945	5,160	5,375	5,590	5,805	6,020	6,235	6,450	6,665	0,215
3,740	3,960	4,180	4,400	4,620	4,840	5,060	5,280	5,500	5,720	5,940	6,160	6,380	6,600	6,820	0,220
3,825	4,050	4,275	4,500	4,725	4,950	5,175	5,400	5,625	5,850	6,075	6,300	6,525	6,750	6,975	0,225
3,910	4,140	4,370	4,600	4,830	5,060	5,290	5,520	5,750	5,980	6,210	6,440	6,670	6,900	7,130	0,230
3,995	4,230	4,465	4,700	4,935	5,170	5,405	5,640	5,875	6,120	6,345	6,580	6,815	7,050	7,285	0,235
4,080	4,320	4,560	4,800	5,040	5,280	5,520	5,760	6,000	6,240	6,480	6,720	6,960	7,200	7,440	0,240
4,165	4,410	4,655	4,900	5,145	5,390	5,635	5,880	6,125	6,370	6,615	6,860	7,105	7,350	7,595	0,245
4,250	4,500	4,750	5,000	5,250	5,500	5,750	6,000	6,250	6,500	6,750	7,000	7,250	7,500	7,750	0,250
4,335	4,590	4,845	5,100	5,355	5,610	5,865	6,120	6,375	6,630	6,885	7,140	7,395	7,650	7,905	0,255
4,420	4,680	4,940	5,200	5,460	5,720	5,980	6,240	6,500	6,760	7,020	7,280	7,540	7,800	8,060	0,260
4,505	4,770	5,035	5,300	5,565	5,830	6,095	6,360	6,625	6,890	7,155	7,420	7,685	7,950	8,215	0,265
4,590	4,860	5,130	5,400	5,670	5,940	6,210	6,480	6,750	7,020	7,290	7,560	7,830	8,100	8,370	0,270
4,675	4,950	5,225	5,500	5,775	6,050	6,325	6,600	6,875	7,150	7,425	7,700	7,975	8,250	8,525	0,275
4,760	5,040	5,320	5,600	5,880	6,160	6,440	6,720	7,000	7,280	7,560	7,840	8,120	8,400	8,680	0,280
4,845	5,130	5,415	5,700	5,985	6,270	6,555	6,840	7,125	7,410	7,695	7,980	8,265	8,550	8,835	0,285
4,930	5,220	5,510	5,800	6,090	6,380	6,670	6,960	7,250	7,540	7,830	8,120	8,410	8,700	8,990	0,290
5,015	5,310	5,605	5,900	6,195	6,490	6,785	7,080	7,375	7,670	7,965	8,260	8,555	8,850	9,145	0,295
5,100	5,400	5,700	6,000	6,300	6,600	6,900	7,200	7,500	7,800	8,100	8,400	8,700	9,000	9,300	0,300
5,185	5,490	5,795	6,100	6,405	6,710	7,015	7,320	7,625	7,930	8,235	8,540	8,845	9,150	9,455	0,305
5,270	5,580	5,890	6,200	6,510	6,820	7,130	7,440	7,750	8,060	8,370	8,680	8,990	9,300	9,610	0,310
5,355	5,670	5,985	6,300	6,615	6,930	7,245	7,560	7,875	8,190	8,505	8,820	9,135	9,450	9,765	0,315
5,440	5,760	6,080	6,400	6,720	7,040	7,360	7,680	8,000	8,320	8,640	8,960	9,280	9,600	9,920	0,320
5,525	5,850	6,175	6,500	6,825	7,150	7,475	7,800	8,125	8,450	8,775	9,100	9,425	9,750	10,075	0,325
5,610	5,940	6,270	6,600	6,930	7,260	7,590	7,920	8,250	8,580	8,910	8,240	9,570	9,900	10,230	0,330
5,695	6,030	6,365	6,700	7,035	7,370	7,705	8,040	8 375	8,710	9,045	9,380	9,715	10,050	10,385	0,335
5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200	10,540	0,340
5,865	6,210	6,555	6,900	7,245	7,590	7,935	8,280	8 625	8,970	9,315	9,660	10,005	10,350	10,695	0,345
5,950	6,300	6,650	7,000	7,350	7,700	8,050	8,400	8'750	9,100	9,450	9,800	10,150	10,500	10,850	0,350

Reposerne bæres af Tømmer, Veksler og Stikbjælker, og ved Etageadskillelserne udveksles, saa at Vangerne og Mæglerstykkerne kan støtte mod Vekslen; det øverste Trin ved Reposer og Gulv kaldes Udtrinnet, det maa falses og notes, saa det passer sammen med Gulvbræderne, og det bør altid naa rigeligt ind over Vekslen, saa det kan fastgøres til denne.

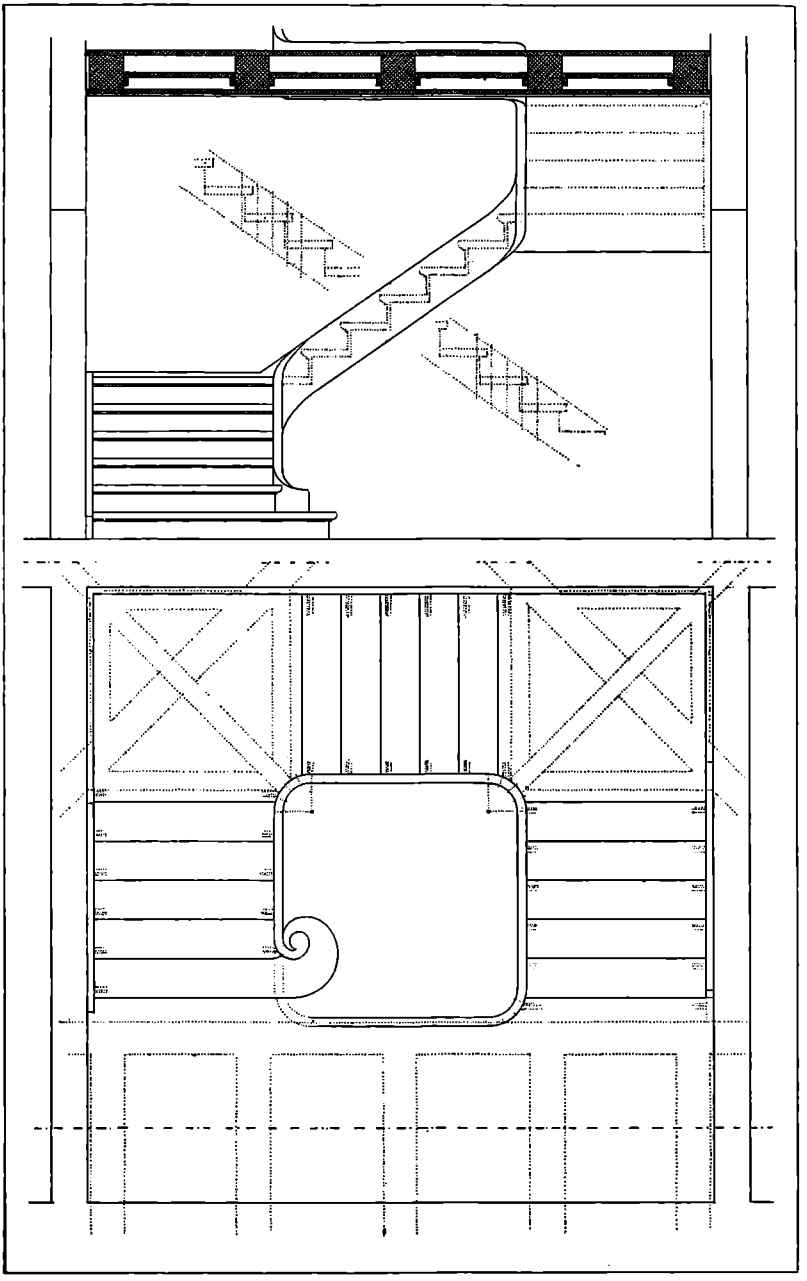
Trapper med lige Trin kræver størst Plads, men giver tillige den bedste Løsning. I Hovedtrapper bør Løbenes Bredde ikke være mindre end 94 cm, og Reposerne skal have samme Bredde, maalt ud for Mæglerstykket.

Københavns Byggelov kræver, at der i en Bygning, der er indrettet til Beboelse i mere end to Etager, skal anbringes to Trapper; den ene skal have en Bredde af mindst 94 cm og den anden mindst 70 cm mellem Vangerne. Den bredeste af disse Trapper maa ikke have større Stigning end Grund, den anden ikke over 22,3 cm Stigning og ikke mindre end 18,3 cm Grund, maalt paa Ganglinien.

Er Trappeløbet ikke over 1 m bredt, bruges mest 5 cm tykke Planker til Trin; er Trappen bredere, da 6,5 cm Planker. Stødtrinnene udføres mest af 2 cm tykke Bræder, og Platlisterne maaler i Reglen 1,5 × 2 cm. Forvangen udføres af 5 à 6,5 cm Planke, Bagvangen er sjælden mere end 5 cm tyk.

Trinforkanternes Form — den almindelige — bestemmes ved, at Trinnets Fremspring for Stødtrinnet gøres lig Trintykkelsen. Tegnes Diagonalen i dette Kvadrat og en Linie fra Platlistens Forkant til Skæring med denne, faar man Centrum for en Cirkelbue, der tangerer Trinforkant og Underside og giver en stump Vinkel mellem Overflade og Forkant. Trinforkanten bliver derved mere holdbar, end naar Vinklen er ret. Trinforkanterne kan forøvrigt gives mange andre Former.

For Trin, Stødtrin og Platliste stemmes ca. 2 cm ind i Vangerne, og Vangernes Overkanter springer ca. 2,5 cm frem for Trinforkanterne, maalt vinkelret paa Vangens Retning. Forvangen maa være saa bred, at den



TRELØBSTRAPPE 1:50

kan naa ca. 1 cm neden for Forskalling eller Puds. Bagvangen gøres derimod sjælden bredere, end at Pudsen kan gaa ind over denne. Ved Afsætning af Trinnene paa Vangerne kan man bruge et Vinkelbræt, der er fastgjort til en Liste, som kan glide paa Vangens Underkant, saaledes at Vinkelbrættets Forkant angiver Linien for Stødtrinnet, samtidig med, at den øverste Kant bestemmer Trinoverkanten. Paa Vinkelbrættet maa Grund og Stigning være nøjagtig afmærket. Grunden regnes fra Forkant af Stødtrin til Forkant af Stødtrin. Efter Afsætningen afskrives Udstemningen efter de afrettede og tildannede Trin, der da samtidig nummereres, saa at man er sikker paa, at de passer til Udstemningen.

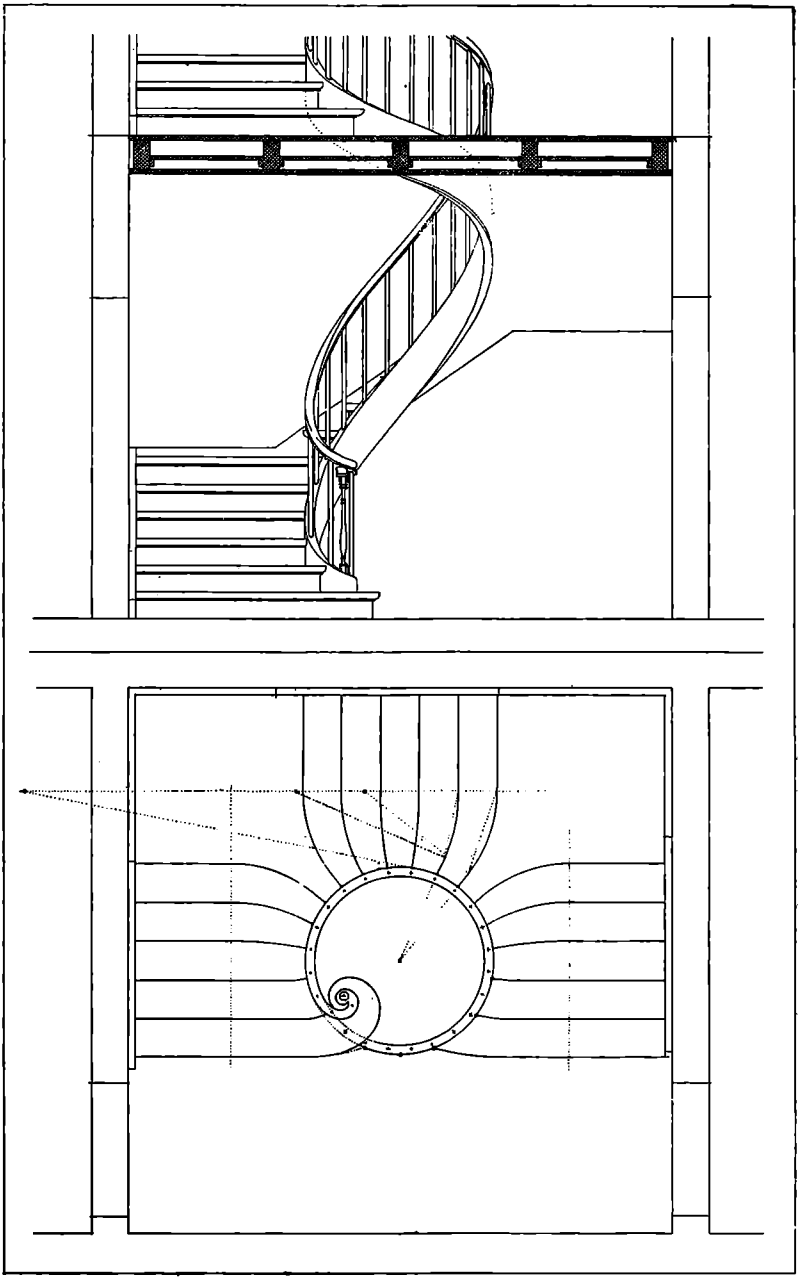
Udstemningen afrettes i Bunden med Grundhøvl, saa at Trinene, der alle faar ens Længde, kan drives i Bund, hvorved Trappen faar den nødvendige Stivhed.

Paa Trapper, hvor der er særlig stærk Færdsel, lægges undertiden Slidtrin af Eg. Tykkelsen er ca. 2,5 cm. Slidtrinnene skrues paa med Messingskruer, saa at Trinnene let kan tages af, naar de bliver for stærkt slidte. Ved Trapper med lige Trin kan Slidtrinnene vendes.

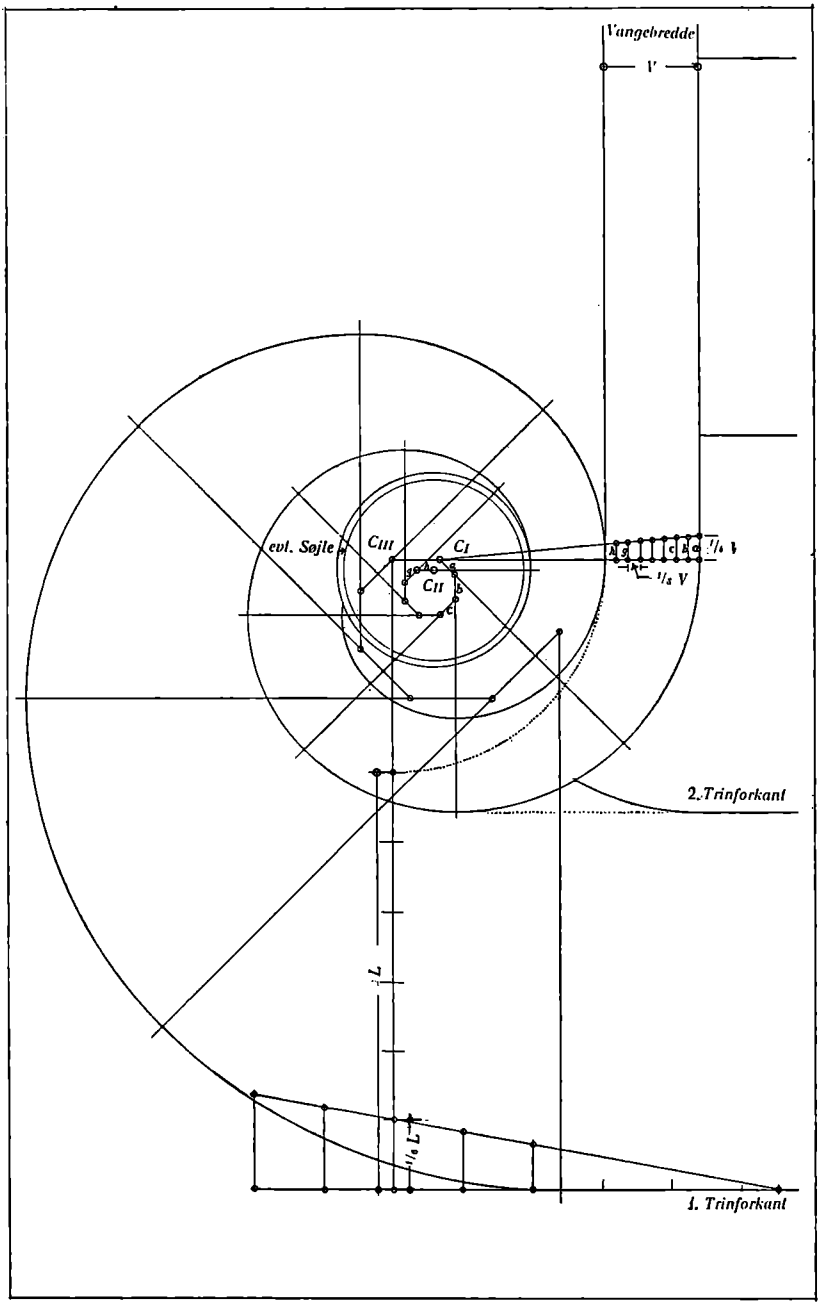
Ved at afrunde Stødtrinene lidt paa den øverste Kant modvirkes den ubehagelige Knirken, naar Trinnene svinder. Stødtrinnene sømmes til det underliggende Trin, Platlisten sømmes fast til Trinnene. Undertiden samles Trin og Stødtrin med Not og Fjer, dette er dog kun nødvendigt, hvor Trinnene gives en Profil i Forkanten, saa der ikke bliver Plads til Platlisten.

Klodstrin. Det første Trin i Trappen gøres ofte helt eller delvis massivt og gaar gerne under Navnet »Klodstrin«. Trinnet rækker et Stykke uden for Forvangen og gives der forskellige Former; det kan være firkantet, cirkulært eller spiralformet; det spiralformede Trin konstrueres i Forbindelse med Vangesnirklen.

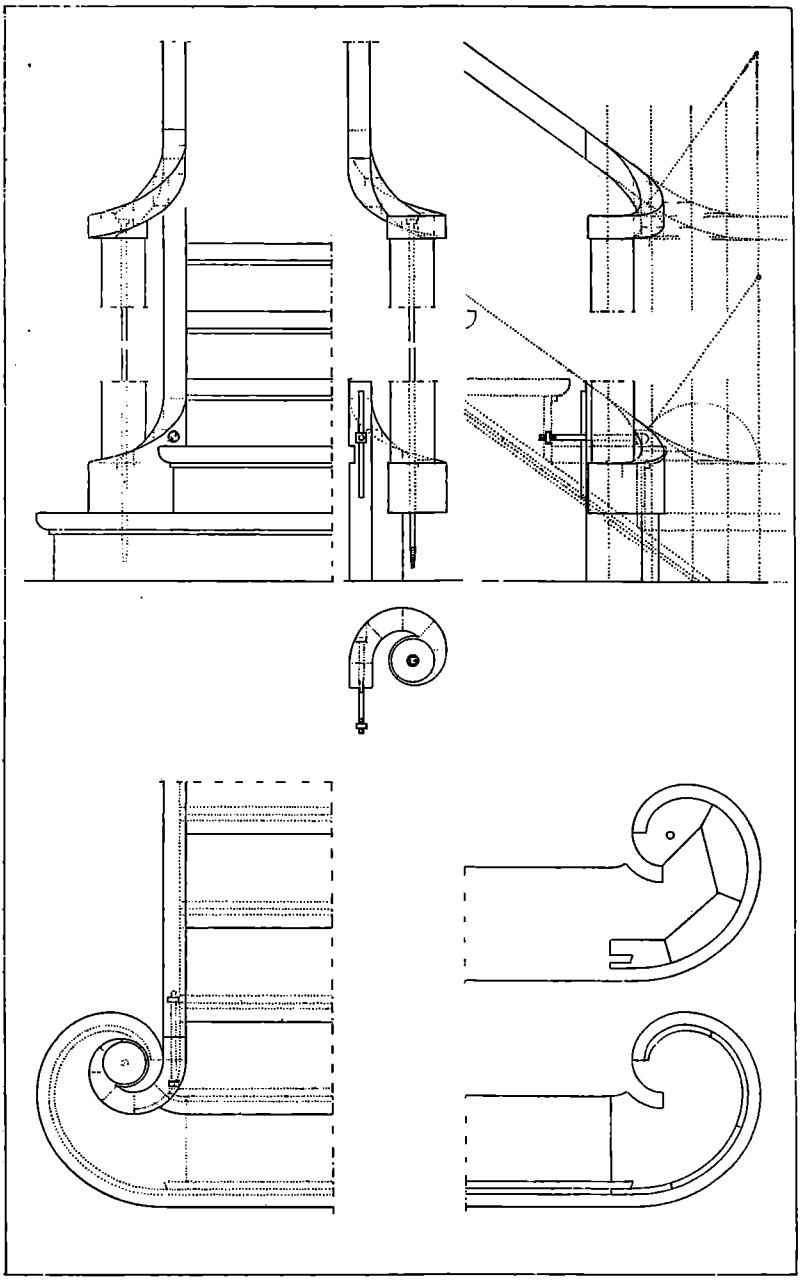
Konstruktion af et enkelt spiralformet Klodstrin. Naar Vangetykkelsen er afsat, tegnes en Linie vinkelret over denne og forlænges $1^1/_2$ à 2 Gange udenfor Vangen. Vangetykkelsen deles derefter i



TRAPPE MED KRUM FORVANGE 1:50



KONSTRUKTION AF KLODSTRINS-SPIRAL 1:5



KLODSTRIN 1:20

8 lige store Dele, hvoraf 2 Dele afsættes opefter paa Vangens inderste Kant. Fra dette Punkt til Punktet, der er afsat i Linien udenfor Vangen, tegnes en Linie; ved dernæst at tegne lodrette Liniestykker gennem Delepunkterne paa Vangen, dannes en Skala, hvis Maal benyttes ved Konstruktion af Vangesnirklen.

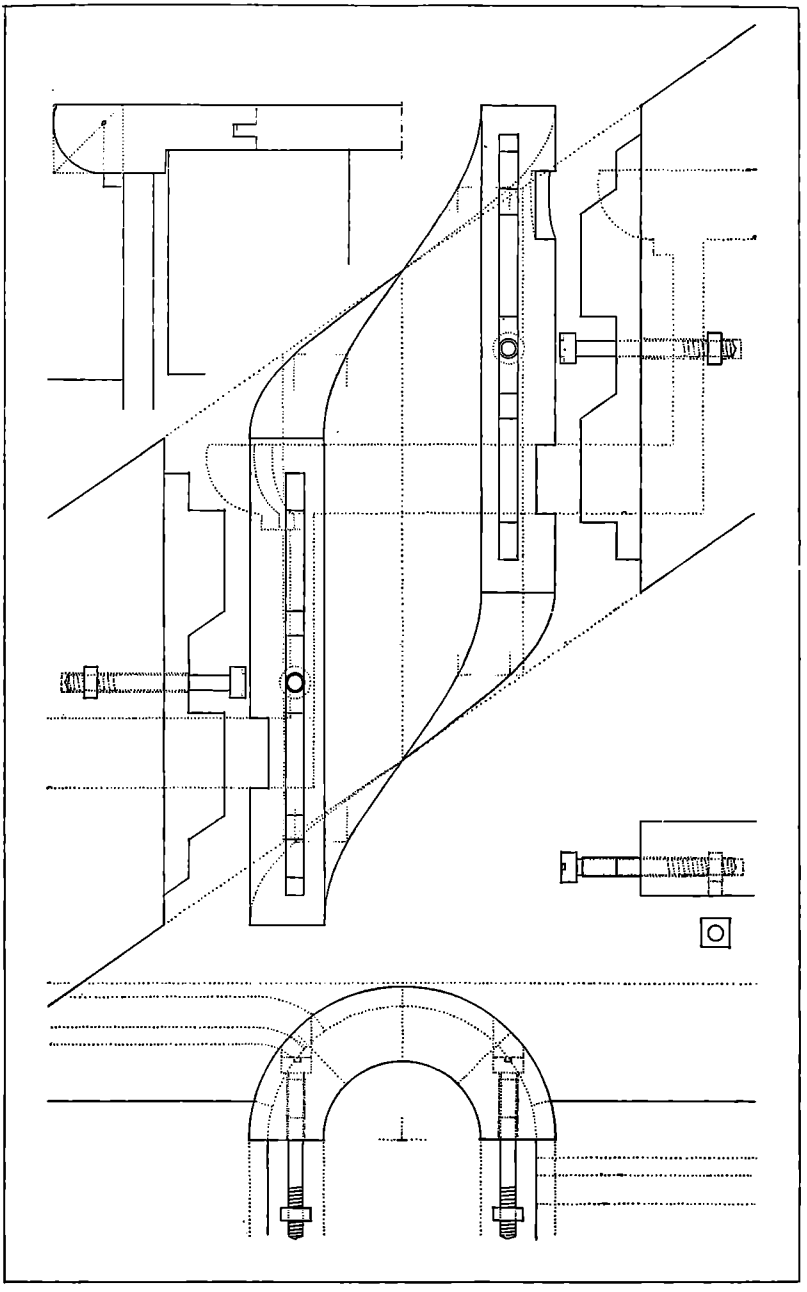
Maalene afsættes paa Linier, der alle tegnes under 45^0 med den foregaaende, idet der begyndes med det længste Maal paa Skalaen, altsaa $^1/_4$ Vangetykkelse; første Punkt er den spidse Vinkels Toppunkt. De afsatte Maal bliver Begyndelsespunkter for de nye Linier og tillige Centrer for Vangesnirklens Buer.

Centret for Søjlen vælges enten i et af de sidste Punkter, eller inden for den Kreds, der dannes af Centrerne, men tillige saaledes, at Søjlen tangerer den yderste Linie i Vangesniklen.

Naar Vangesnirklen er tegnet, forlænges Linien, der gaar vinkelret over Vangen, med $^1/_2$ Vangetykkelse. Gennem dette Punkt tegnes en lodret Linie nedefter og en Linie under 45^0; den sidste tegnes et vilkaarligt Stykke til begge Sider af Punktet. Med Punktet som Centrum og med Radius til den nærmeste Kant af Vangen, tegnes en Bue mellem den lodrette og den skraa Linie.

Forkanten af Trin 2 tegnes som Tangent til Vangesniklen, og fra denne afsættes Maalet paa Trappens Grund, der da bestemmer Forkanten af første Trin.

Liniestykket, fra Buens Skæring med den lodrette Linie til Forkanten af første Trin, deles i 6 lige store Dele. Sammen med den nederste Del tegnes en ny Skala, idet der ud fra Skæringspunktet mellem den lodrette Linie og Trinforkanten afsættes 2 lige store Dele tilhøjre og $5\ ^1/_2$ af samme Dele tilvenstre. Fra det sidste Punkt tegnes derefter en Skaalinie gennem første Punkt af den lodrette, og gennem de to Punkter paa hver Side af den lodrette tegnes Linier op til den skraa Linie: disse Maal afsættes som ved Vangesniklen paa Linier, der danner 45^0 med den foregaaende, dog saaledes, at man her begynder med det korteste Maal,



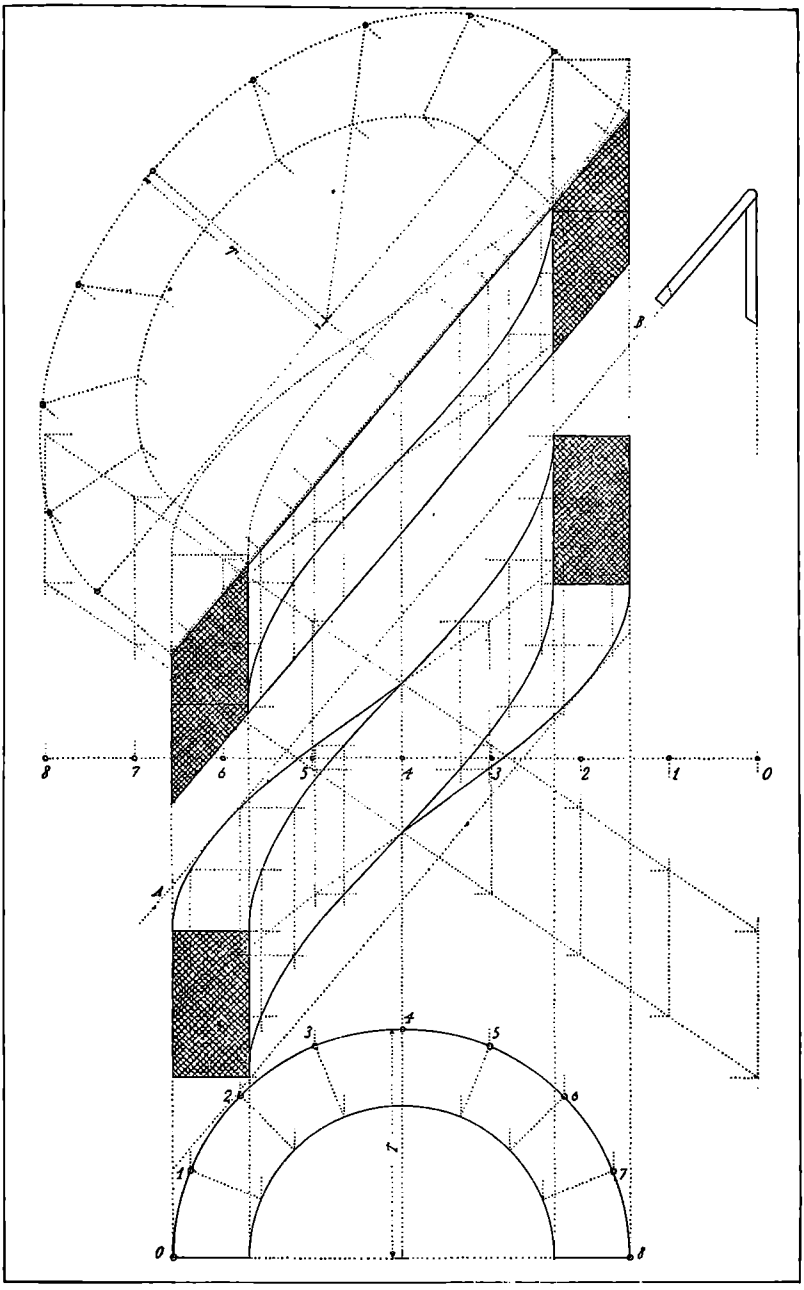
MÆGLERSTYKKE MED VANGER OG UDTRIN 1:5

og Maalene afsættes tilbage paa Linierne. Naar Maalene er afsat nøjagtigt, skal det vise sig, at Cirkelbuen fra det sidste Centrum skal naa Trinforkanten vinkelret ud for dette.
Stødtrin og Platliste tegnes fra de samme Centrer.

Forbindelsen mellem Vange og Vangesnirkel og mellem Vange og Mæglerstykke er vist paa Tegningen. Forbindelsen er udført ved Tappe og Bolte (Sengeskruer med indstemmede Møtrikker). Vangesnirklen forbindes med Trappesøjlen paa tilsvarende Maade og med Klodstrinnet ved Indskæring i dette helt til Gulvet. Den krumme Del af Klodstrinnet gøres Platlistens Tykkelse lavere end den lige Del, saa Platlisten kan erstattes med et Bræt, der har samme Tykkelse som Platlisten, saa den ved Sammenstødet helt svarer til denne.

Ved Konstruktionen af Trapper med lige Trin, hvor Forvangerne forbindes med et Mæglerstykke, maa man for at faa en jævn Stigning af Vange og Haandliste nøje paase, at Afstanden fra Forkant af sidste Trin i det første Løb til Forkant af første Trin i det næste, maalt vandret paa Mæglerstykkets krumme Flade, bliver lig een Grund; er denne Afstand større, bliver Overgangen fladere, og er Afstanden mindre, bliver Overgangen stejlere (se Udfoldningerne). Endvidere maa man erindre, hvad der bliver særligt kendeligt, hvor man har et Mæglerstykke med en stor Radius, at Centret for Mæglerstykket ikke maa lægges for langt frem i Forhold til Forkanten af det sidste Trin i første Løb, da der derved fremkommer spidse Vinkler eller Kroge mellem Mæglerstykke og Stødtrin, som meget vanskeligt kan holdes rene.

Haandlistekrumninger og Mæglerstykker konstrueres helt paa samme Maade, naar man ikke, som man ofte ser for Mæglerstykkets Vedkommende, nøjes med at forme Mæglerstykket ved at sammenlime Plankestykker med lodretstaaende Fibre. Dette er altid uheldigt, da Sidetræ og Endetræ ikke svinder lige stærkt. Mæglerstykket vil derfor som Regel ret hurtigt række op over de lige Vanger.
Tegningen viser Konstruktionen af en Haandlistekrumning. Fremgangsmaaden er følgende: Det vandrette Billede inddeles i 4 eller 8 Dele. Udfoldningen af den krumme Linie afsættes paa en vandret Linie til

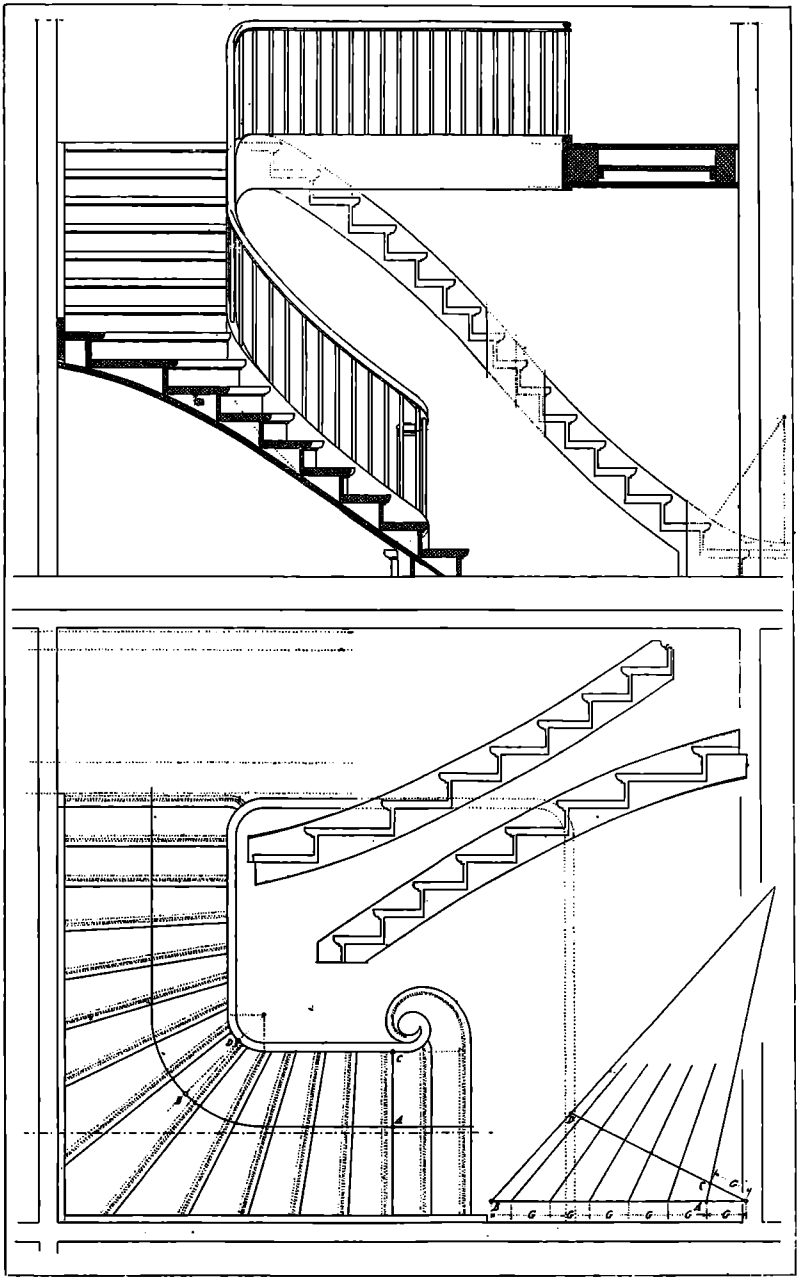


OPSNØRING OG TILDANNELSE AF EN HAANDLISTEKRUMNING 1:5

begge Sider for Midten og mærkes med Tallene fra 0 til 8. Haandlistens Retning faas ved Afsætning af Grund og Stigning, hvorefter de krumme Linier i lodret Billede tegnes.
Lægges Tangenten AB som vist, kan Modellen tegnes ud fra denne eller fra en ny Linie parallel med Tangenten. Træet til Haandlistekrumningen sammenlimes af Planker og skal have Dimensioner som vist. Naar Træet er oprettet, lægges Modellen paa den øverste Flade, og Omkredsen tegnes efter denne. Ved Hjælp af Vinklen mellem Tangentlinien og en af de lodrette Linier kan Modellen anbringes og Omkredsen tegnes paa den modsatte Flade, og derefter kan saavel den inderste som den yderste Krumning skæres.
Efter Afsætning af tre Punkter — foroven og forneden paa hver af de krumme Flader maalt fra Tangentlinien — tegnes efter en meget tynd og bøjelig Lineal Begrænsningslinierne for de krumme Flader.
Ved Skæringen maa erindres, at Saven altid maa have Retning mod Centret.
De krumme Vanger i Vindeltrapper konstrueres helt paa tilsvarende Maade.

Trapper med skæve Trin. En Trappe, hvor alle Trin er skæve, kan inddeles, saa at Vangernes Kanter bliver lige. Grundene bliver da lige brede maalt ved Vangerne. Opsnøringen sker lettest ved, at man først inddeler Ganglinien i det givne Antal lige store Dele, hvorefter Linierne langs Forkanterne af det første og det sidste Trin forlænges til Skæring. Trinforkanterne for alle de øvrige Trin faar da Retning til dette Skæringspunkt.

Ved Trapper, som faar baade lige og skæve Trin, gælder det om at faa Overgangene saa jævne som muligt; dette naas lettest, jo flere Trin Skævheden fordeles paa; men da Afstanden mellem Forvangerne ved Trapper med skæve Trin ofte er meget lille, og Mæglerstykkets Radius og derved det Stykke, Trinnene kan fordeles paa, ogsaa bliver meget lille i Forhold til Ganglinien, faar man den smukkeste og bedste Overgang eller Forhold mellem Grundbredderne ved Forvangen ved at inddele disse efter en Skala. Den Skala, der almindelig benyttes, skyldes en Elev V. Jørgensen fra »Det tekniske Selskabs Skole« i København 1879, se G. v. Huth.

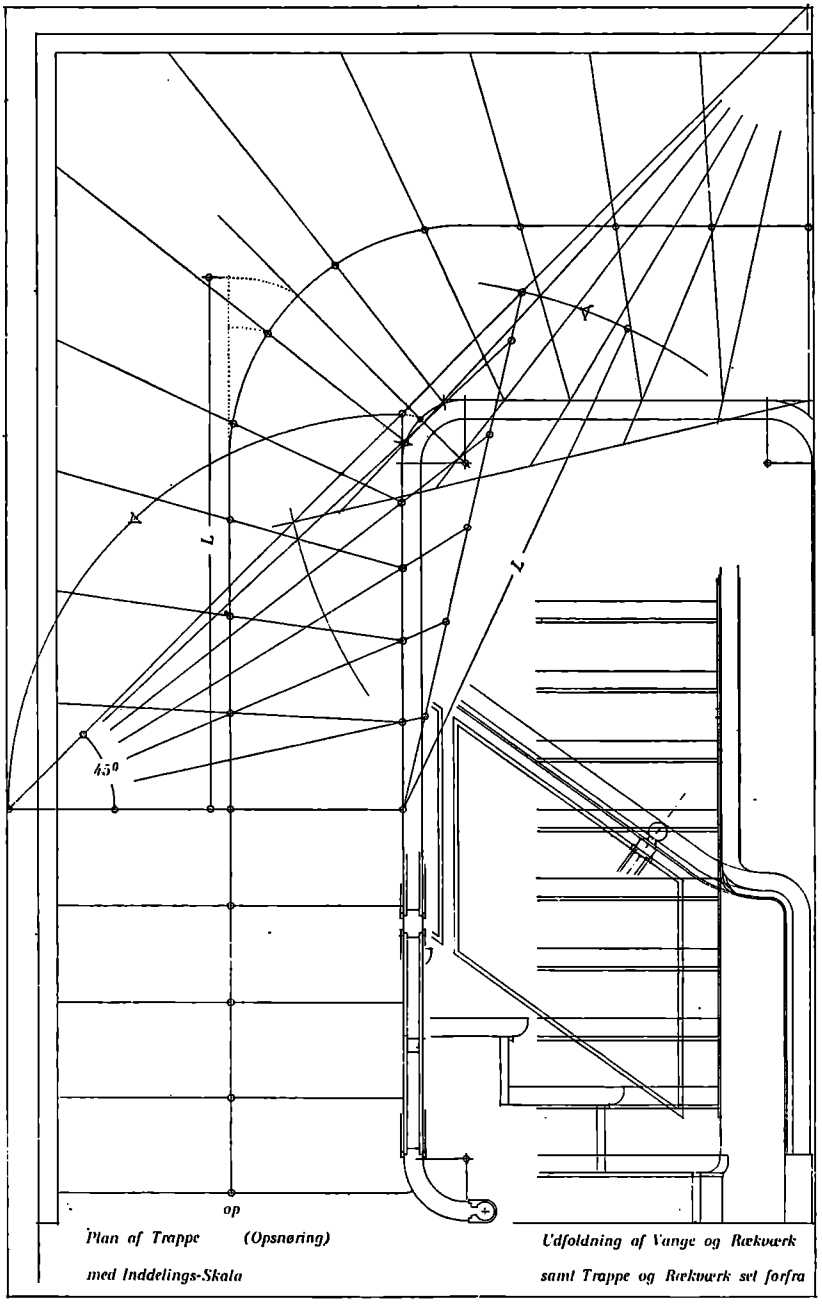


TRAPPE MED SKÆVE TRIN 1:50

Fremgangsmaaden ved Opsnøringen paa Planen bliver da denne: Først afsættes de hele Grunde paa Ganglinie, idet man begynder fra Mæglerstykkets Midtlinie med at afsætte $^1/_2$ Grund til hver Side af denne, saafremt der bliver et ulige Antal skæve Trin, ellers med Forkant af Stødtrin ved denne og derefter hele Grunde til begge Sider.

Skalaen, der kan benyttes baade for Trapper med skæve og krumme Trin, tegnes paa følgende Maade: Fra Vinkelspidsen mellem to hinanden skærende Linier afsættes først 1 hel Grund paa hver af Linierne. Antallet af skæve Trin afsættes derefter med Grunde maalt paa Ganglinien paa den ene Linie, medens Maalet paa det Stykke af Forvangen med Mæglerstykke, som Trinnene skal fordeles paa, afsættes paa den anden; gennem de to første og de to sidste Punkter i de to Linier trækkes derefter Linier til Skæring, og Skæringspunktet mellem disse bliver da Retningspunkt for Linier fra de paa den første Linie afsatte Grunde, den korte Linie deles derved i det rigtige Forhold. Maalene paa denne afsættes derefter paa Forvangen, hvorefter Stødtrinforkanterne kan tegnes og Trinforkanterne parallelle med disse, eller omvendt Trinforkanterne tegnes og Stødtrinnet parallelt med disse.
Bagvangerne, der ligger fast mod Muren, samles i Hjørnerne ved Overbladning, og for at den synlige Sammenskæring kan blive saa smuk som muligt, skæres denne sammen efter Gering. Hvor Afstanden mellem Forvangerne er meget lille, benyttes opgaaende Mæglere. Simple Rækværker udføres af Fyrretræ.

Tegningen Side 281 viser en anden Fremgangsmaade for Opsnøring af en Trappe med skæve Trin. Skalaen inddeles paa Opsnøringsplanet, som Tegningen viser. Skæringspunktet mellem det sidste lige Trin og Forvangen vælges som Centrum for en Bue med Radius lig Forvangens udfoldede Længde til Midten af Mæglerstykket. Fra det Punkt, hvor Buen skærer Trinkantens Forlængelse, tegnes en Linie (Hypotenusen i Vinklen), hvor altsaa de spidse Vinkler bliver 45^0; Linien forlænges til Skæring med en Bue med samme Centrum som den førstnævnte Bue, men med Radius lig Udfoldningen af Ganglinien til Linien gennem Midten af Mæglerstykket, altsaa Halveringslinien mellem de to Trappeløb. Grundenes fulde Maal afsættes paa denne Linie, og Linier fra disse Punkter til den spidse



Plan af Trappe (Opsnøring) med Inddelings-Skala

Udfoldning af Vange og Rækværk samt Trappe og Rækværk set forfra

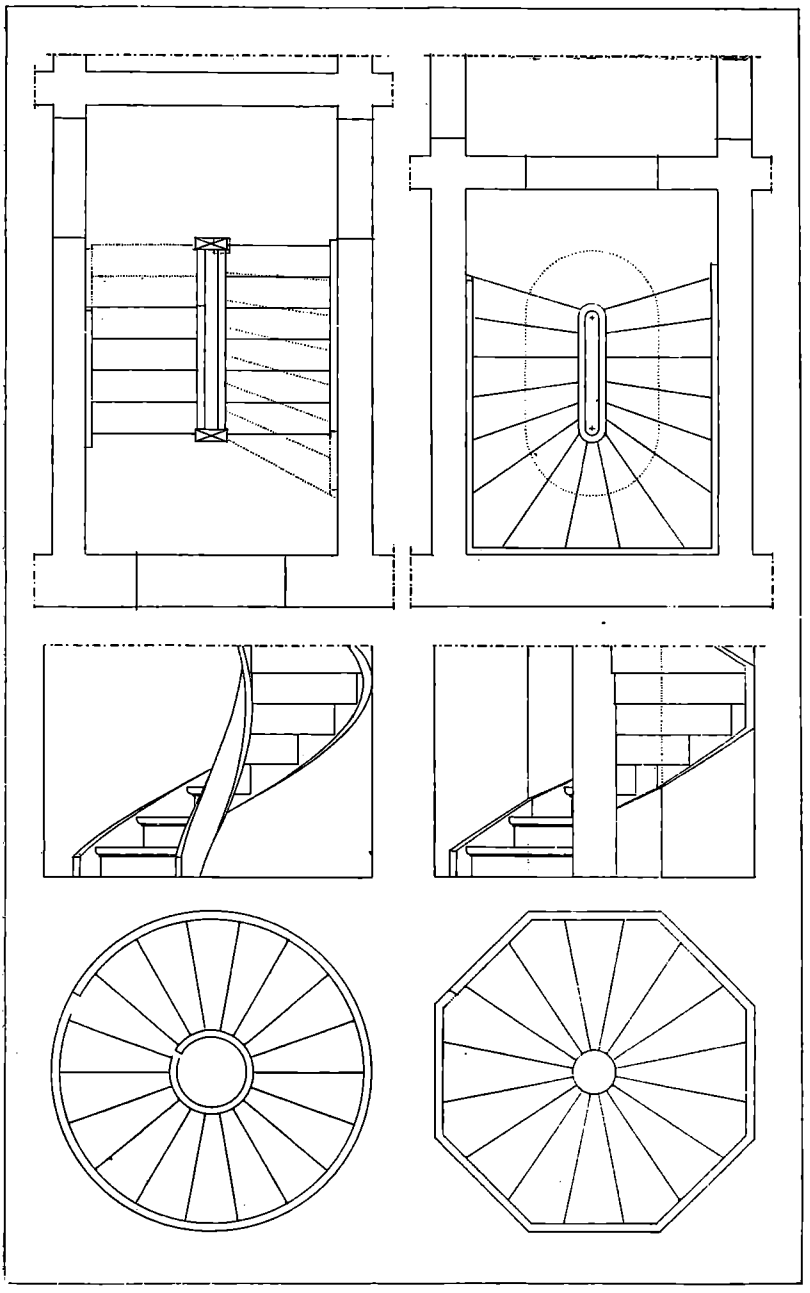
KVARTSVINGSTRAPPE (TYSK SKALA) 1 : 20

Vinkels Toppunkt giver da ved Skæring med Forvangens indre Kant Retningspunkter for de skæve Trins Forkanter.

Vindeltrapper og Spindeltrapper. Trapper med Svingtrin kan opføres i kvadratiske, mangekantede eller cylindriske Rum. Forskellen paa disse Trapper er den, at Vindeltrappen har krum Forvange, medens Spindeltrappen har en fast Kærne, en Søjle, hvori Trin og Stødtrin indstemmes. Navnet Vindeltrappe bruges dog ofte som Betegnelse for begge. Da Trinbredderne ved Forvange eller Søjle er ens overalt i samme Trappe, bliver Linierne baade for Over- og Underkant af Vange og Trin jævne, og Udfoldningerne giver lige Begrænsningslinier. Tildannelsen af Vangerne foregaar helt paa samme Maade som for de tidligere omtalte Trappers Vanger og Mæglerstykker, dog maa de krumme Vanger limes sammen af mange Plankestykker; naar de enkelte Stykker er tildannet, samles de ved Dyvling og Bolte eller ved Indnotning eller Slidsning af tørt Træ.

Opsadlede Trapper. Ved opsadlede Trapper, som opstilles i Trapperum, saa at Bagvangen støtter mod Mur, indstemmes Trin og Stødtrin i Bagvangen, som ved indstemmede Trapper, medens der i Forvangen udskæres Trekanter, som Trinplankerne hviler paa. Trinplankerne rækker saa langt uden for Forvangen, at Trinnene der kan gives samme Profil som paa Trinforkanten. Trinbagkanten forkrybbes ind mod Forvangen eller, hvor Trappen ikke skal beklædes under Løbet, føres Profilen helt igennem. Trin og Stødtrin maa da høvles og afpudses lige saa smukt paa Bagsiden som paa Forsiden. Forvangen maa have betydelig større Bredde og Tykkelse end ved »Indstemmede Trapper« for at faa den tilstrækkelige Styrke. Vangens Underkant gives gerne en eller anden Profil svarende til de øvrige Dele af Trappen. Stødtrinnene gøres saa lange, at de kan fastgøres paa Vangens Forkant; de afsluttes da med en profileret Liste, der danner Overgangen mellem Stødtrin og Vange.

Trapperækværker bestaar af Søjler, Balustre og Haandliste; ved Trapper med indstemmede Trin sættes Rækværket paa Forvangen. Haandlisten skal overalt have samme lodrette Afstand fra Overkant af Vange, Højden bliver dog forskellig efter Trappens Hældning; jo stejlere Trap-



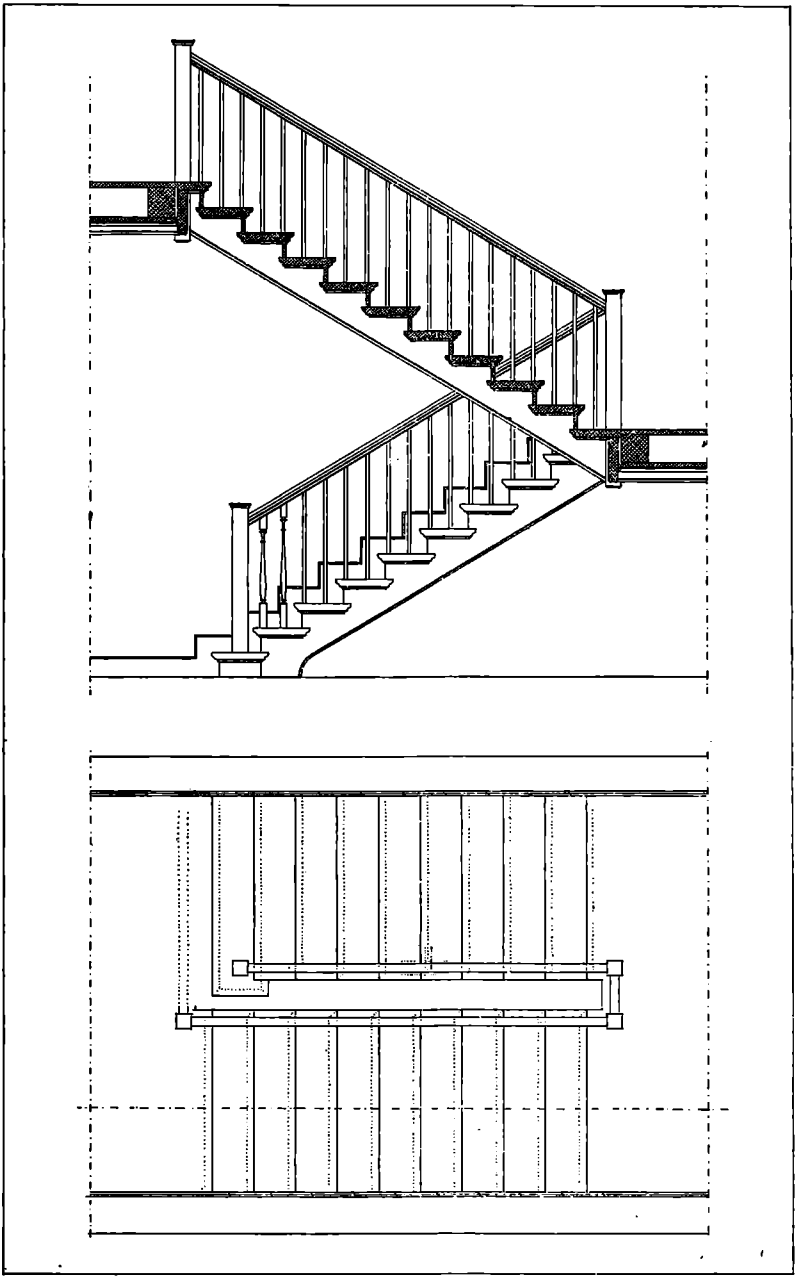
KØKKENTRAPPER — VINDELTRAPPE — SPINDELTRAPPE 1:50

pen er, desto lavere kan Rækværket være. Højden varierer mellem 70 og 85 cm. Afstanden mellem Balustrene kan ogsaa være forskellig, dog sættes der altid mindst een Balustre for hvert Trin.
Ved opsadlede Trapper sættes Balustrene direkte paa Trinnene, og da gerne 2 paa hvert Trin. Vælges Balustre af Jærn, kan de enten fastgøres i Trinnene eller ved Hjælp af Bøjler i Vangerne.
Til Trapper bør altid anvendes de bedste Materialer, der kan fremskaffes; daarligt Materiale kan bevirke Kastning og Svind til stor Skade for Konstruktionen.

PORTE OG REVLEDØRE. I Byerne anbringes Revledøre og Porte kun i Kældere og Pakhuse, paa Landet benyttes de derimod overalt til Stalde og Ladebygninger og til Materialhuse. Saavel Porte som Døre udføres mest af $^5/_4 \times 5$ à 6" høvlede, pløjede og staffede eller falsede Bræder. Baade Porte og Døre skal for at være tilstrækkelig holdbare samles med stærke Revler. Til Dørene benyttes mest $1^1/_2 \times 5$ à 6", til Porte 2×6" Planker. Revlerne skal skrues paa med stærke, helst galvaniserede Skruer. Mellem Tværrevlerne anbringes et Kryds af Skraarevler, der samles med Tværrevlerne med Forsætning; vil man nøjes med een Skraarevle, skal denne paasættes saaledes, at dens nederste Ende er nærmest Hængselsiden. Revlerne gives enten Profil i Kanten eller affases. De maa ikke gerne staa med helt skarpe Kanter, da disse snart vil ødelægges.

Ved mindre Døre, hvor man helst vil undgaa de svære Revler, kan Tværrevlerne grates ind i Bræderne. Nøjes man med ret tynde Bræder, saa Dørene ikke bliver for tunge, kan Skraarevlerne helt undværes, eller de kan erstattes med et Baandjærn; men dette maa da gaa fra Hængselsiden foroven til modsat Hjørne forneden, da det kun egner sig til at modstaa Strækning, ikke Sammentrykning.

Dørkarme til Døre i Kældere eller Stalde og Ladebygninger, hvor der er Cementgulv eller Stengulv, bør aldrig have Understykke af Træ, men enten ved Hjælp af Jærnpigge fastgøres til tilhugne Kampesten (Dørsten), eller de maa forsynes med et stærkt 5 cm Vinkeljærn som Fodstykke. Vinkeljærnet fastskrues i Karmen med Kanten op. Lukker Døren udefter, lægges Cementen indvendig helt til Flangens Overkant,



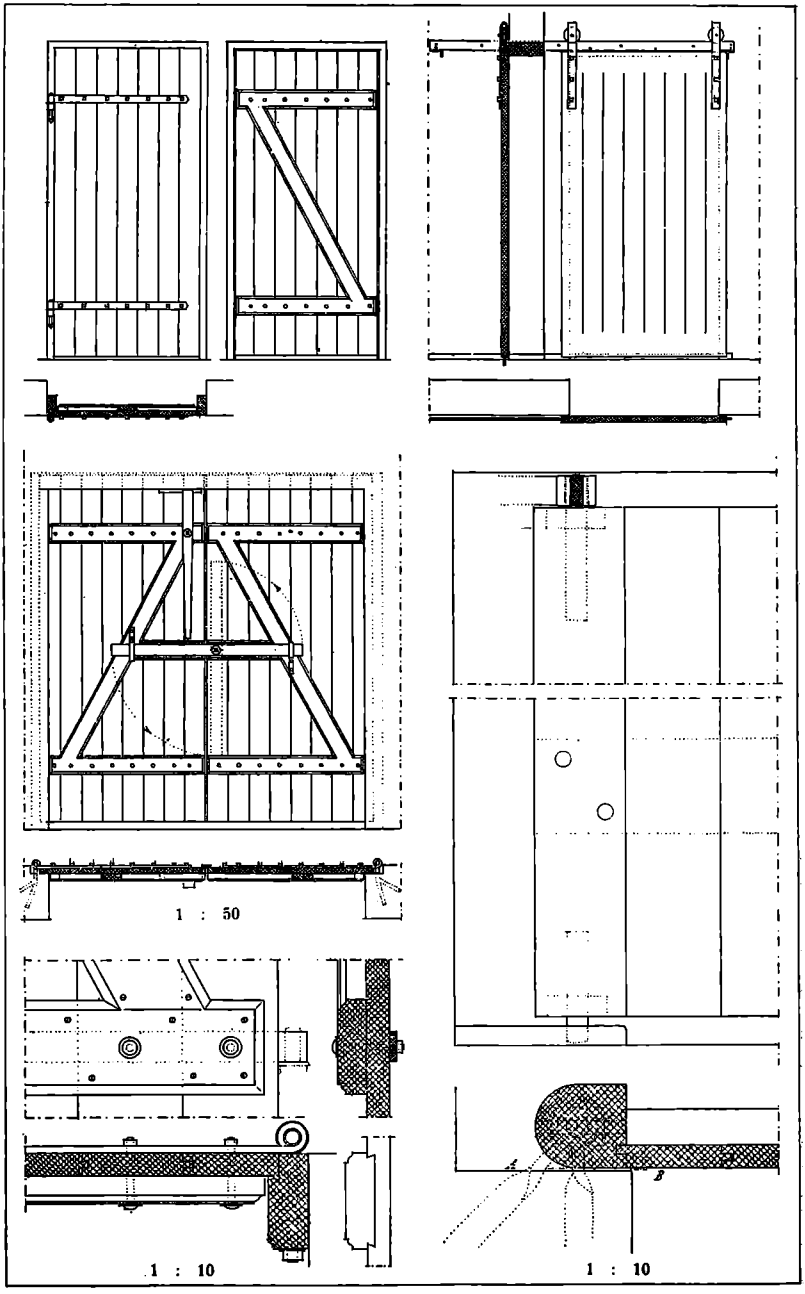
OPSADLET TRAPPE 1:50

medens der udvendig maa være mindst 2 cm fri til Anslag for Døren; ved brede Døre anbringes smaa Ankre i Vinkeljærnet, saa at dette kan støbes godt fast.

Dørene kan enten gaa i Fals i Karmen eller hænges uden paa denne. Hængslerne bør spænde over hele Døren; de fastgøres med en Bolt i hver Ende, og med mindst een Skrue i hvert Bræt. Skal Dørene lukke udefter, anbringes Hængslerne udvendig, ud for Midten af Tværrevlerne, saa at Boltene naar gennem baade Hængsler, Bræder og Revler. Skal Dørene lukke indefter, anbringes Hængslerne paa Revlerne. Stalddøre skal altid lukke udefter, og de maa derfor hænges saaledes, at Dørene kan lukke helt tilbage mod Muren, hvor de kan fastholdes med Gliphager eller lignende. Sættes Dørkarmene for langt ind i Muren, maa Hængslerne forkrybbes. Stablerne, der skal bære Dørene, skal være stærke; de maa gøres saa lange, at de kan naa helt gennem Karmene og fastspændes med Møttrikker. Lukketøjet, særlig ved Hestestalddøre, skal udføres saaledes, at det ikke griber fat i Seletøjet, naar Hestene trækkes gennem Døren. Revledørene han enten være enkelte eller dobbelte. Enkeltdøre er sjældent mere end 1,10 m, Dobbeltdøre mellem 1,50 og 1,75 m brede. Ved Dobbeltdøre er den gaaende Dør den bredeste, ca. 0,90 m; denne deles ofte i Staldbygninger i 2 Halvdøre i Højden, og udvendige Enkeltdøre kan ligeledes deles paa tilsvarende Maade.

Porte udføres for det meste paa samme Maade som Revledøre, men der anvendes meget sjældent Karme. Revler og særlig da Hængslerne maa være stærkere ved Porte end ved Døre, da Portene er meget tungere. Udadgaaende Porte hænges gærne i murede False paa stærke, indmurede Stabler. Murfalsen gøres 5 cm dyb og 12 cm bred. Er Falsen dybere, maa Hængslerne forkrybbes, for at Porten kan lukke helt tilbage mod Muren.

Indadgaaende Porte benyttes meget ved Ladebygninger. De hænges da i Aal, d. v. s. Revlerne stemmes gennem et lodretstaaende Tømmerstykke af 4×4" Tømmer, afrundet paa den bageste Halvdel efter en Cirkel; Tømmerstykket forsynes med en Ring og Jærnpig i begge Ender. Forneden gaar Piggen i et Hul i en Kampesten, der er faststøbt



REVLEDØR — SKYDEDØR — PORT 1:50 — 1:10

Gulvet; den øverste Pig gaar i en i Muren eller i Tømmerværket fastgjort Øsken eller et Øje. Som Lukketøj for indadgaaende Porte benyttes gerne, hvor der ikke skal være Dør i Porten, et Plankestykke, der kan dreje om en Bolt paa Midten af Porten saaledes, at Planken, naar den er drejet om i vandret Stilling, slutter stramt i to Vinkelhager, hvoraf den ene er aaben opefter, den anden nedefter. Ved Gulvet holdes Porten fast med en Krampe eller Skodde og foroven med en Stang, der ved Drejning kan spænde om eller mod en kileformet Klods og derved holde Porten fast.

Porte i Ladebygninger skal være mellem 2,14 og 3,5 m brede og mindst 3,5 m høje. Porte til Vogne og Biler maa ikke være under 2,2 m brede, og til Redskabsrum, hvor der skal staa Høstmaskiner (Selvbindere), skal Porten helst være 3,5 à 3,75 m, naar Maskinerne skal køres ind uden at skilles ad.

Skydedøre. Skydedøre, der skal hænge uden paa Muren, egner sig ikke særlig godt til Stalde; de slutter ikke saa tæt som almindelige Døre, og paa Steder, hvor Køer eller Heste skal trækkes igennem, kan de let ødelægges, saafremt de ikke meget let kan skydes tilbage. Dørene er bedst beskyttede, hvor de kan skydes ind i Hulmur.

Skydedøre hænges i de allerfleste Tilfælde foroven, de gaar da paa Ruller paa Jærnskinner. Jærnskinnen gøres som Regel fast paa et Plankestykke for at faa titstrækkelig Stivhed i Sideretning. Ved mindre Døre nøjes man ofte med Beslag med enkelte Ruller; men til større Døre og Porte maa Beslaget være bedre, og navnlig maa der vælges Beslag, hvormed Porte og Døre ikke alene let kan skydes frem og tilbage, men som tillige saavidt muligt hindrer for stærk Slingren. Dette opnaas ved at benytte Beslag, hvor Rullernes Akser kan rulle mellem parallelle Jærnskinner, og hvor der derfor bliver fire Ophængningsskinner i Stedet for to til hver Port eller Dør. Gnidningsmodstanden bliver tillige mindre end ved de mere enkle og simple Rullebeslag. Mellem den øverste Del af Porte eller Døre og Ledeskinnen maa aldrig være saa stor Afstand som Rillens Dybde i Rullerne, da de ellers let løftes af Skinnen. Forneden anbringes Ledeskinner, som med en lav Kant naar op over

Gulvet, saa Porten eller Døren med en Not kan slutte om denne, eller man nøjes med at anbringe et Par smaa Styreblik paa Kanterne, hvor det ikke er nødvendigt, at Dør eller Port slutter tæt.

BRANDREDSKABER. Til enhver Bygning maa høre Brandredskaber, der bestaar af Brandstige og Brandhage. Stigen udføres af 2,5 × 6 cm Trin og 5 × 10 cm Vanger. Afstanden mellem Vangerne er gerne ca. 45 cm, og Afstanden fra Overkant Trin til Overkant Trin ca. 30 cm. Trinnene stemmes helt gennem Vangerne og forsynes med Nagler. Hagen, der udføres af Smedejærn, sættes paa et ca. 5 m langt Skaft.

STILLADSER. De Stilladser, der benyttes ved Opførelsen af nye Bygninger, opstilles af Murerne, efterhaanden som Arbejdet skrider frem. Ved større og vanskeligere Arbejder, særlig ved Reparation paa Facader af Bygninger, hvor Stilladserne ikke maa komme i Berøring med Murene, eller ved Taarne og Spir, maa Stilladserne derimod opføres af Tømrerne. Stilladsernes Afbinding afhænger altid af den Brug, der skal gøres af dem; Styrken tillige af, hvilke Materialer, der skal bæres af det. Fritstaaende Stilladser bestaar gerne af 2 Rækker Rejsebomme, den inderste Række tæt op mod Facaden, den anden ca. 1,5 m fra denne; Afstanden mellem Bommene langs Bygningen ca. 2 m. Stilladset skal afstives med Skraastivere baade i Længde- og Sideretning.

Stilladser til Brug indvendig i større Lokaler maa ofte afbindes, saa at de kan flyttes; de skal da afstives særlig godt, og enten forsynes med Hjul, eller, for mindre Stilladser, udføres, saa de kan glide paa Underlag af Skinner eller Bjælker. Størrelsen og Formen af saadanne Stilladser afhænger i høj Grad af Forholdene paa de Steder, hvor de skal bruges, og hvilke Arbejder de skal bruges til.

LYDISOLERING

Den stærke Færdsel paa vore Gader og Veje, Støjen fra Maskiner baade i Fabriker og private Hjem, de mange Fordringer, der stilles til Bekvemmeligheder og Lettelser i Arbejdet, Brugen af nye Materialer ved Opførelse af nye Bygninger, særlig Jærnbeton, gør, at det er meget vanskeligt at fremstille et støjfrit Hus. Det kan være svært paa Landet, men meget værre i de store Byer med Huse i mange Etager og med mange Mennesker, som ofte glemmer, at de ikke er ene, men at hver Lyd, der frembringes, forplanter sig gennem Luften og gennem alle Bygningsdele, der ikke er særlig isoleret.

Opgaven med Lydisolering i Beboelsesbygninger, som her nærmest tænkes paa, er at hindre Lyd i at forplante sig fra det ene Rum til det andet. Lyd frembringes paa mange Maader, og Isoleringen maa derfor afpasses efter Forholdene, saa Forplantningen modvirkes.

Luftlyde paavirker ved deres Svingninger vore Øren, dels direkte, dels ved Tilbagekastning fra Genstande, som Lydbølgerne kan sætte i Svingninger. Lydhøjden beror paa Svingningstallet; dybe Toner har et lavt Svingningstal, høje Toner et højt Svingningstal.

Lydens Udbredelse, Omsætning og Forplantning i Beboelseshuse sker gennem Aabninger ved Vinduer og Døre, Nøglehuller, Ventilationsledninger o. s. v. Vægge og Etageadskillelse kan sættes i Svingninger paa samme Maade som Sangbunden i en Violin.

Isolering mod Forplantning af Luftlyde kan ske ved at sammenbygge en Væg eller Etageadskillelse af veksende Lag, saaledes at Materialerne i 2

paa hinanden følgende Lag er saa forskellige som muligt, og hele Konstruktionen er uigennemtrængelig for Luft.

Isolering mod Bankelyde, Ledningslyde og Vibrationer, som Etageadskillelser er særlig udsat for, kan udføres paa forskellig Maade; ved Gulvbelægning, der hæmmer Lydens Opstaaen, formaalstjenlige Indskud i almindelig Etageadskillelse og ved Indlæg af et isolerende Lag mellem et Jærnbetonlag og Afretningslaget.

Etageadskillelsen kan gøres dobbelt, skilt ved et Luftlag, saaledes at Ledningslyd ikke kan komme fra det nederste til det øverste eller omvendt.

For at undgaa Ulemperne ved Ledningslyde, kan man nedsætte Støjkildernes Lydstyrke og modvirke Lydens Udbredelse. Støj fra Maskiner kan modvirkes ved Isolering mellem Fundamentet og Maskinen og mellem Fundamentet og de Bygningsdele, Fundamentet støder imod, og endvidere ved at beklæde Maskinrummet med et Materiale, som kan optage Lyden.
I Toiletrum, Badeværelser og Trappegange bør man saavidt muligt undgaa haarde og rungende Vægge; Rørledninger og Rørholdere maa isoleres fra Bygningsdelene. Rystelser fra Trafik og Maskiner kan modvirkes ved Indlæg af vibrationsdæmpende Materialer i Bygningens Fundament.

Forinden man bestemmer, hvilke Materialer man vil benytte til Isolering, maa man kende Aarsagen til Støjen. Dette kræver et indgaaende Kendskab til, hvad der foregaar i Huset. Men selv om man kender det, er det ofte vanskeligt nok for den enkelte at tage Bestemmelse; alt er endnu saa nyt og uprøvet. Man gør klogt i at lære af de Forsøg, som Kommissioner og Specialister har foretaget, og de Resultater, der er naaet ved Forsøgene.

Der er i de senere Aar fremstillet saa mange forskellige Materialer til Isolering mod Lyd- og Temperaturforandringer; men selv om man kender alle disse, er det ikke altid saa let at vælge det rigtigste i det givne Tilfælde. Her kan lige nævnes: Molérsten, Isoleringsmateriale af Kork, de mange forskellige Fiberplader, Halmplader, Bestaluld, Glasuld og mange flere. En Del vil senere blive ganske kort omtalt.

Endvidere henvises til Tegningerne i Bogen.

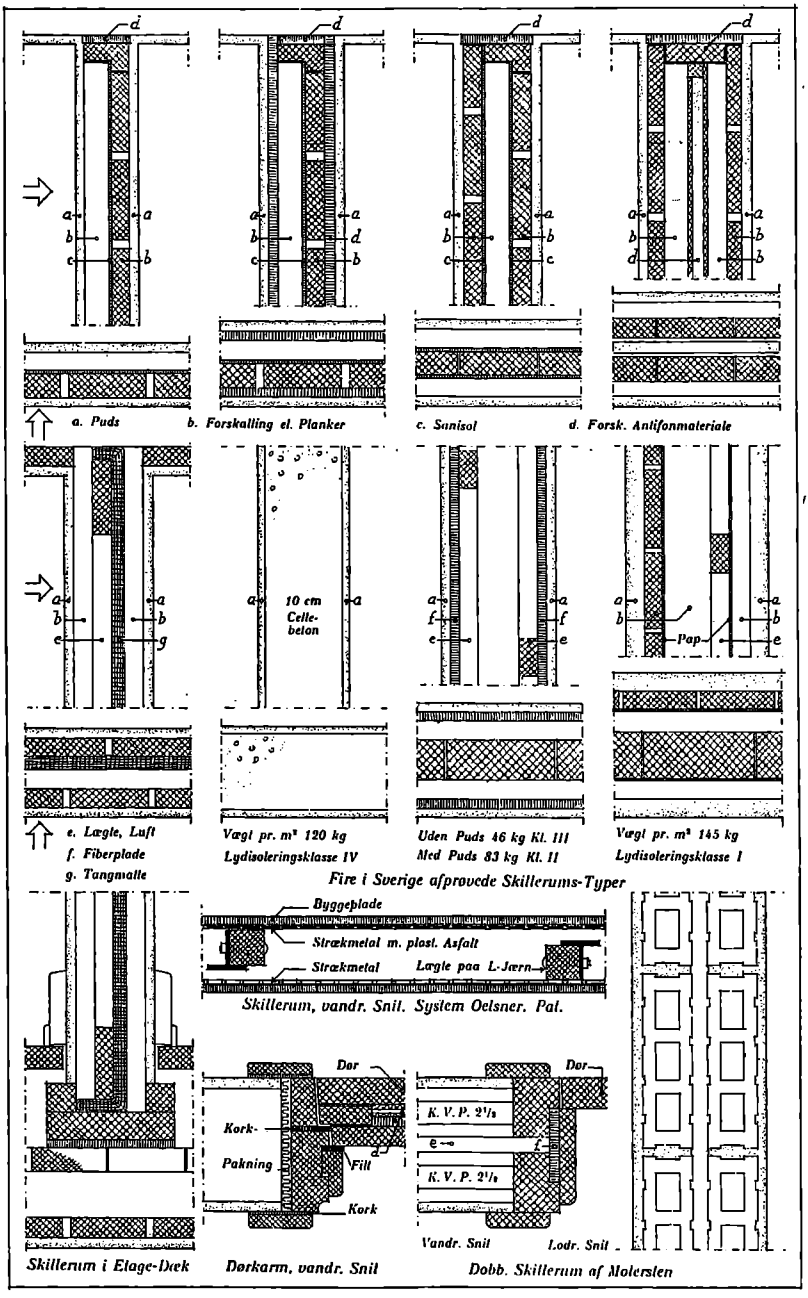
Korkisolering. Expanderet Kork med eller uden Imprægnering med lugtfri Bitumen fremstilles i Plader fra 1 til 30 cm Tykkelse; den almindelige Størrelse er 50 × 100 cm, men de kan ogsaa faas i andre Størrelser. Pladerne benyttes særlig til Isolering af udvendige Mure, de tykkeste til Kølerum i Fabriker.

Vægplader til Isolering mod Kulde og Fugtighed i nye Bygninger fremstilles i Tykkelser fra 1 til 3 cm; hvor Murene er særlig udsatte for Fugtighed, benyttes Korkplader med Asfaltpap af samme Tykkelse.

Det er ikke alene Huse, der er opført af Jærnbeton, Cementsten eller Cementblokke, hvortil Korkpladerne anvendes, men ogsaa til Huse opført af Mursten — baade til Isolering mod Temperaturforandringer og Lyd. Til Isolering af Varmeledninger og Koldtvandsledninger formes Korken, saa den passer til de forskellige Rørdimensioner.

Korksmuld egner sig fortrinlig til Isolering i Skillerum, der opslaas af 2 Lag Bræder (pl.) med Mellemrum, eller hvor der anvendes Beklædning med Mellemrum under Tagflader og andre lignende Steder.

Paa Tegningen Side 293 er der vist forskellige Isoleringsmaader; den Maade, man maa benytte i det givne Tilfælde, maa rette sig efter, i hvor høj Grad det gælder om at skaffe et støjfrit Rum eller Hus. Skal Isoleringen virke fuldtud tilfredsstillende, maa den gennemføres overalt: ved Døre, Vinduer, Gulve, Lofter, udvendige Mure og Skillerum. De paa Tegningen viste eller nævnte isolerende Materialer er Pap, Sanisol, Antifon, Kork, Cellebeton, Halm- og Tangmaatter, Strækmetal med plastisk Asfalt, Molersten, Byggeplader og Fiberplader, og det allerbilligste — stillestaaende Luft.



LYDISOLERENDE SKILLERUM 1:10

GULVBELÆGNING

Fugefri Gulve. Under denne Betegnelse kan henføres mange forskellige Gulve; men Navnene benyttes særlig om Linotol, Dermas, Durac og flere andre. Cement- og Terrazzogulve, der ogsaa er fugefri, nævnes ikke sammen med disse; de er noget forskellige og faar derfor en særlig Omtale.

Bindemidlet, der benyttes til disse fugefri Gulv- og Vægbeklædninger, er Magnesiacement (Sorelcement); Fyldstofferne kan være meget forskellige: Asbestfibre, Træmasse, Korkmel og forskellige Kemikalier. Materialet faar nærmest Karakter af haardt Træ. Lægningen udføres paa Stedet; Underlaget kan være meget forskelligt, men særlig egner Materialet sig til Belægning af slidte Brædegulve og Trapper. Gulvene kan benyttes 3 a 4 Dage efter Lægningen. Efter Hærdningen slibes Gulv- og Vægflader, saa de staar blanke og glatte. Gulvene er vandtætte, brandsikre og lyddæmpende; de kan fremstilles i alle ønskede Farver. Vedligeholdelsen er som ved almindelige Gulve.

Magnesit med Tilsætning af Savsmuld benyttes til Afretning af Gulve, der skal belægges med Linoleum, Expankoparket eller Gummi.

Asfaltgulve er ogsaa fugefri; de bestaar af Asfaltbitumen og mineralske Fyldstoffer; de lægges som Regel i 2 Lag, Underlaget, der er særlig isolerende, og Slidlaget, der leveres i rød, graa eller grøn Farve, ensfarvet eller marmoreret. Asfalt kan lægges paa Brædeunderlag eller Beton; det er meget slidstærkt og benyttes derfor paa Steder, hvor der er stærk Færdsel: paa Altaner, i Fabrikslokaler, Lagerrum og paa Trapper. Gulvene maa ikke stryges med Olie eller ferniseres, da de derved bliver bløde. Sæbevaskning øger derimod Haardheden.

Linoleum fremstilles af Korkmel, der sammen med iltet Linolie m. m. presses paa et Underlag af Lærred, saa det danner en tæt sammenhængende Flade; det er slidstærkt, let at renholde og er en daarlig Leder for Varme og Elektricitet. Linoleum faas i forskellige Farver, ensfarvet, gennemmønstret eller marmoreret, som Parket eller Fliser. Linoleum benyttes til Belægning af Gulve og Trapper og til Dækning af Bordplader.
Linoleum faas i Tykkelser fra 1,7 til 6,7 mm og i Bredder fra 1,83 til 3,66 m. Linoleum bør i nogen Tid ligge løst paa Gulvet, saa det kan udvides eller sammentrækkes efter Underlagets Temperatur, forinden det fastgøres til Underlaget, og Paalægningen bør udføres af øvede Folk.

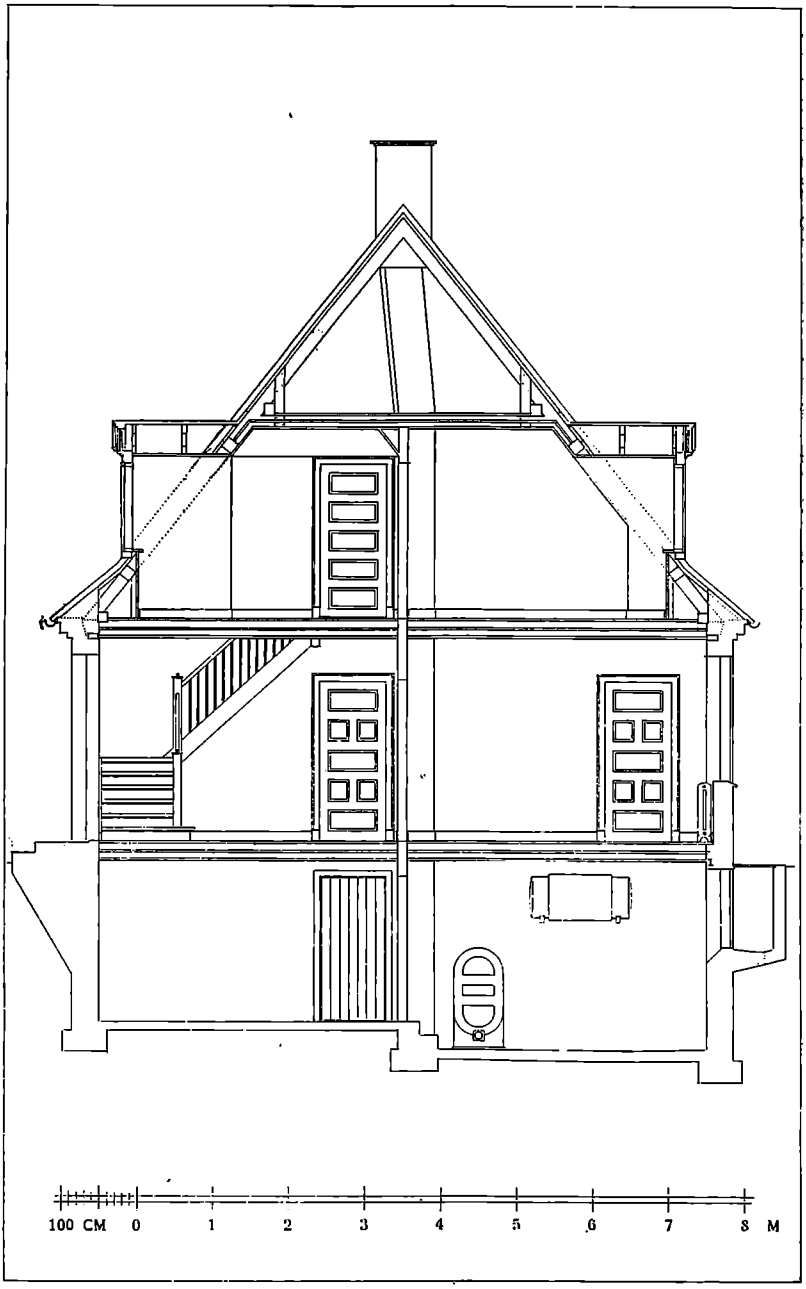
Expanko Kork-Parket har gennem de faa Aar, det har været kendt, vundet stor Udbredelse som Gulvbelægningsmateriale. Fabrikationen foregaar efter patenterede Metoder i særlige Maskiner. Oprindelig var det kun Affald fra Propfabrikationen, der blev benyttet; men længe varede det ikke, før Affaldet ikke betød ret meget. Korken, der er ret groft malet, presses under meget stærkt Tryk til Plader af ca. 8 mm Tykkelse. Dimensionerne er normalt 30 × 30 cm, men kan faas i andre Størrelser og Mønstre. I normale Størrelser er de forsynet med Fjer og Not. Ønskes forskellige Mønstre, leveres de i sammenlimede Tavler, uden Fjer og Not.
Expanko Parket kan lægges paa ethvert plant og tørt Underlag. Paa Brædegulve kan det lægges uden Lim; paa andre Underlag benyttes Expankolim til Fastgørelse.
Expanko benyttes, foruden til Gulvbelægning, ogsaa til Belægning paa Trapper og til Beklædning af Vægge, som Panel.

Gummigulve. Paa Steder, hvor der er stærk Færdsel, og hvor der stilles særlige Krav om Renholdelse og Hygiejne, egner Gummigulve sig særdeles godt; de virker isolerende mod Temperaturforandringer, er lyddæmpende og støvfri. Belægningen kan faas i alle ønskede Farver i Fliser af forskellig Størrelse og i 3, 4, 5 og 6 mm Tykkelse.
Gummiløbere leveres ligeledes i mange forskellige Farver, ensfarvede og marmorerede, i Bredder efter Ønske og i Længder op til 18 og 30 m (efter Tykkelsen).

Gummi Dørmaatter fremstilles i en meget svær Kvalitet og kan derfor modstaa stærkt Slid. De riflede Maatter renser Fodtøjet godt for Støv og Snavs. De ligger fast paa Gulvet, men kan let tages op og rulles sammen; de renses med Kost eller vaskes.
Gummimaatter kan tilpasses overalt, og i Maatterne kan indlægges Reklameinskriptioner, Firmamærker eller lignende efter Ønske.

Gummigulve er mindre modstandsdygtige overfor Olie og Fedtstoffer.

Til Belægning af Trapper leveres Trinflade og Forkant eller Stødtrin — efter Forholdene — i et Stykke. Forkanten har altid forstærket Forparti, hvor Profilet tillader en saadan Udførelse.



TVÆRSNIT AF EN BYGNING 1:100

BYGNINGSSNEDKERARBEJDE

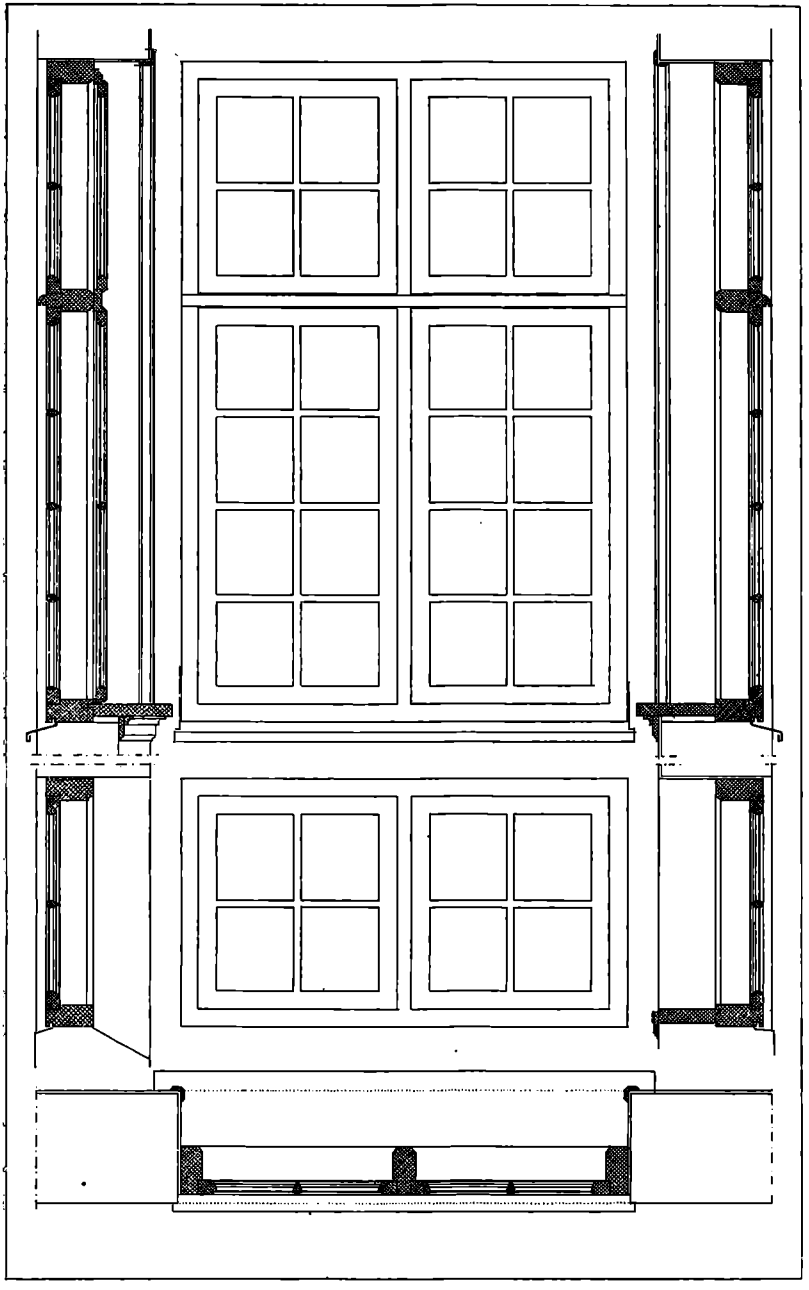
MATERIALE. Det meste Bygningssnedkerarbejde udføres af Fyrretræ, hvoraf »Vestervigsk« og »Kalmartræ« regnes for det bedste. Af andre Træsorter bruges Eg, Mahogni, Teak og Whitewood, men da Prisen saa godt som altid spiller en meget stor Rolle, bliver det kun undtagelsesvis, at disse Træsorter finder Anvendelse til Bygningsbrug og da tillige kun i mindre Udstrækning.

Ved alt Snedkerarbejde spiller Træets Rumfangsforandring en meget stor Rolle, Træet arbejder stadigt, d. v. s. det paavirkes af Luftens Fugtighed og Tørhed. Naar tørt Træ anbringes i fugtig Luft, vil Cellevæggene indsuge Fugtigheden og bulne ud. Dette skyldes Træets Porøsitet, idet Fugtigheden ved Haarrørsvirkningen opsuges i Porerne. Fugtigheden optages lettere i tørt Løvtræ end i Naaletræ og lettere i Splint end i Kærne. Udbulningen sker forholdsvis hurtigt, medens Svindet først indtræder, naar Cellehulhederne er tømte.

Naar lufttørt Træ indsættes i nye Huse, begynder det straks at bulne ud, og først efterhaanden som Huset tørrer, trækker det sig atter sammen. Det gælder derfor om at have Taalmodighed i den første Tid, efter at en Bygning er taget i Brug, og ikke straks høvle af Vinduer og Døre, fordi de ikke kan lukke.

Udvidelsen og Sammentrækningen er særlig kendelig i Sideretning, medens Udvidelse og Sammentrækning i Længderetning er umærkelig. Forandringen bliver i Reglen mindre, jo ældre Træet bliver. Fedt Træ svinder mindre end magert, men har større Tilbøjelighed til at kaste sig.

Meget lette Træsorter som Poppel og Whitewood (Veddet fra Tulipantræet), der vokser i det østlige Nordamerika og Kina, arbejder kun lidt; Whitewood benyttes derfor en Del som Fyldinger i Døre og Paneler, hvor



STUE- OG KÆLDERVINDUE 1:20

disse har særlig stor Bredde. Til Fyldinger i udvendige Døre benyttes ogsaa lettere Mahognisorter (Hondurasmahogni), dette kaster sig ikke.

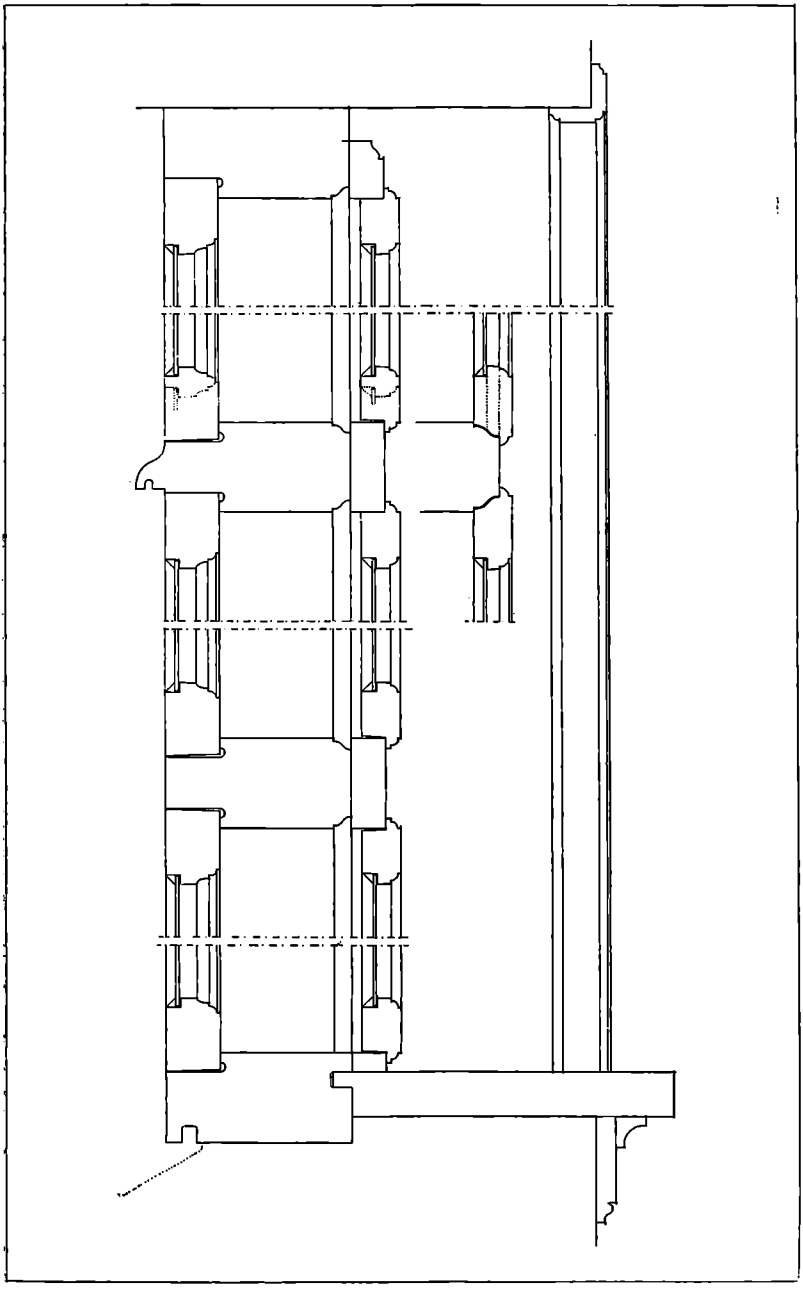
Træets Udvidelse og Sammentrækning kan delvis modvirkes, ved at Aarerne fyldes med Fernis, Politur eller Maling, men selv ved en saadan Behandling kan Indsugning af Fugtighed ikke hindres helt. Snedkerarbejde bør derfor altid grundfarves, forinden det tilføres Byggepladsen, og dette ikke alene paa de Sider, der bliver synlige, men tillige særlig paa de Kanter og Sider, der vender mod Mur.

Da Splinten svinder mere end Kærnen, vil Kærnesiden af Bræderne vise sig svagt runde. Træ med brede og slyngede Aarer har mere Tilbøjelighed til at dreje og kaste sig end Træ med finere parallelle Aarer. Bræder, der er skaarne ud af Midten af en Stamme, faar Ridser langs Marven. Til Bygningssnedkerarbejde bør derfor saa vidt muligt benyttes marvskaaret Træ; Træet bliver selvfølgelig noget dyrere, fordi der skal benyttes bredere Bræder, men som Regel ogsaa betydelig bedre, da det er mere kærnefuldt end Bræder, der er skaaret af mindre Stammer.

Naar Bræder skal sammenlimes til en Plade, maa de vendes skiftevis, saa Splintsiden i hverandet Bræt vender til samme Side; Pladen bliver derved svagt bølget i Stedet for krum. Ogsaa Bølgedannelsen kan delvis hindres ved Sammenlimning af Træ paa Kryds og tværs som Krydsfinér, det samme kan ogsaa delvis naas ved Gratlister. Ved saa hurtig Udtørring af Træ, at Vandet fra det indre ikke kan fordampe saa hurtig som fra Overfladen, vil Træet revne mere, end naar Udtørringen sker langsommere, men Svindet vil derimod forøges.

Træ, der faar Lov at ligge uden at blive afbarket straks efter Fældningen, flækker mindre, end naar det afbarkes straks. Træet bør derfor fældes om Efteraaret eller Vinteren, for at Udtørringen kan foregaa langsommere.

Er Træet vredet under Opvæksten, vil det vride sig tilbage, naar det tørres. Bræder, udskaaret af vredet Træ, bliver vindskæve under Tørringen det maa derfor være gennemtørt, forinden det oparbejdes, og selv da vil det kaste sig, naar det udsættes for vekslende Fugtighed.
Naar Træet skal bruges, opskæres det først i Stykker passende efter Bestemmelsen; Træ, særlig til indvendige Døre, bør altid gennemgaa en



VINDUE — FORSATSRAMMER MED OG UDEN KARM 1:5

Eftertørring paa Tørrestue, forinden det forarbejdes videre. Ved Opretning vil Træet tabe en Del af sin Tykkelse. Ved Detajltegninger maa man derfor altid regne dermed, saa der aldrig forlanges Dimensioner, der ikke kan faas af Bræder eller Planker i gængse Maal; der maa regnes med et Svind paa fra 3 til 6 mm i Tykkelsen.

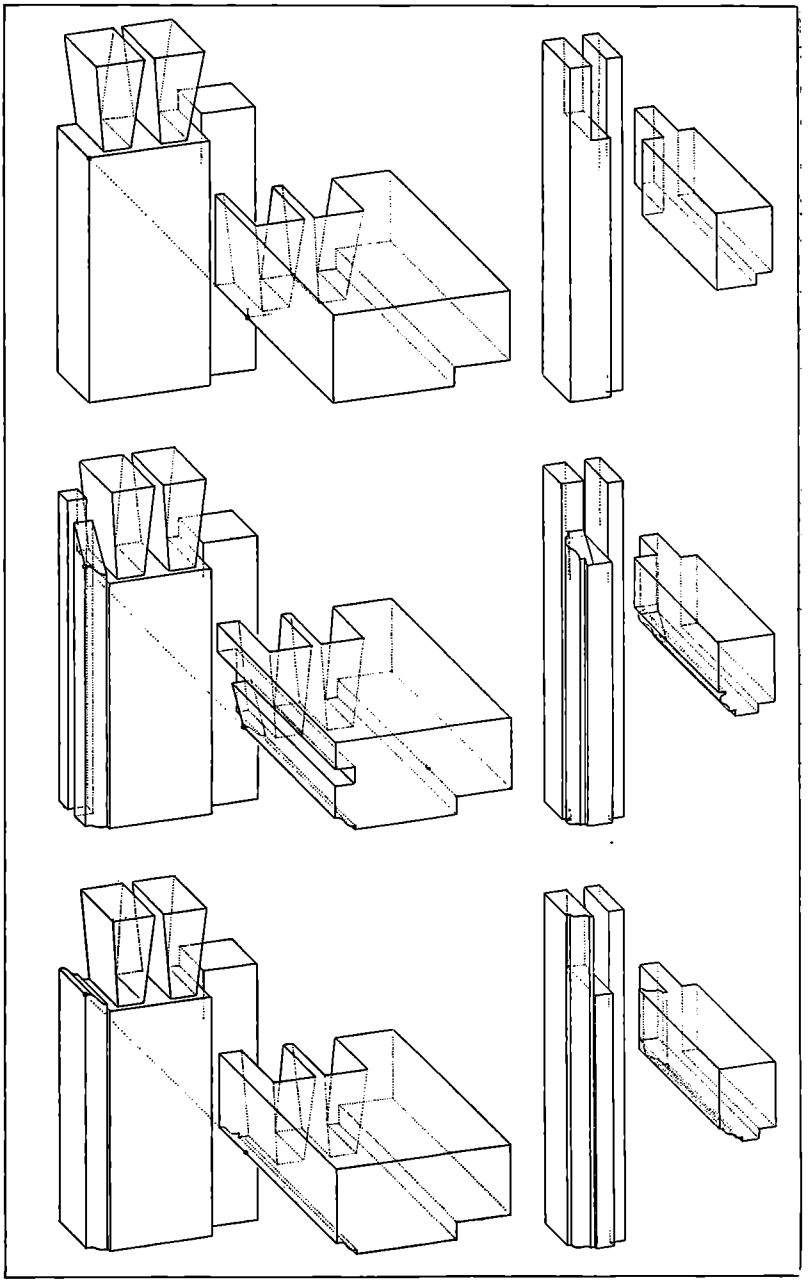
Under Bygningssnedkerarbejde henregnes i Almindelighed Vinduer, Døre, Paneler, Fodpaneler, Køkken- og Spisekammerindretninger, med Borde, Skabe og andet faststaaende Inventar.

VINDUER. Alle Huse, der benyttes som Opholdssted for Mennesker eller Dyr, maa være forsynet med Vinduer af en saadan Størrelse, at Rummene kan faa rigeligt Lys; Vinduerne bør tillige være saaledes indrettet, at de kan aabnes, for at Rummene kan blive tilstrækkelig udluftet. For almindelige Beboelsesrum er her i Landet ikke fastsat noget Maal for Glasfladens Størrelse i Forhold til Gulvarealet; men til Skolelokaler forlanger Loven, at Glasfladen skal udgøre mindst $^1/_8$ af Gulvfladens Størrelse; dette kan give nogen Vejledning ogsaa med Hensyn til andre Rum. Den nødvendige Størrelse beror dog ikke alene paa Gulvfladens Størrelse, men tillige paa Rummenes Brug og Form og paa Vinduernes Anbringelse. Jo højere Vinduerne sidder over Gulvet, og jo mindre Dybde Rummene har, desto mindre kan Vinduerne være.

Her i Landet benyttes endnu saa godt som altid Træ til Indramning af Glasset, Jærnvinduer bruges væsentlig kun til Fabriksbygninger, Stalde og andre Avlsbygninger. I den senere Tid har man enkelte Steder begyndt at benytte Jærnvinduer ogsaa i Beboelseshuse, særlig efter hollandsk og engelsk Mønster; disse Vinduer skal omtales senere.

De almindelige Vinduer bestaar foruden af Glasset og Beslaget af Karm, Poste, Rammer og Sprodser. I de fleste Tilfælde udføres de af Fyrretræ, fordi andre Træsorter er for dyre.

Da Vinduer i særlig Grad er udsat for Vejrligets Paavirkning, saa de snart vil bulne ud og spænde stærkt, snart atter svinde, saa der bliver Aabninger mellem Karm og Rammen, er det ikke underligt, at der klages over Træk ved Vinduer, der er udført paa den almindelige Maade. Trækken kommer dog ofte tillige fra Utætheder mellem Karm og Mur, det gælder derfor om at tætte omhyggeligt med Værk om Kar-



STUMPSAMMENSTEMNING — GERING OG KONTRAKELING — KARM OG RAMME

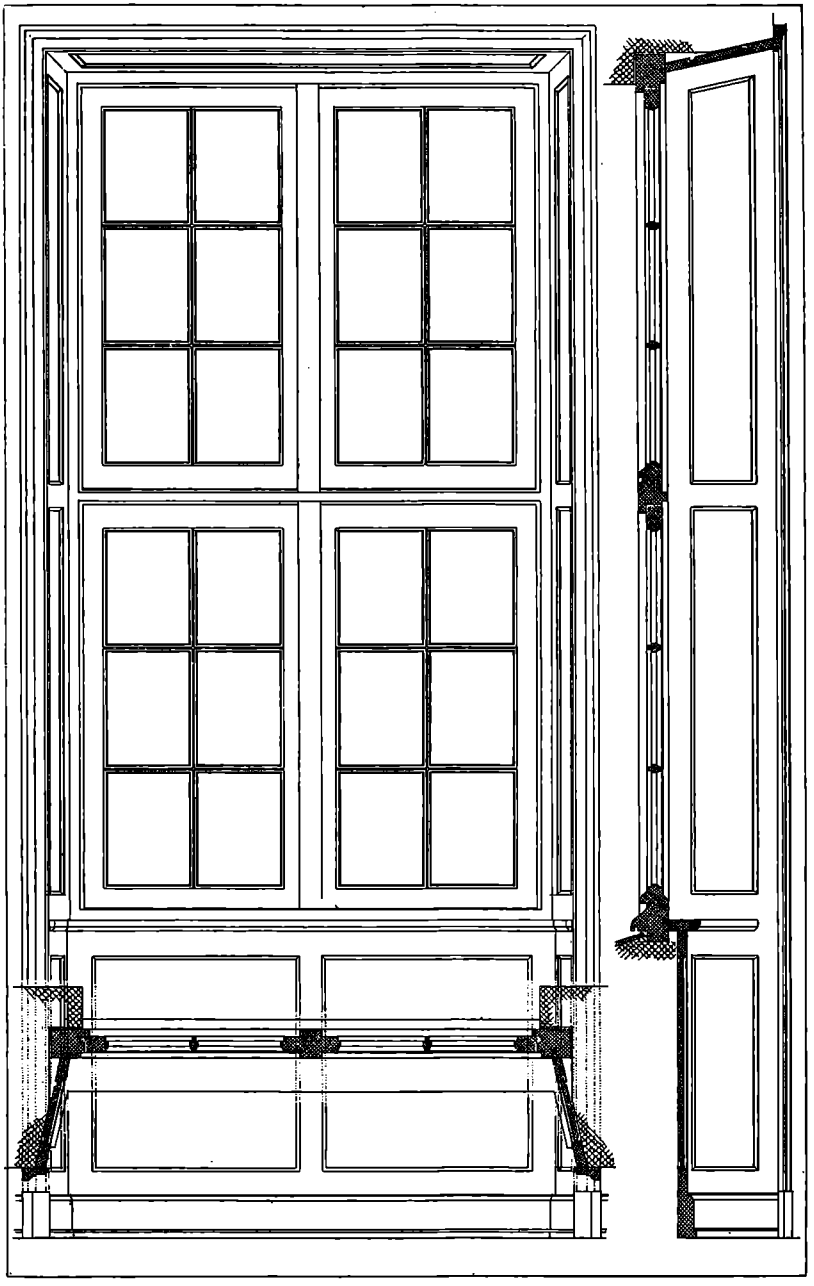
mene, forinden Falsene pudses, og Fugerne tilstryges. Det maa endvidere bemærkes, at det, man opfatter som Træk gennem Vinduer eller Mure, kan hidrøre fra Luften i Stuen, der afkøles stærkest ved de udvendige Mure og Vinduer, idet Luftstrømmen, der fra Varmegiverne strømmer op mod Loftet, ud mod Ydervæggene og ned langs disse, ved Gulvet vender tilbage mod Varmegiveren. Trækken mærkes derfor mindre, hvor Varmegiverne anbringes ved de udvendige Mure.

For at hindre Træk og Varmetab gennem Vinduerne, er det rigtigst at bruge dobbelte Vinduer, Vinduer i begge Sider af Karmen, begge Sæt saa tætsluttende som muligt; der bliver da et Rum med stillestaaende Luft mellem disse, og da Luften er en daarlig Varmeleder, vil den virke stærkt isolerende, og Fornemmelsen af Træk bliver mindre.

Vinduerne betegnes i Reglen efter Antallet af Rammer, der anbringes i en Karm, som 1, 2, 3, 4 eller 6 rammede o. s. v., eller nævnes efter de Lokaler eller Steder, hvor de skal benyttes: Butiksvinduer, Skolevinduer, Kældervinduer, Gavlvinduer, Kvistvinduer o. s. v. Endvidere kan de gives Navn efter deres Form: — fladbuede, cirkelbuede, ovale, spidsbuede — og tillige efter deres Bevægelse, naar de aabnes og lukkes: udadgaaende og indadgaaende Vinduer eller Skydevinduer. Den væsentligste Del af Arbejdet ved Fremstilling af Vinduerne udføres nu saa godt som altid paa Maskine, kun Tilridsning, Samling og Afpudsning maa være Haandværksarbejde.

Karme og Poste til Huse af almindelig Størrelse udføres af 2×5" Planke, der færdigt maaler $1^3/_4 \times 4^5/_8$". Ved større Bygninger $2^1/_2 \times 5$ a 6", der færdigt maaler $2^1/_4 \times 4^5/_8$ eller $5^5/_8$". Karmene sinkes sammen ved Hjørnerne. Er Over- og Underkarmstykkerne ikke kelede som Sidekarmstykkerne, er Samlingerne meget simple; skal Profilerne derimod føres rundt, maa den synlige Del, saa langt ind som Kelingen naar, samles ved Gering eller ved Kontrakeling.

Bundstykkerne notes for Tilsætningen, der for det meste udføres af Bræder; Tilsætningen gives gerne et Fremspring for Muren indvendig og føres et tilsvarende Stykke forbi Vinduerne til begge Sider. Under Tilsætningen anbringes kelede Lister, der dækker Fugerne mellem Træ og Mur; Listerne forkrybbes ved Enderne, saa at de ogsaa der danner en smuk



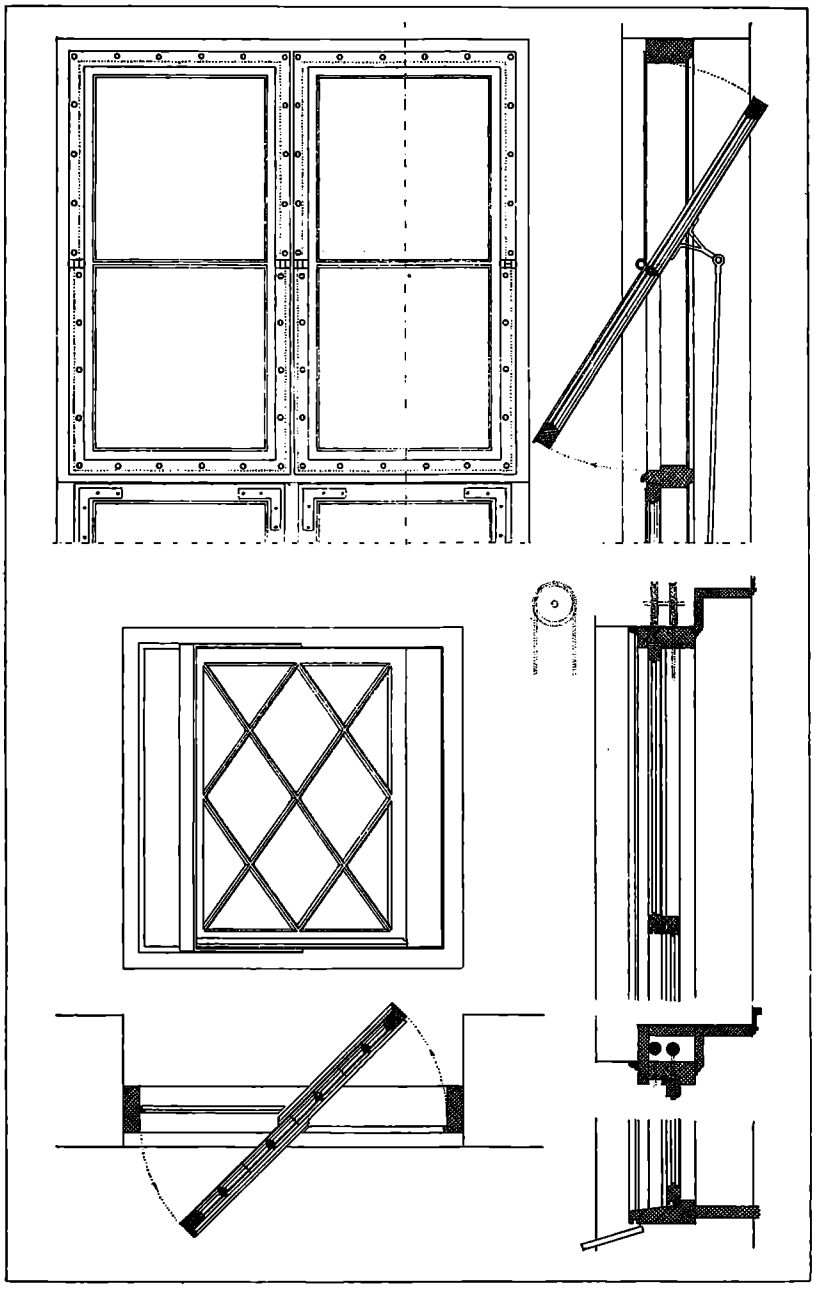
VINDUE MED INDADGAAENDE RAMMER 1 : 20

Afslutning sammen med Tilsætningen. Bundstykket skal udvendig forsynes med en Vandnæse, saa at Vand, der driver ned ad Vinduerne, kan dryppe frit ned paa Saalbænkene. Tværposten maa ligeledes altid forsynes med en fremspringende Vandnæse, som kan hindre Regnvandet i at trænge ind mellem Tværposten og de underste Rammer; Hulkelerne, som danner Vandnæserne, maa ikke være for smaa, saa de fyldes af Maling, da Vandet paa Grund af sin Vedhængning i saa Tilfælde vil følge Træet og trænge ind i de mindste Ridser eller Revner.

Skal der anbringes Lysningspanel om Vinduerne, maa saavel Overkarm- som Sidekarmstykkerne notes, saa at Panelet kan gaa ind i Noten med en Fjer og derved slutte fast og tæt sammen med Karmen. Lysningspanelets Kant dækkes indvendig paa Vægfladen af en Indfatning, og Tilsætningen til Bundstykket skal da være saa langt, at det kan forkrybbes udenfor Indfatningen. Ved tykkere Mure udføres Lysningspanelet i Almindelighed med Fyldinger.

Skal Forsatsvinduerne hænges direkte paa den indvendige Side af Karmene, giver man baade Langpost og Tværpost samme Keling som Karmen; de samles da enten ved Gering eller Kontrakeling ved alle Sammenstød. Skal der ikke benyttes Forsatsvinduer, eller man ønsker Profiler paa Karmene, som Forsatsrammerne ikke kan slutte til, kan Postene gøres smallere end Karmene; der maa da anbringes en særlig Karm til Forsatsrammerne. Har Postene samme Bredde, maa de enten kontrakeles eller samles paa Gering; giver man dem forskellig Bredde, kan de keles paa forskellig Maade.

Vinduesrammerne udføres mest af $1^1/_2 \times 2^1/_4$" Træ, det færdige Maal bliver da $1^3/_4 \times 2$". Rammerne slidses sammen ved alle Hjørner. Tappene i de vandrette Stykker gaar gennem de lodrette, Tappene afbores og forsynes med Trænagler eller galvaniserede Skruer, og de kontrakeles, saa at Kelingen griber ind over Kelingen paa Siderammestykkerne. Glasfalsen er som Regel $^1/_4 \times ^3/_8$" eller $^7/_{16}$", altsaa ca. $^1/_3$ af Rammens Tykkelse, og Tappen ligeledes ca. $^1/_3$. Sprodserne maaler gerne i færdig Tilstand $^3/_4$ eller $^7/_8$". Sprodserne kontrakeles og samles med Rammerne med Tappe. Profilerne paa saavel Rammer som Karme og Poste kan varieres meget, men Formen maa altid være saadan, at de kan kontrakeles,



VIPPEVINDUE — DREJEVINDUE — SKYDEVINDUE 1:20

altsaa ingen Steder være underskaarne. Kontrakeling er altid stærkere end Gering, idet de Lapper, som griber ind over Kelingen i det gennemgaaende Stykke, støtter Samlingen. Lappen maa ikke være for tynd, og den maa helst ende med en lille Platte eller Vinkelkant, som slutter med en tilsvarende Kant paa Siderammerne.

Rammerne til Forsatsvinduer, der ikke er stærkt udsatte for Fugtighed eller anden skadelig Paavirkning, kan, hvor de ikke er for store, udføres af $^5/_4$" Bræder, ja ved mindre Vinduer endogsaa af 1" Bræder; de bør altid overfalses, baade naar de skal slutte om en lige Vinkelvant, og naar de skal kontrakeles efter Karm og Poste. Overfalsningen er gerne $^1/_4$". Falsens Dybde bestemmes efter Glasfalsen og Tappens Tykkelse. Det maa altid erindres, at Underkarmstykket ikke keles. Forsatsrammerne lukker altid indefter.

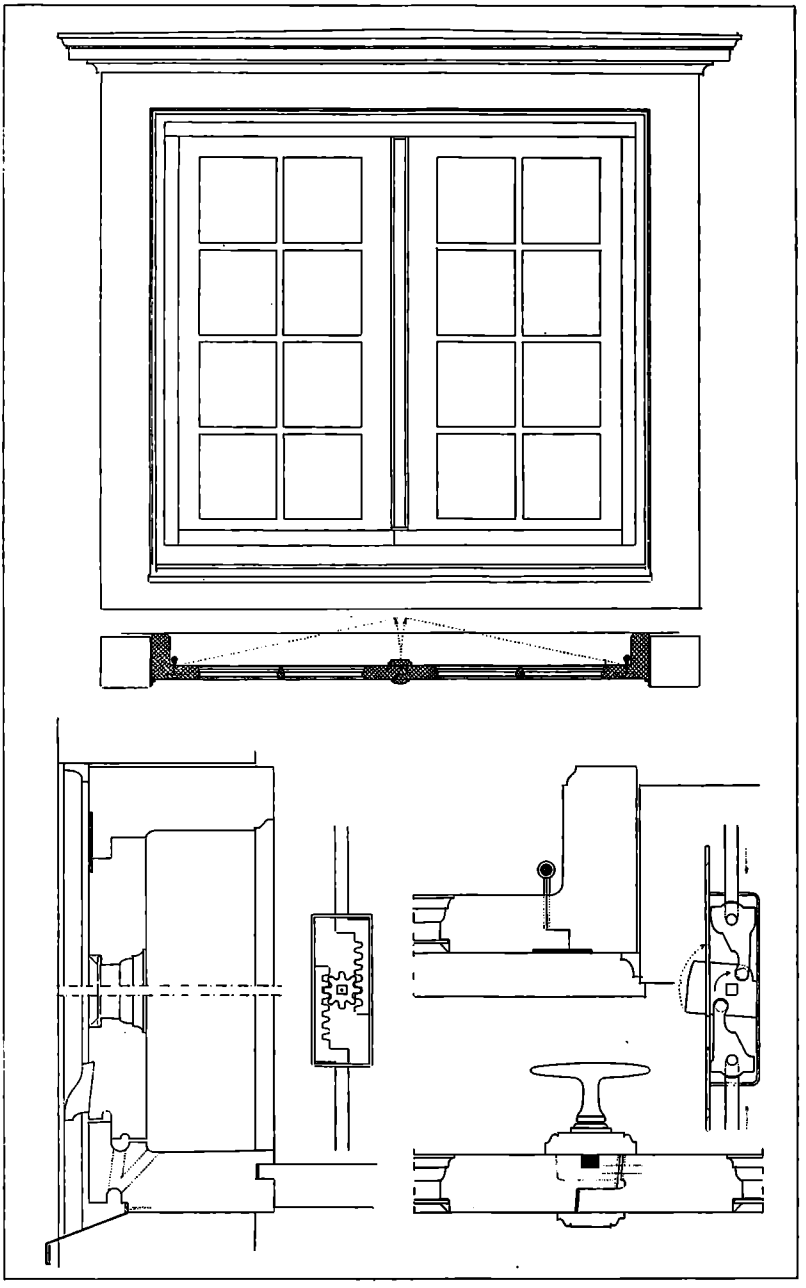
Alt Træ til Vinduerne, og i Særdeleshed til Rammer og Sprodser, skal være udsøgt, slankvokset og saavidt muligt uden Knaster. Til Sprodser bør det mellemste Stykke med Marven ikke benyttes, med mindre Marv og Ridser kan falde bort ved Kelingen.

Indadgaaende Vinduer benyttes mest i Byerne, særlig i lave Stueetager, hvor Vinduerne ved at aabne udefter vil genere Færdselen; men ogsaa ved højere Bygninger, hvor Rensning og Pudsning af udadgaaende Vinduer er meget vanskelig, kan det være meget rigtigt at benytte indadgaaende Vinduer.

I vedføjede Tegninger er vist nogle Profiler baade af udadgaaende og indadgaaende Vinduer.

Beslag. De først beskrevne Vinduer er baade paa Grund af deres simple Konstruktion og det simple Beslag, der benyttes, de absolut billigste og derfor de mest brugte.

Det billigste Beslag er de almindelige Hamborger-Hængsler, der fastskrues i Kanten af Fals og Ramme; benyttes saadanne Hængsler, erstattes Trænaglerne i Hjørnerne med 2 galvaniserede Skruer.
Almindeligt stærkt Vinkelbeslag er dog baade stærkere og smukkere end Hamborger-Hængslerne, men Beslaget maa enten være galvaniseret eller



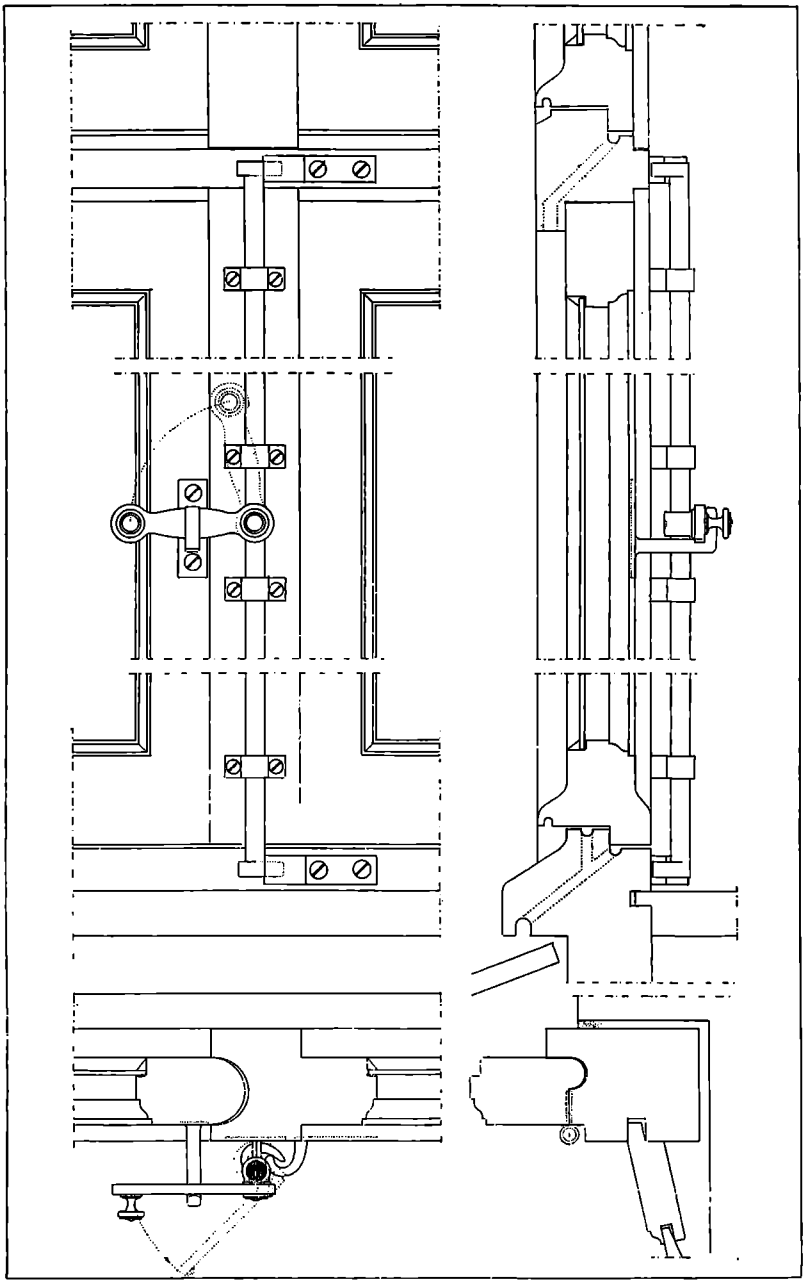
KVISTVINDUE — INDADG. RAMMER — PASKVILBESLAG 1:20—1:5

strøget godt med Watoelin; stryges Hængsler og Vinkler tillige med tyk Mønje paa den Side, der vender mod Træet, samtidig med, at de skrues fast til, kan de komme til at slutte lufttæt, saa Vandet ikke kan trænge ind mellem Træ og Beslag, og Rustdannelse er da udelukket.

De almindeligst brugte Kramper og Hager er hverken særlig gode eller smukke; de kan kun holde Rammerne nogenlunde fast til. Da Hagen er lige, vil Krampen spænde stærkest, mens den er i skraa Stilling, medens den spænder mindre, naar den trykkes ned i vandret Stilling. De fleste Stormkroge har den Fejl, at de ikke kan holde Rammerne saa fast, at de ikke klaprer i Blæst; den simpleste, men tillige den billigste og bedste, bestaar af en lige Jærntraad af ca. 6 mm Tykkelse, hvor begge Ender er bøjede i rette Vinkler med Traaden og konisk afdrejet, saa at de ved Stangens egen Vægt slutter fast i Øskener, der er skruet ind i Post og Rammer. Ved Brug af disse, der dog ikke kan faas i Handelen, men maa bestilles hos en Smed, staar Rammerne fuldstændig fast selv i stærk Blæst. Til de øverste Rammer, som man gerne ønsker at aabne og lukke nedefra, anvendes mest Fjederlukke, der aabnes og lukkes ved Hjælp af en eller to Snore.

Forsatsrammerne holdes fast med Vridere, der er fastgjort paa Posten og spænder om Anlægstraad paa Rammerne.

I Lokaler, i Skoler, Sygehuse og lignende Steder, hvor Vinduerne skal staa meget aabne, anbringes Hængselbeslag paa Rammerne, saa de kan dreje om en vandret Akse og holdes fast i forskellige Stillinger. Det simpleste og almindeligst brugte Vippebeslag til saadanne Vinduer kan købes færdigt til Paasætning: mere indviklet Beslag maa bestilles efter særlig Tegning. Det almindelige Vippebeslag bestaar af lange Bladhængsler, der danner en samlet Ramme om den Vinduesramme, hvortil det skal benyttes. Den øverste Del fastgøres paa Karmen, saa det derved danner Fals eller Anslag for Vinduesrammen; den nederste Del fastgøres paa Vinduesrammen og har en saadan Bredde, at det dækker lige saa langt ind over Karm og Post som den øverste Del, naar Rammen lukkes. Indvend bestaar Beslaget af Vægtstænger, hvoraf den øverste er fastgjort paa Rammen et lille Stykke over Aksen. Vægtstængerne er forbundet ved bevægelige Led; den længste af Stængerne kan bevæges op og ned gennem Øskener, der er fastgjorte enten paa Karm eller Post; Stangen fast-



INDADGAAENDE VINDUE MED ESPAGNOLETBESLAG 1:5

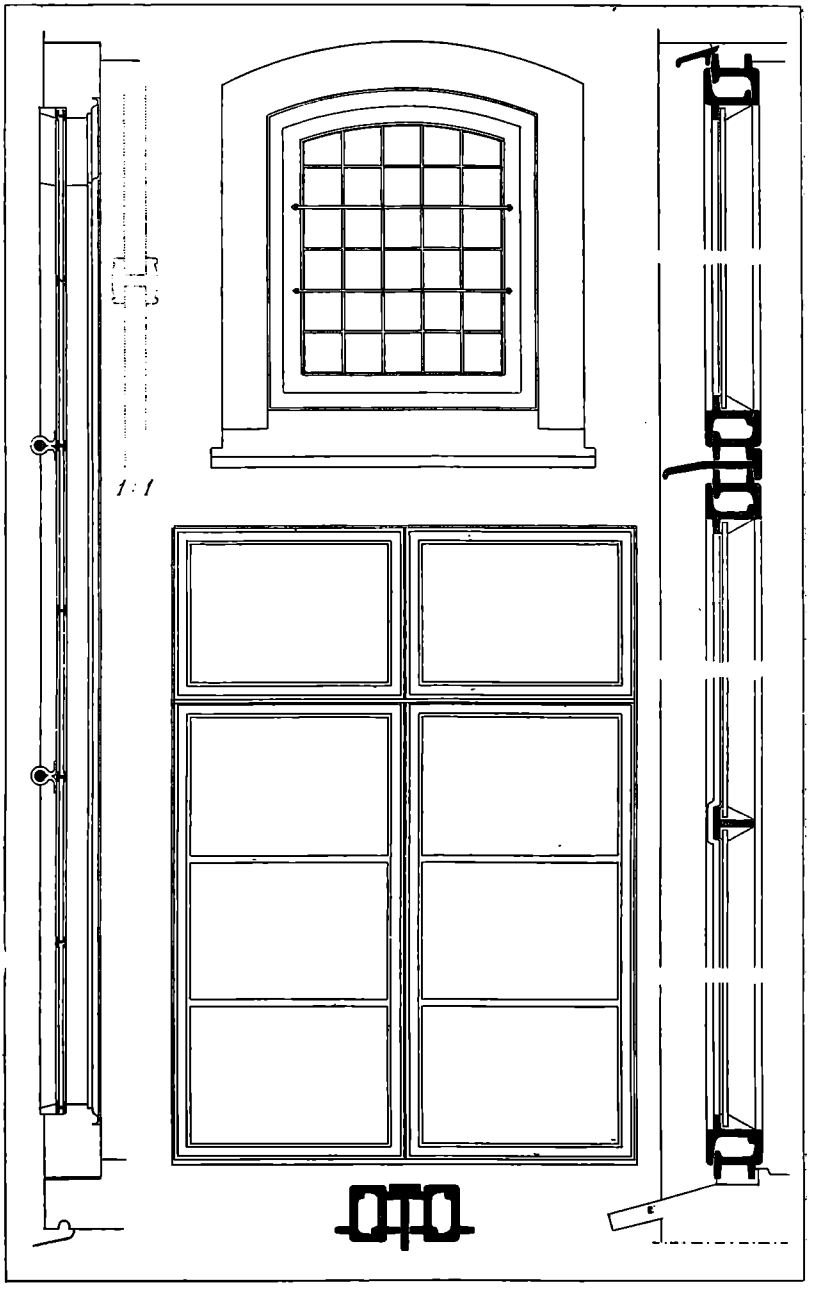
holdes med en Fjer eller ved smaa Indskæringer, der kan skydes ind i tilsvarende Ridser i Øsknerne.

Til Vinduer, hvor Langposten er erstattet af Slaglister, kan benyttes Paskvilbeslag, som bestaar af lodrette Skodrigler, der tilsammen har hele Vinduets Højde, og som ved Drejning af et Haandtag paa Midten af Rammen samtidig kan skydes baade op og ned i indstemmede Blik i Karmens Over- og Understykke. Saavel Drejemekanisme som Skodde indstemmes i Rammerne, saa kun Haandtaget er synligt. Drejemekanismen kan indrettes paa forskellig Maade, enten ved Vægtstænger eller ved Tandhjul og Tandstangsforbindelse. Rammerne støttes ved dette Beslag paa tre Steder: ved Haandtaget paa Midten og ved Skodderne forneden og foroven.

Ved Paskvilbeslag med Tandhjul bevæges Skodderne lodret op og ned, derimod vil Drejningen, hvor Vægtstangsforbindelsen benyttes, bevirke en mindre Forskydning af Skodderne til Siderne, hvorfor der maa gives det fornødne Spillerum.

Et andet Beslag, der kan benyttes baade til indad- og udadgaaende Vinduer, kaldes »Espagnolette«. Rammerne maa falses sammen eller ved Keling gives en Form, der slutter meget tæt; Fugerne mellem Rammerne kan yderligere dækkes med Slaglister paa begge Sider. Beslaget, der lægges synligt paa Ramme eller Slaglist, maa være smukt forarbejdet. Haandtaget, der anbringes paa Midten, kan dels drejes i lodret, dels i vandret Retning, men samtidig med den vandrette Drejning drejes Stangen, der baade forneden og foroven er forsynet med en Klo, som, naar Vinduet lukkes, griber om en rund Tap og presser Rammerne sammen; Haandsvinget eller Haandtaget drejes derefter ned i et Slutblik og holder Vinduet fast. Ved Aabningen af Vinduet foretages Drejningen i modsat Retning.

Store Vinduer i Huse med mere end een Etage bør, særlig naar der kun er een Ramme i Karmen, være indrettet til at dreje om en lodret eller vandret Akse, samtidig med at Rammen skydes saa langt ud, at Vinduet kan vendes rundt, medens Glasset pudses. Beslaget behøver ikke at være særlig indviklet, men det maa være stærkt.

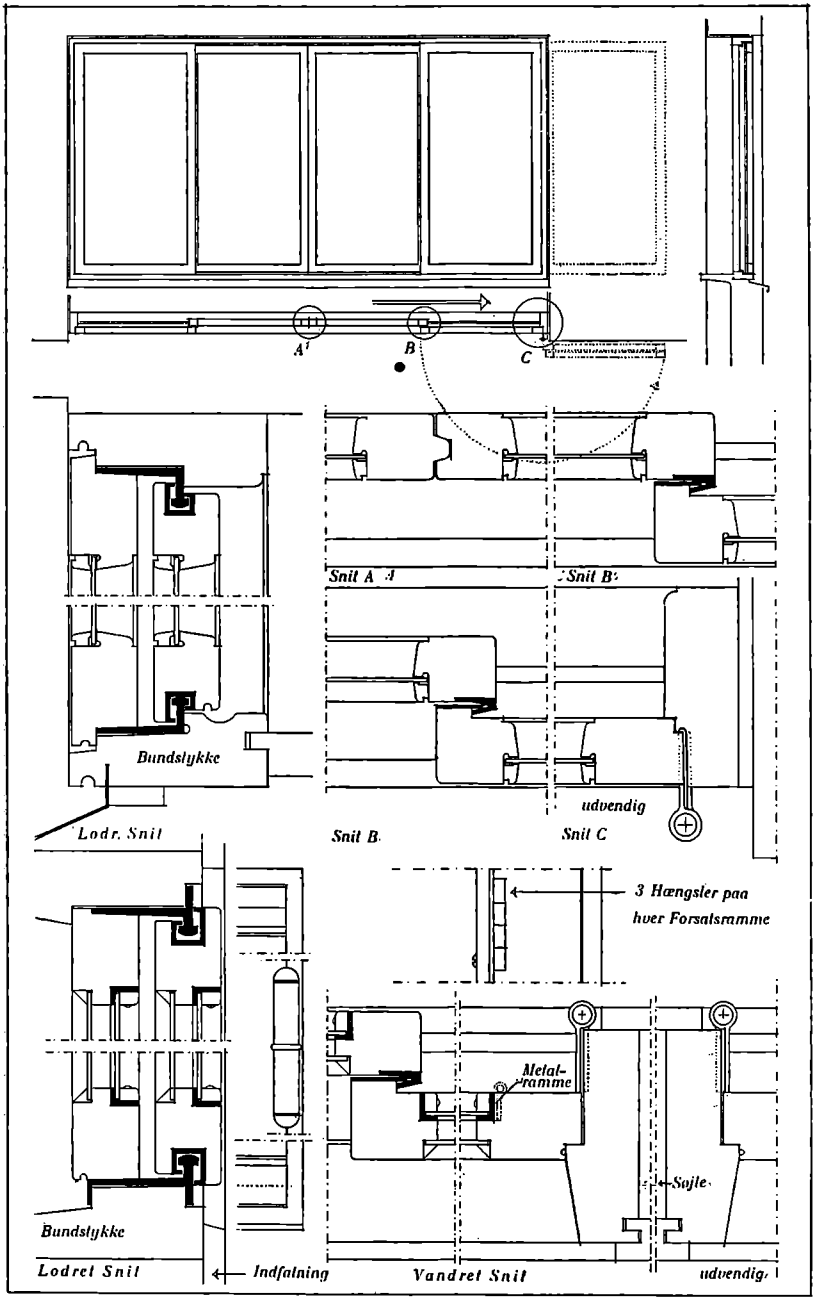


VINDUE MED BLYINDFATTEDE RUDER OG STAALVINDUE —
PROFILER 1 : 20 — 1 : 5

Skydevinduer benyttes ikke meget her i Landet, de egner sig ikke særlig godt til vore Forhold, da de er vanskelige at faa tilstrækkelig tætte; skal de skydes ned i Muren, kræver de en Brystningshøjde svarende til Rammens Højde. Underkarmstykket kan vanskelig slutte tiltrækkeligt tæt, hvad enten Vinduet er lukket eller aabent, og Aabningen vil derfor være udsat for at fyldes med mindre Genstande eller Snavs, som kan hindre Vinduets Bevægelse. Skal Skydevinduer i alle Henseender være som de bør, vil de blive betydelig dyrere end almindelige Vinduer. Beslaget, Afbalanceringen og Arbejdet ved Opstillingen gør det hele meget dyrt.

Vinduer med blyindfattede Ruder er omtalt under Glarmesterarbejde, men er her vist sammen med en Tegning af Staalvinduer, hvorved man altsaa kan drage en Sammenligning mellem det ældste gode Haandværksarbejde og det nyere Fabriksarbejde. Ved Indførelse af Staalvinduer faar Bygningssnedkerne en ny Konkurrent i Fabrikerne. Det er særlig i Holland og England, at Staalvinduer til Beboelsesbygninger har vundet Indgang, men ogsaa her i Landel er de benyttet en Del. Vinduerne er fuldt saa tætte som Vinduer af Træ. og da de ikke paavirkes saa stærkt af Temperaturforandringer, slutter de lige godt baade Sommer og Vinter. Da Vinduerne helt igennem er Fabriksarbejde, maa de for at fremstilles tilstrækkelig billigt udføres i bestemte Standard Størrelser og Udførelse. Ønskes Staalvinduer udført efter særlige Tegninger, vil de blive betydelig dyrere.

Silkeborg Patentvinduer og Døre er konstrueret paa en særlig Maade, saa selv et Vindue med 4 Rammer kan oplukkes i hele Bredden, saa hele Udsigten bliver fri, ingen Vinduesposter hindrer Udsigten. De to mellemste Rammer skydes ind bag de yderste og kan derefter sammen med disse lukkes helt tilbage mod Muren. Lignende Konstruktioner udføres ogsaa til indadgaaende Vinduer. Vinduerne kan forsynes med to Lag Glas, idet en spinkel Metalramme kan indfalses i Teaktræsrammen. Vinduet, der er forsynet med særligt konstrueret Beslag af svært Messingstøbegods, kan holdes aaben i forskellige Stillinger uden at klapre, og det kan pudses indefra.
Dørene er tætte og egner sig særlig til Brug ved Verandaer og til Ad-



»SILKEBORGVINDUET«. ØVERST: UDADGAAENDE VINDUE 1:50 og 1:5
NEDERST: INDADGAAENDE VINDUE MED FORSATSRAMMMER 1:5

skillelse af store Værelser. De gaar paa rustfri Staalruller og er lette at betjene.
Saavel Døre som Vinduer udføres i Fyrretræ eller Teaktræ.
Tegningen er valgt som Type paa nye Konstruktioner af Trævinduer.

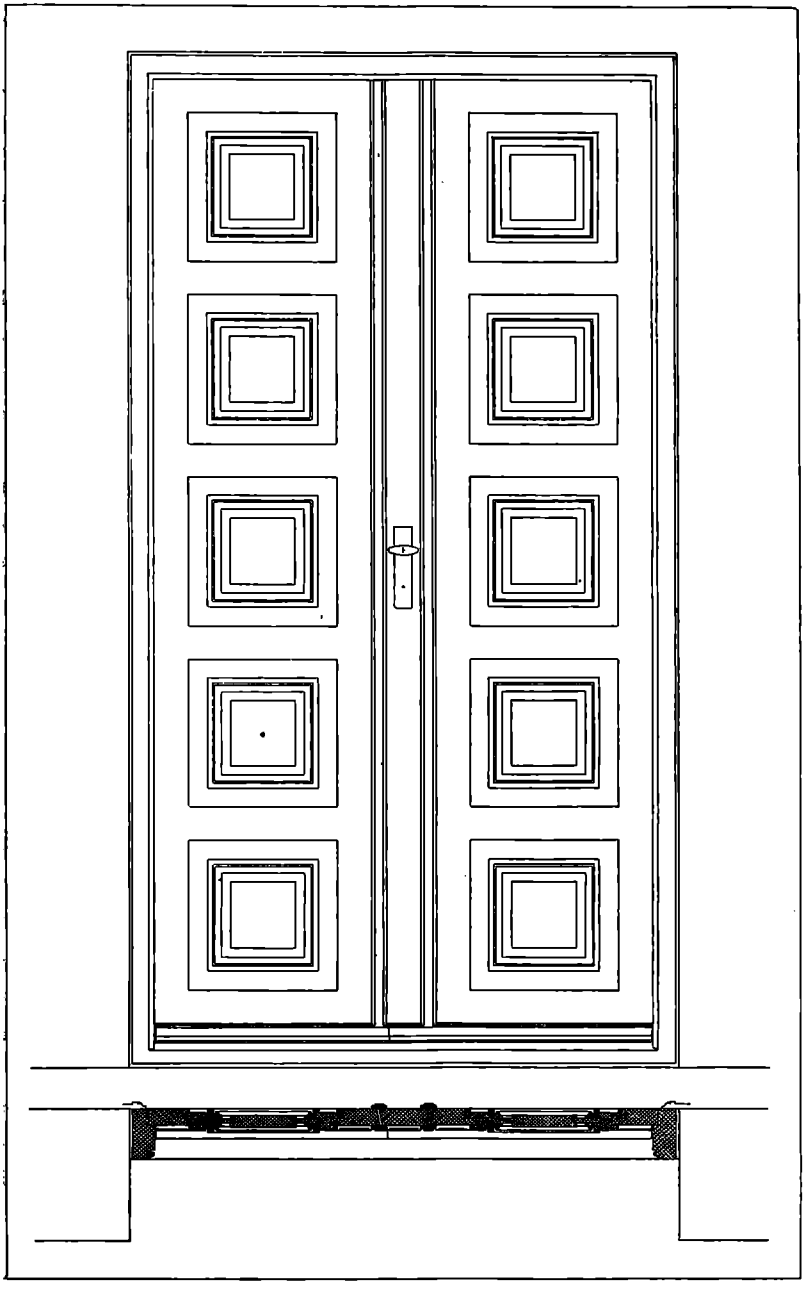
Vinduesskodder kan udføres paa forskellig Maade. Ved almindelige Vinduer i tynde Mure hænges Skodderne udenpaa Muren, saa at de, naar de skal være aabne, kan lukkes helt tilbage mod Muren og fastholdes med Hager eller Vridere. Da det som Regel er noget besværligt at aabne og lukke saadanne Skodder, tjener de ofte mere til Pynt end til Nytte; de lukkes mest, naar Huset en Tid skal staa ubeboet.
Ved Butikker med store Vinduer kan man benytte løse Skodder, der sættes for om Aftenen; de indskydes da i Hager og holdes fast med Tværstænger (af Jærn) og Hængelaase.

I de sydlige Lande er det ret almindeligt at benytte Skodder med Jalousier, de giver Plads for Luftcirkulation og lukker ikke Lyset helt ude.

Indvendige Skodder. I Huse med tykkere Mure kan Skodderne anbringes indvendig, de deles da i Bredder, der afpasses efter Murtykkelsen, saaledes at de, naar de lukkes sammen, kan passe i Murfalsen, og der ses de da som almindeligt Lysningspanel, Vinduesaabningen maa derfor indvendig være saa meget bredere end Vinduet, at der bliver Plads til de sammenfoldede Skodder.

Foruden de forannævnte Skodder bruges, især til store Butiksvinduer, Rulleskodder, som kan rulles op om en rund Bom over Vinduet paa lignende Maade som et Rullegardin; disse Skodder kan bestaa af Trælister, der er limet paa Lærred; de maa være falset sammen, saa at de slutter tæt, naar de hænger lodret. Saadanne Skodder kan dog ikke henregnes til Bygningssnedkerarbejde, men er en særlig Fabrikationsartikel.

Porte og døre. Naar Træets Udvidelse og Sammentrækning kan være ret kendelig, selv ved smalle Vinduesrammer, vil det selvfølgelig kendes meget stærkere ved Porte og Døre, hvor Træet har en betydelig større Bredde. Træet; der skal benyttes dertil, maa derfor i særlig Grad være



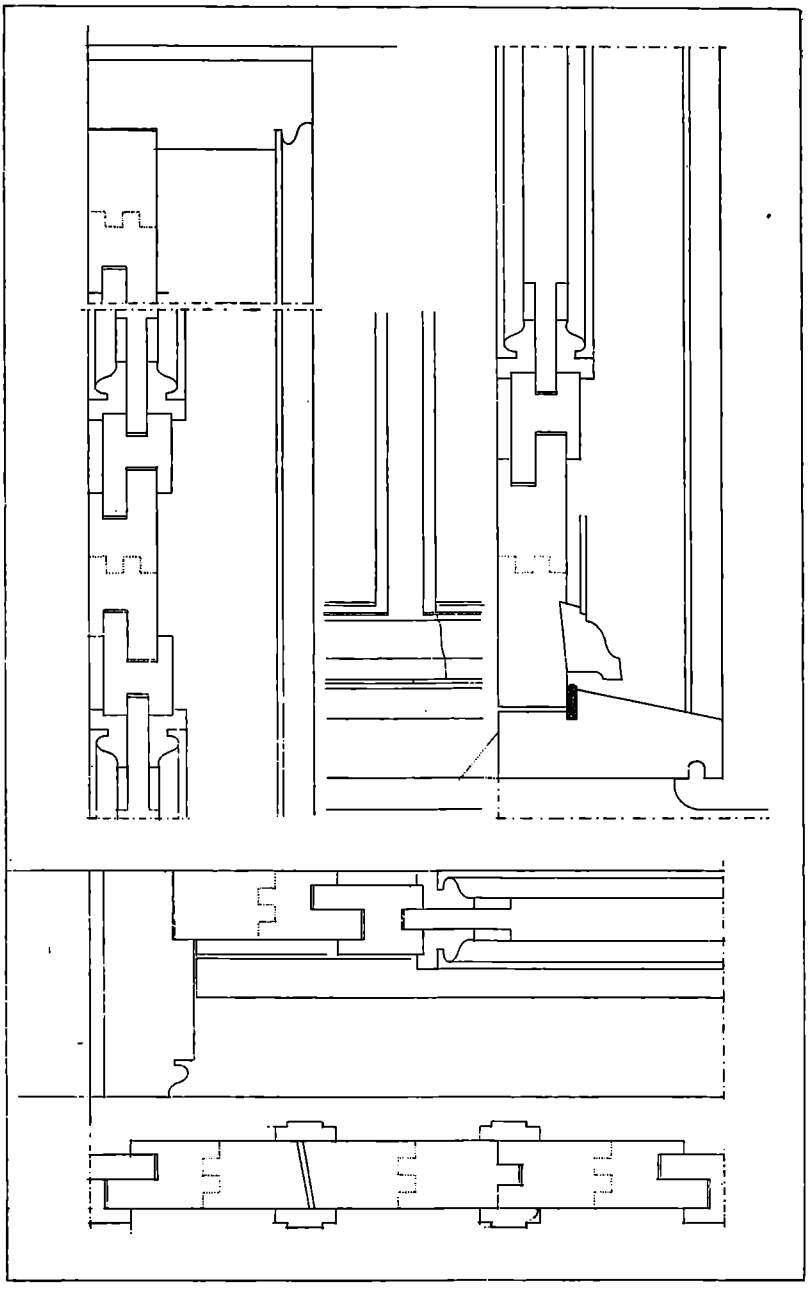
UDVENDIG DOBBELTDØR 1:20

udsøgt, det bør være vinterfældet og maa først tages i Brug efter tilstrækkelig lang Lagringstid. Der maa helst kun benyttes Træ, der er skaaret af ældre Stammer med stærkt Kærneved, og Bræder og Planker maa være saa brede, at de kan skæres gennem Marven. Træet skal være slankt og uden store Knaster. Til alt indvendigt Arbejde, særlig hvor der skal være Centralvarme, maa forlanges, at Træet skal ligge en Tid paa Tørrestue forinden Brugen.

Hvor Udgiften til Snedkerarbejdet ikke spiller nogen særlig stor Rolle, maa man tilraade at benytte haardere Træsorter end almindeligt Fyrretræ, Yellowpine, Teak eller Mahogni, særlig gælder dette de udvendige Døre, der er udsatte for stadig vekslende Temperatur, og hvor den udvendige Side snart er vaad og snart stærkt paavirket af Solen.
Skal der benyttes brede Ramstykker, gør man rettest i at skære Plankerne igennem og derefter pløje dem med dobbelt Fjer og Not og lime dem sammen, saa at Marvsiden vendes modsat hinanden; det samme gælder ogsaa for brede Fyldinger.

Saavel Porte som udvendige Døre, der udføres som Snedkerarbejde, hænges i Karme, der fastgøres til Murene med stærke Ankre; de er som Regel altid indadgaaende, og Karmene sættes derfor plant med den indvendige, pudsede Murflade, saa at der kan fastgøres en Indfatning paa Karmen. Ved Porte, hvor der skal være Gennemkørsel, kan der ikke være noget Fodstykke, der rager højt op over Gulvet; kan Karmene ikke sættes paa tilhugne Granitsten, kan der anbringes et svært Vinkeljærn som Fodstykke, det fastgøres da til Karmen, saa at den ene Flange vender Kanten op. Kanten maa ikke rage højere op over Gulvet end højst nødvendigt, saa det kan danne Anslag for Porten; udvendig lægges Gulvet helt til Overkanten. Porte og udvendige Døre udføres forøvrigt paa samme Maade.
I Understykker i udv. Dørkarme sættes der enten en stærk Jærnskinne paa Kant i Falsen, saa at den rager 0,5 cm op over Træet og derved beskytter Kanten mod Slid, eller man foretrækker helt at dække Fodstykket med en Plade.

Karmene til udvendige Døre og Porte af almindelig Størrelse udføres mest af $2^1/_2 \times 6$" Planke, Ramtræet af 2×5 à 6" og $^5/_4$" Fyldinger.



ENKELTHEDER AF UDVENDIG DOBBELTDØR 1 : 5

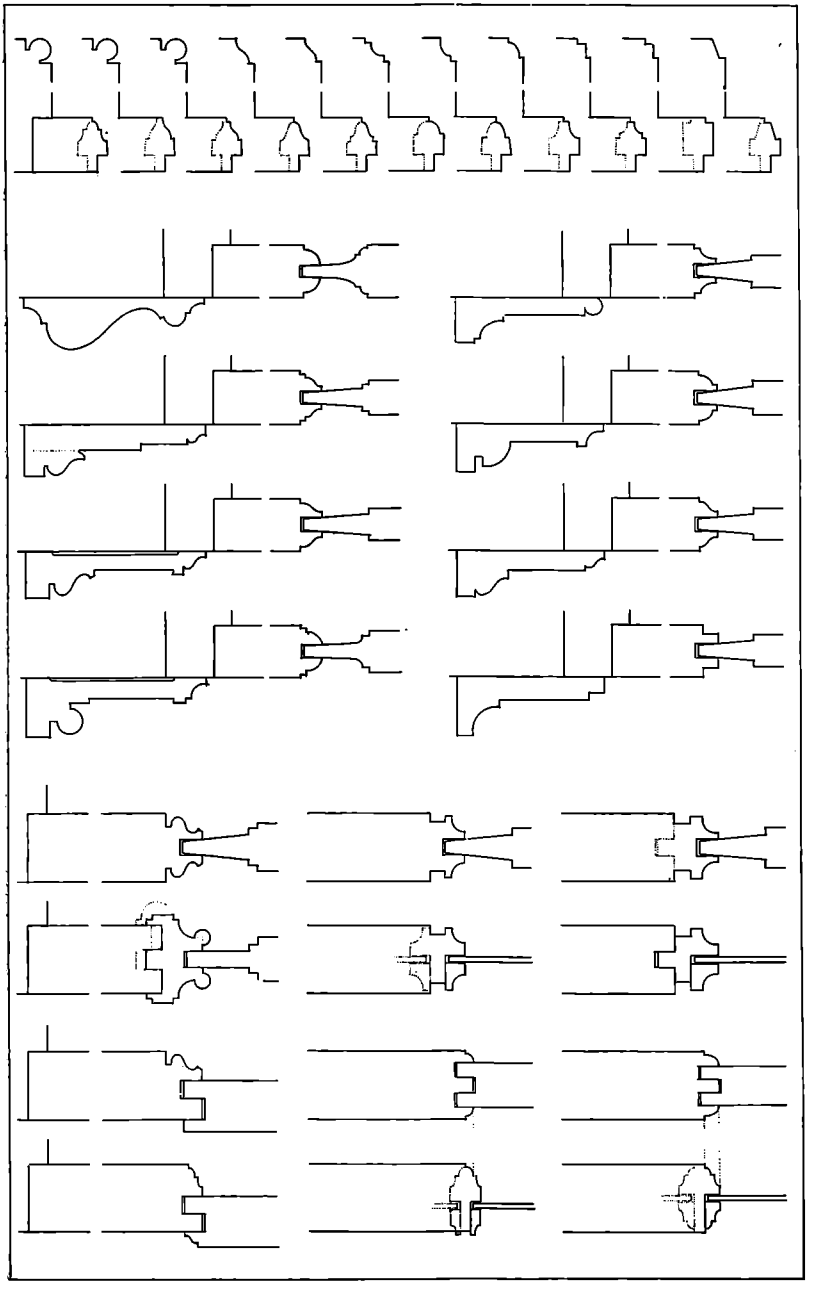
vor Tid benytter man sjældnere løse Kelstød, som tidligere var meget almindelige, men da man alligevel gerne, ogsaa ved Kelingen, vil give Døre og Porte et kraftigt Udseende, vælger man hyppigt Profiler, der ikke kan kontrakeles, men maa samles ved Gering.

Vil man helt undgaa synlig Keling udvendig, pløjes Ramtræ og Fyldinger med dobbelt Fjer og Not, og Fyldingerne indsættes da, saa at de springer lidt frem for Ramtræet; indvendig kan Ramtræet keles paa sædvanlig Maade, enten til Kontrakeling eller til Sammenskæring paa Gering, se Tegningen.

Medens det almindelige for Porte, der udføres som Snedkerarbejde, er, at de lukker indefter og hænger i Karm, saa at de kan lukke tæt, maa Porte f. Eks. til Bilgarager altid aabnes udefter; de hænger da oftest, hvor de udvendige Vægge er af Mur, i en Fals i denne. Beslaget til Portene skal være svært og stærkt; Hængslerne skal helst spænde over Porten, saa at de kan fastgøres med Bolte gennem Midten af Ramstykkerne, medens de forøvrigt med passende Afstand skrues fast til Tværramstykkerne med stærke Skruer.

Til svære udvendige Døre maa helst anvendes 3 Stkr. stærke Hamborger-Hængsler eller endnu bedre hollandske Hængsler. Lukketøjet maa ligeledes være stærkt; der benyttes saa godt som altid indstemmede Laase med Trykker og Nøgle baade til udvendige Døre og Porte — og lange Skodder baade forneden og foroven ved Portene og ved dobbelte Døre. Forneden paa de udvendige Døre anbringes en Vandliste med Vandnæse saa højt over Trinnet, at Vandet kan dryppe frit. Vandlisten grates ind i det underste Ramstykke, og Ramstykket over Vandlisten skal der have samme Bredde som Sideramstykkerne.

Indvendige Døre. Døre i almindelige Beboelseshuse bestaar af Karm med Indfatning, Ramme med Fyldinger, Hængsler, Laase og Trykkere, og til dobbelte Døre lange Kantskodder. De almindeligste Maal paa en enkelt Dør i mindre Beboelseshuse er 0,84 × 2,09 m i Fals og paa en dobbelt Dør, der skal staa sammen med de enkelte, 1,25 × 2,09 m i Fals. Maalene paa Dørene maa dog altid afpasses efter de givne Forhold, Værelsernes Størrelse, Højde og Udstyr.

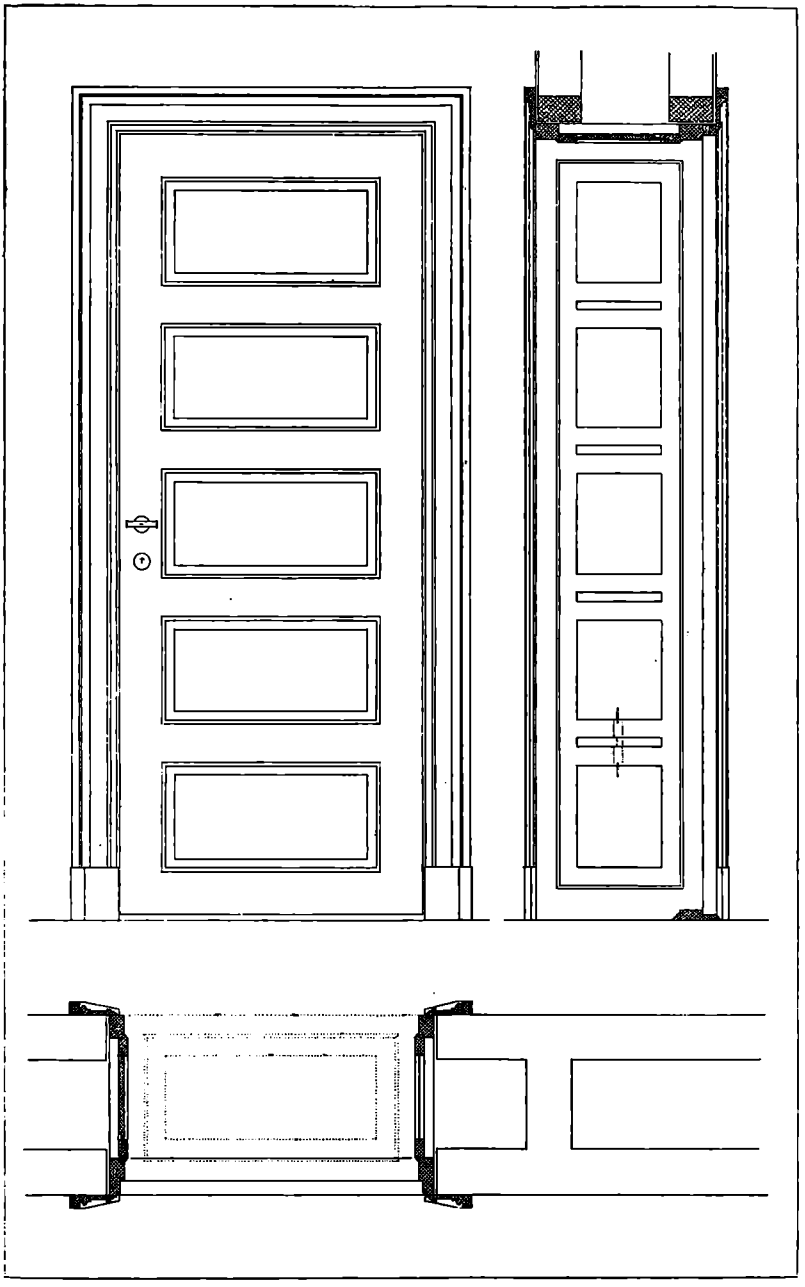


PROFILER TIL VINDUER — INDVENDIGE OG UDVENDIGE DØRE
1 : 5

Dørkarme. Er Skillerummene opførte af $^1/_2$ Stens Mur, benyttes mest $1^1/_2 \times 5$" eller 2×5" Planke til Karm, i Brædevægge afpasses Bredden efter Skillerummets Tykkelse. Er Skillerummene tykkere end $^1/_2$ eller $^3/_4$ Sten, øges Karmens Bredde ved Tilsætning af $^5/_4$" Bræder. Tilsætningen samles da med Karmen med Fjer og Not, saaledes at Fjeren er plan med Tilsætningens forreste Flade. Er Muren saa tyk, at et enkelt Bræt ikke er tilstrækkeligt, udføres Tilsætningen som et Fyldingspanel, der inddeles i Højden paa samme Maade som Døren. Dørkarmene bør altid sinkes sammen i Hjørnerne, ikke slidses. Karmene falses efter Dørenes Tykkelse, og Falsen er gerne $^1/_2$" dyb. Dørtrinnet, der er udsat for stærkt Slid, kan udføres af Eg, eller man kan anbringe en tynd Jærnskinne paa Kant i Falsen og tilsvarende paa den modsatte Kant for at hindre, at Kanterne slides bort. Trinnet bør ikke være bredere end Karmen og ikke tykkere end nødvendigt, saa der ogsaa kan anbringes en Fejeliste ved Falssiden. I Huse, hvor sammenstødende Værelser stadig er ens opvarmet, kan Dørtrin helt undværes, men er der forskellig Temperatur i Værelserne, vil der blive stærk Træk under Døren fra det kolde til det varme Værelse.

Indfatninger (Gerigter) om Dørene tjener til at dække Aabningerne mellem Mur og Karm samtidig med at danne en smuk Indramning om Dørene. Indfatningen maa holdes saa langt fra Karmens Kant, at den ikke kommer i Vejen for Laaseblikket og Hængslerne, og Tykkelsen ved Karmen maa ikke være større, end at Døren, beslaaet med almindelige Hængsler, kan løftes af. Indfatningens Bredde skal være saa stor, at den kan dække det Tømmerstykke, der sædvanligt indlægges over Døraabningen, det viser sig nemlig saa godt som altid, at Tømmerstykket ikke, som det burde være, forinden Pudsningen er beslaaet med Rørvæv; Pudsen vil derfor springe los, naar Indfatningen sømmes fast.

Indfatningerne, der nu saa godt som altid keles paa Maskine, kan gives forskellige Profiler. Profilen i den forreste Kant er gerne en Hulkel, Staf eller Karnis. Den bageste Del er ofte den kraftigste, saaledes at Fodpanel og Sandlist kan løbe af derimod; de vedføjede Tegninger viser nogle Eksempler paa Indfatninger. Ved den udstrakte Brug af Maskiner kræver Kelingen nu et betydeligt mindre Arbejde end tidligere, men

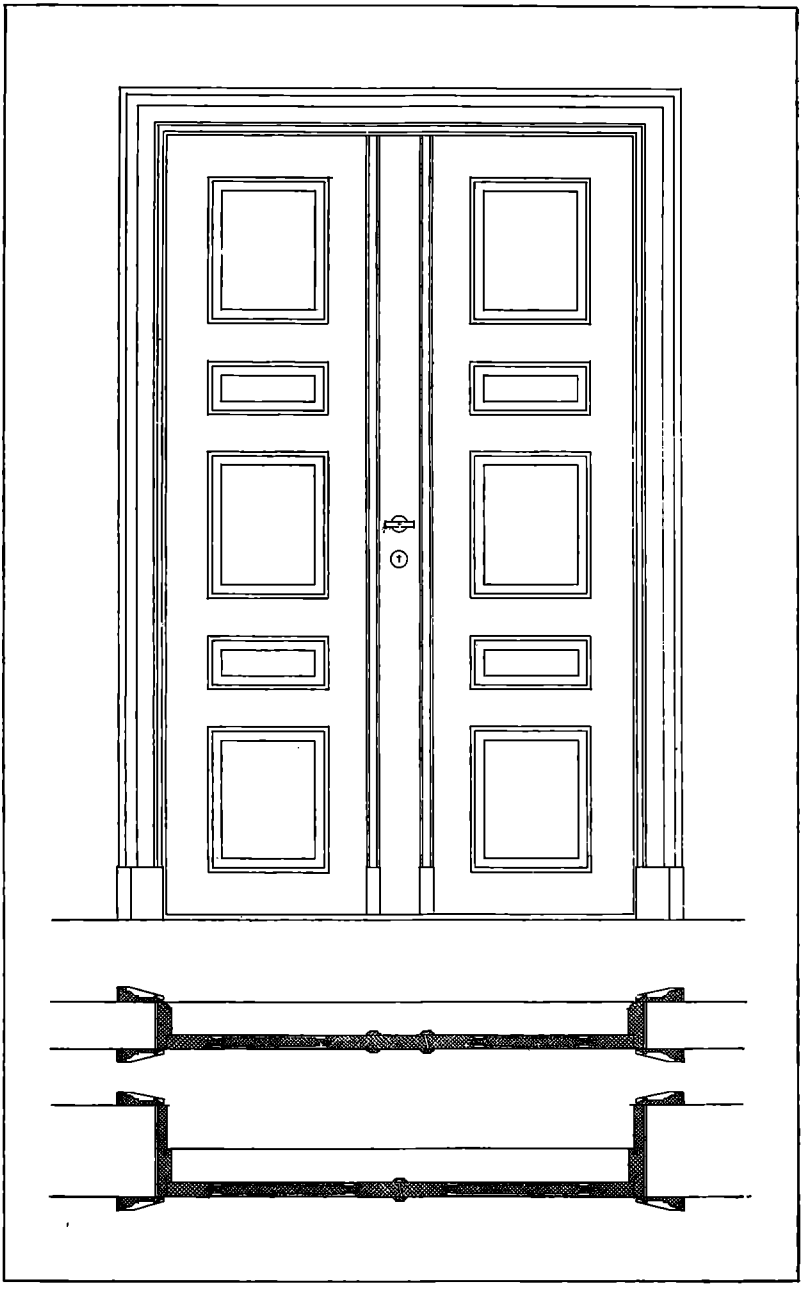


INDVENDIG ENKELTDØR MED PANEL 1:20

trods dette benyttes dog mest ret simple Profiler. Brede Indfatninger med stærkt fremspringende Led samles ofte af to Dele, der da keles hver for sig og samles med Fjer og Not (limes). Da Karmbredden særlig ved 1/2 Stens Skillerum, hvor der mest benyttes 5" Planke, altid er noget mindre end Murtykkelsen, er det vanskeligt at faa Indfatningen til at falde til Muren. Ved maskinkelede Indfatninger er det derfor almindeligt at fjerne en Del af Træet paa Undersiden, hvorved Indfatningen lettere slutter til Muren. Ved de øverste Hjørner skæres Indfatningerne for det meste sammen efter Gering; er Indfatningen tilstrækkelig tyk, maa den helst tillige blades sammen. Sjældnere anbringes et kvadratisk Bræt i Hjørnerne, som Indfatningerne støder stump imod, men i begge Tilfælde har Profilens Form ingen Betydning for Samlingen. Ved Gulvet sættes ofte en lav Sokkel under Indfatningen, afrettet saaledes, at den nogenlunde følger Profilens Form. Sokkelen maa være lidt højere end det tilstødende Fodpanel, som da løber stump imod.

Fyldingsdøre bestaar af Ramme og Fyldinger. Inddelingen kan varieres meget, men Fremgangsmaaden ved Samlingen er i det væsentligste ens. De lodrette Ramstykker er altid gennemgaaende, og Tværramstykkerne tappes ind i dem, Tappen, hvis Tykkelse er 1/3 af Ramtræets Tykkelse, skal gaa helt igennem Sideramtræet, og Taphullerne udstemmes, saa de bliver svalehaleformet, Tappen kan da kiles fast; baade Tappe og Kiler limes ved Sammenspændingen. Dørene nævnes for det meste efter Antallet af Fyldinger, 1, 2, 3, 4, 5 Fyldingsdøre o. s. v. Ved Inddelingen bør man tage Hensyn til Laasens Anbringelse og undgaa, at denne indstemmes i et Tværramstykke, da dette svækker Døren.

Fyldingerne frises, saa at de passer i Noten i Ramstykkerne, Sidetræet maa dog ikke gaa til Bunds i Noten, da det ved evnt. Udbulning vil sprænge Døren. Ved Tværfyldninger ser man ofte baade ved udvendige og indvendige Døre, at Fyldingerne, efter at Døren er malet, svinder saa stærkt, at den øverste Kant gaar ud af Noten, medens der ikke ses tilsvarende Svind ved den nederste Kant; Fyldingens Vægt sammen med Malingen vil nemlig holde Fyldingen nede. Et Par smaa Stifter gennem Ramstykke og Fylding ved Fyldingens øverste Kant vil i de fleste Tilfælde være tilstrækkelig til at holde Fyldingen oppe, saa Svindet bliver lige stærkt ved begge Sider.



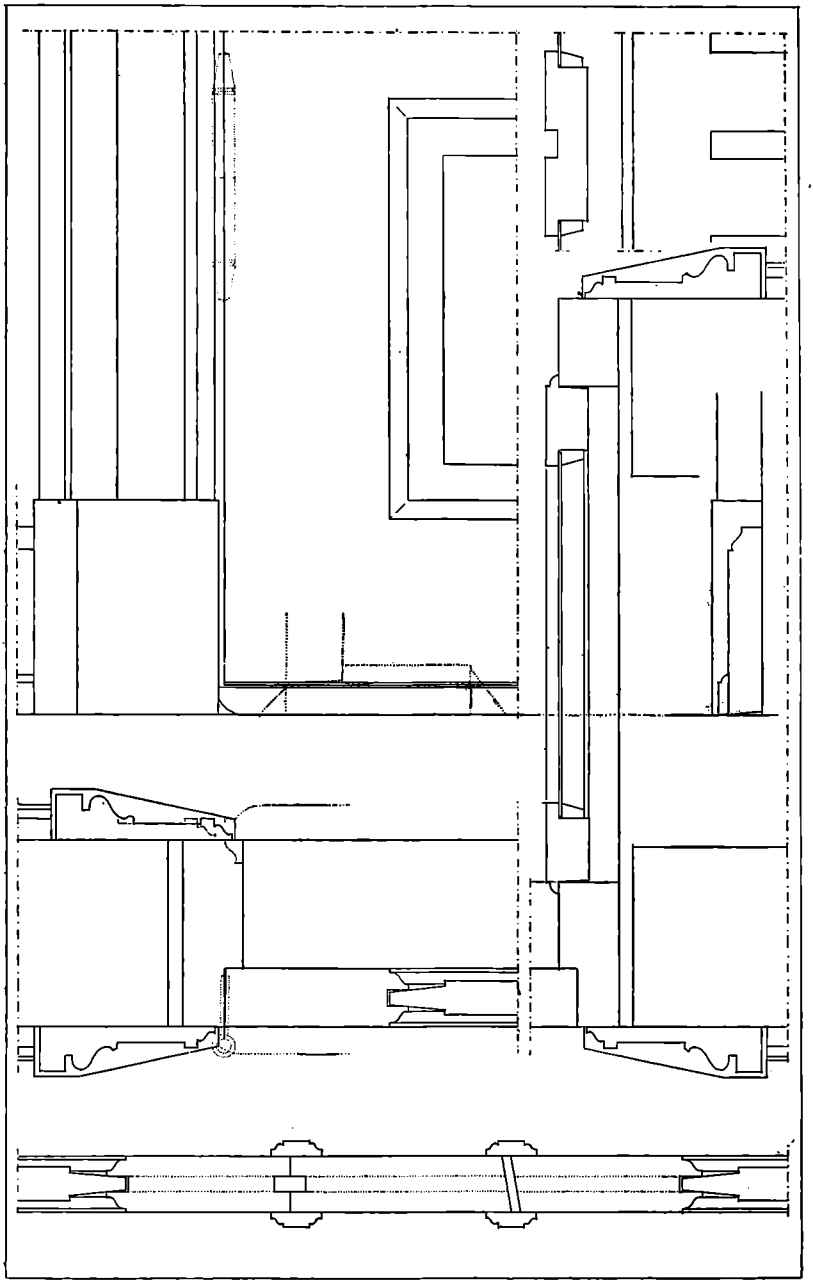
INDVENDIG DOBBELTDØR — MED ENKELT OG DOBB. SLAGLISTE 1:20

Stumpsammenstemmede Døre. Naar de Kanter af Ramtræet, der vender mod Fyldingen, ikke keles, men Kanterne staar vinkelrette mod Sidefladen, kaldes Dørene stumpsammenstemmede, saadanne Døre benyttes mest i Kældere og Pulterkamre, hvor de ikke skal være for store, og hvor der ikke stilles særlige Krav til Udseendet eller Styrken. Tappene ved stumpsammenstemmede Døre er ikke saa stærke som ved kontrakelede Døre, hvor Kelingen fra Tværramstykkerne griber ind over Kelingen i Sideramstykkerne og derved støtter Tappene. Ved stumpsammenstemmede Døre kan anbringes løse, kelede Lister langs Rammerne; de skæres da sammen i Gering i Hjørnerne og fastsømmes til Ramtræet. Til almindelige indvendige Døre anvendes mest $1^1/_2 \times 5$" Bræder til Ramstykker, det underste dog som Regel noget bredere, Fyldingerne er sjældent mere end 1" tykke. Noten i Ramstykkerne er ved Døre af denne Tykkelse $^5/_{16} \times {}^1/_2$", og den synlige Del af Frisningen af Fyldingerne, naar Dørene er samlet, $1^1/_2$".

Kontrakelede Døre. Medens det, saalænge det var almindeligt at udføre Arbejdet med Haandværktøj, var nødvendigt at skære Kelingen ved Ramstykkerne sammen ved Gering, hvorved en hvilken somhelst Profil kunde benyttes, anvender man nu saa godt som altid Kontrakeling til almindelige indvendige Døre. Profilerne maa derfor afpasses, saa Kontrakeling kan benyttes, Kelingerne maa derfor altid blive ret simple. Platstaf, Hulkel eller Karnis kan benyttes, naar Kelingen ikke enkelte Steder bliver for dyb. Tegningen viser Profiler, som kan kontrakeles.

I de fleste Tilfælde vil det være rigtigst at nøjes med smaa og enkle Profiler, baade til Døre og Indfatninger, da større Profiler med mange Led altid er meget vanskelige at holde rene, og ved gentagen Maling vil Formerne udviskes, saa at de ikke virker som tænkt.

Ved udvendige Døre eller ved store indvendige Døre i rigere udstyrede Rum ønsker man ofte dels ved Inddeling dels ved en rigere og kraftigere Profilering at give Dørene et særligt Præg. Dette sker ofte ved Anvendelse af løse Kelstød. Sammenskæringen af Listerne maa da altid ske efter Gering. Kelingen kan udføres i selve Ramtræet, saafremt dette har tilstrækkelig Tykkelse, og Kelingen kan tillige være forskellig, min-



ENKELTHEDER TIL INDV. ENKELT- OG DOBBELTDØR 1:5

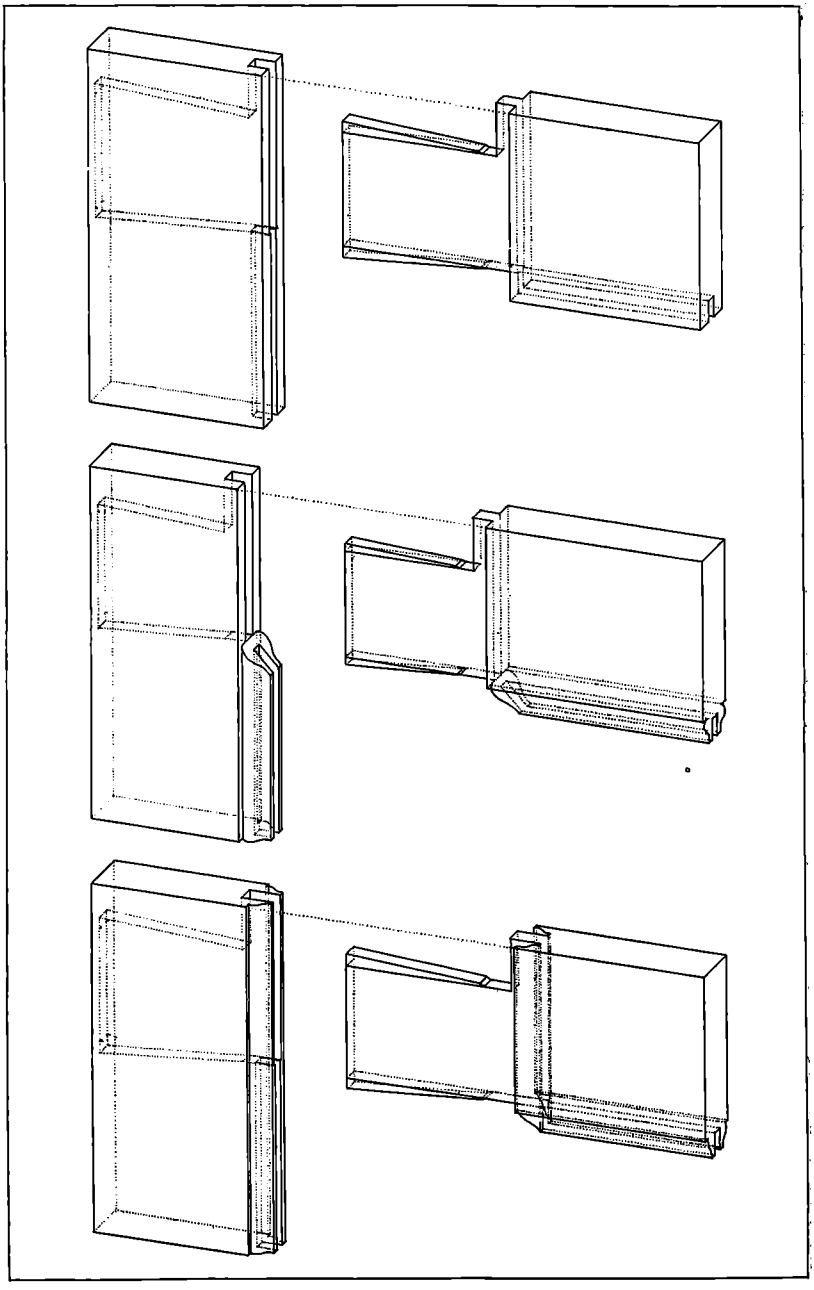
dre i den ene, større i den modsatte Side; i de fleste Tilfælde benytter man dog enten løse Lister, falset over Kanten af Ramtræet, eller løse Kelstød, samlet med Ramtræet med Fjer og Not. Tegningen viser nogle Eksempler paa de nævnte Kelinger og Samlinger.

Ved dobbelte eller tofløjede Døre anbringes Slaglister, som dækker over Samlingen mellem Dørene; gaar Dørene i Fals og kun kan aabnes til den ene Side, holdes den ene Del for det meste fast i Karmen med Kantskodder, der skydes ind i Under- og Overkarmstykket; de to Fløje nævnes gerne som den staaende og den gaaende Dør. Kun ved festlige Lejligheder aabnes begge Døre. I mindre Værelser bør dobbelte Døre saavidt muligt undgaas, da de stjæler alt for meget af Vægpladsen.

Sammenstødslinien mellem Dørene, som dækkes af Slaglisterne, maa være lidt skraa, og Slaglisterne fastgøres paa hver sin Dør. Den Del af Døren, som benyttes ved den daglige Færdsel, er gerne ca. 15 cm bredere end den staaende; der anbringes derfor af Hensyn til Udseendet to Sæt Slaglister, hvorved Ramstykkerne mellem Fyldingerne bliver tredelte.

Udvendige Døre udføres mest af $2^1/_2 \times 6$" Planke til Karm, 2×5 à 6" Ramtræ og $^5/_4$" Fyldinger. Kelingen maa helst udføres i selve Ramtræet, saa at løse Kelstød undgaas; men da man gerne af Hensyn til Udseendet vil have Profilerne saa kraftige som muligt, udføres Kelingen ofte, saa at den maa skæres sammen efter Gering. Døre, der anbringes i Solsiden af Bygningen, er tilbøjelige til at aabne sig noget ved Sammenskæringerne, og da Fyldingerne ikke maa presse helt til Bunds i Noterne, kan der paa disse Steder blive smaa gennemsigtige Ridser, der selv om de ikke er særlig skadelige, dog ikke ser godt ud; man bruger derfor at anbringe smaa Zinkstrimler i Noterne, saa de kan skjule Ridserne.

Da de Forstuer eller Gange, hvortil de udvendige Døre skal give Adgang, ofte er saa smaa, at der ikke kan blive Plads til Vinduer i de samme Rum, erstattes Vinduerne enten med Glas i Døren eller over denne, eller evnt. begge Steder. Dørens Inddeling bliver altsaa afhængig deraf.



STUMPSAMMENSTEMNING — GERING OG KONTRAKELING

Ved udvendige indadgaaende Døre maa det underste Ramstykke altid gøres saa meget bredere end de øvrige, at der kan blive Plads til en Vandliste, uden at den synlige Del af Ramstykket derover bliver mindre end de tilstødende.

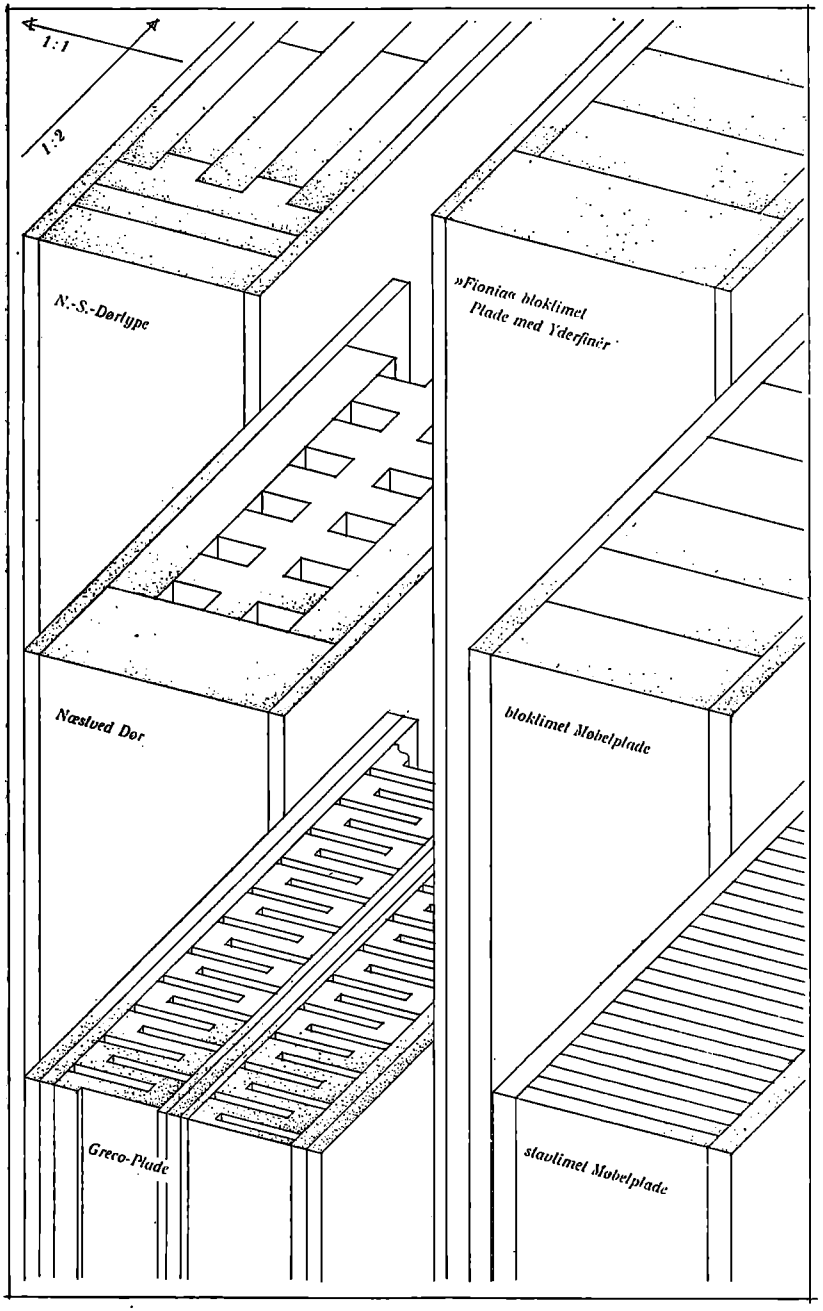
Vandlisten bør altid falses ind i Ramstykket, saa at det kan slutte tæt og derved hindre Vandet i at trænge ind. Forneden forsynes Vandlisten med en Vandnæse, saa Vandet fra denne kan dryppe frit ned paa Bundstykket. Sættes Vandlisten for tæt paa Dørtrinnet, vil det bevirke, at Vandet vil suges ind og flyde ud paa Gulvet indvendig. Dørtrinnet, der bør udføres af Egetræ, maa skraane lidt udefter, saa at Vandet let kan løbe af; i Falsen anbringes en lille Jernskinne, som rækker ca. 5 mm op over Træet, dels for at Kanten ikke skal slides bort, dels for at hindre, at Regnvandet piskes ind.

Glatte Døre, der nu benyttes mange Steder, fremstilles paa forskellige Maader, og af forskellige Materialer, men Formaalet er for alle det, at fremstille en Dør, der ikke kaster sig, selv om Temperaturen er meget forskellig paa dens Sider. Hulrummene med stillestaaende Luft virker isolerende mod Lyd, Kulde og Varme.

Den indre Kærne udføres paa forskellig Maade, hver Fabrik har sin særegen. Træet, der skal benyttes, skal være vellagret og fuldstændig tørt. Den ydre Beklædning bestaar af Krydsfiner, der vælges efter, om Døren skal males eller poleres eller svare til Udstyrelsen af bestemte Rum. De almindeligste er Bøg, Birk, Eg, Mahogni eller Teaktræ. Til polerede Døre indlægges evnt. Lister af andre Træsorter. Der indsættes Klodser for Anbringelse af Laase og Hængsler, og til al Sammenlimning benyttes vandfast Lim.

Dørene udføres som Regel i bestemte Standard Størrelser, men dog noget varierende fra de forskellige Fabriker. Glatte Døre fremstilles ogsaa med indsatte Ruder.

Beslaget til almindelige Døre bestaar af Hængsler, Laase og Trykkere med tilhørende Nøgler, til dobbelte Døre tillige lange Kantskodder



FORSKELLIGE TYPER GLATTE DØRE
Maal 1 : 1 og 1 : 2

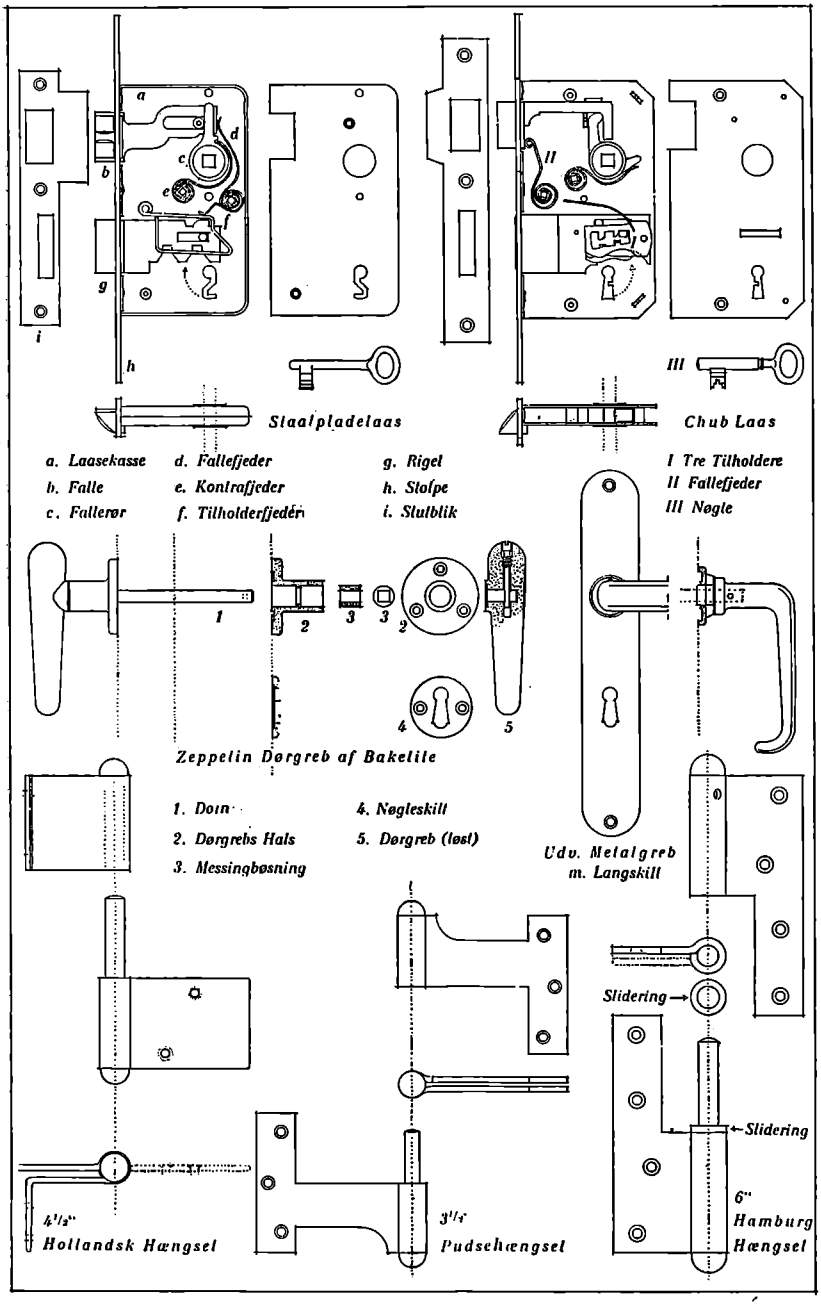
til den staaende Dør. De almindeligst brugte Beslag købes i færdig Tilstand i enhver Isenkramforretning. Til indvendige Døre af almindelig Størrelse og Udstyr benyttes 2 Stk. $4^1/_2$ à 5" Hamborger-Hængsler, til større Døre 3 Hængsler af samme Slags, eller de betydelig kraftigere og smukkere hollandske Hængsler.

Til udvendige Døre anvendes særlig i Byerne foruden de almindelige dobbelte Laase smaa Yalelaase og ofte tillige Sikkerhedskæder; og hvor der fra samme Trappegang fører Døre ind til to Lejligheder, paasættes Laase og Kæder paa disse Døre. I Lokaler, hvor der er stærk Færdsel, saa at det er vanskeligt at holde Dørene lukket, paasættes selvvirkende Dørlukker, der virker ved sammenpresset Luft, saa Døren lukker lydløst. Fjedre, som virker ved deres egen Spændkraft, kan kun lukke Døren til, sjældent lukke den helt.

Ved alle Døre, hvor der er Brædegulve, fastsømmes en skraa Fejeliste, som danner Overgangen mellem Gulv og Dørtrin, og paa Gulvet fastskrues Stoppepropper, som hindrer Dørene i at slaa for langt tilbage.

Skydedøre kan som almindelige Døre være enkelte eller dobbelte; de har den Fordel, at de, naar de er aabne, ikke tager Plads op i Stuerne, men er dækket i de hule Vægge. Dørene kan, hvad der er det almindeligste, hænge i Rullebeslag foroven eller bæres af Ruller paa en Styreskinne i Gulvet; men selv om Beslaget er det bedst mulige, er det vanskeligt at faa Dørene til at gaa saa godt som ønskeligt. Den mindste Skævhed, der kan opstaa ved Beslagets Anbringelse eller ved Træets Kastning, vil medføre Gnidning, og jo bredere Døren er, desto vanskeligere vil en saadan Gnidning undgaas.

Et af de bedste Rullebeslag, der findes, bestaar af et u-formet Rør med en aaben Rille i underste Side. I Røret er anbragt smaa Vogne eller dobbelte Ruller med Kuglelejer, to Sæt for hver enkelt Dør. Beslaget paa Dørens øverste Kant forbindes gennem Slidsen i Røret ved en Bolt paa Midten af Beslaget, som forbinder Kuglerne. U-Røret og Beslaget paa Døren skal være nøjagtig parallel med Døren, for at denne kan bevæges uden at slingre. Døren styres tillige af en Styreskinne i Gulvet.



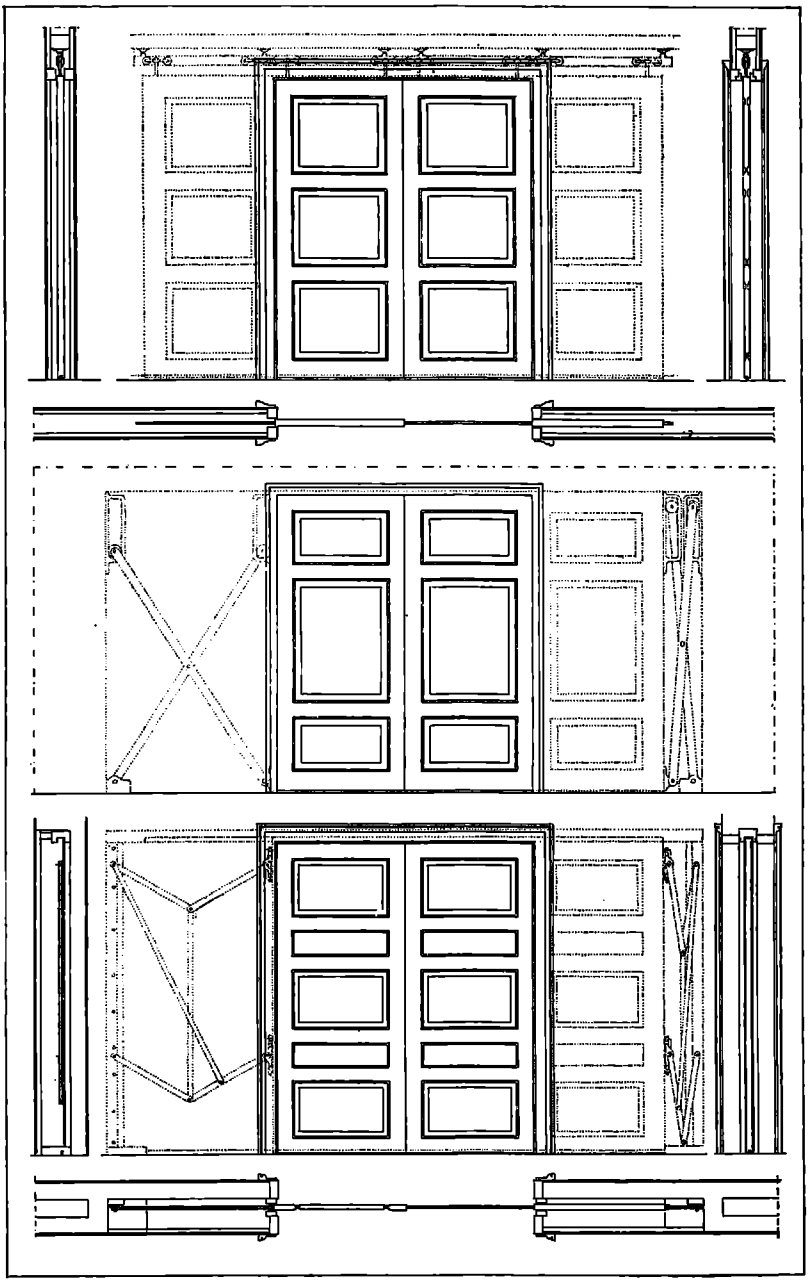
BESLAG TIL BYGNINGSSNEDKERARBEJDE, DØRLAASE
DØRGREB, HÆNGSLER 1: 5

Den Bjælke, til hvilken U-Røret fastgøres, skal ligge fast og være saa stiv, at den ikke bøjes af Dørens Vægt.

Et andet Skydedørsbeslag bestaar i Stedet for Ruller af et System at Vægtstænger, der er anbragt saaledes paa Karm og Dør, at Dørens Vægt gennem Beslaget overføres til Karmen samtidig med, at Døren føres frem og tilbage i lodret Stilling. Foroven styres Døren i en Rende i Karmen, og for at Gnidningsmodstanden kan blive mindst mulig, og Dørens Maling ikke skal beskadiges, anbringes en List af haardt Træ, lidt bredere end Dørens Tykkelse, ovenpaa denne, saa Listen og ikke selve Døren glider i Renden; forneden styres Døren af en almindelig Ledeskinne.

Svingdøre. De simpleste Beslag til Svingdøre er Hængsler med Tappe baade ved Gulvet og ved Dørens Overkant, men skal Døren efter at være drejet til Side atter søge tilbage i lukket Stilling, maa der i Taphængslerne være stærke Fjedre, som strækkes, naar Døren aabnes, og derefter atter trækker sig sammen, naar Døren slippes fri. Et almindelig brugt Beslag til Svingdøre ved Vindfang, som let skal drejes baade ud og ind, er Dobbelthængslet. Ved Brug af disse Hængsler vil Døren uden noget særligt Fjedersystem vende tilbage til lukket Stilling, saasnart den slippes fri. Svingdøre kan være enkelte eller dobbelte; men selv om de er meget omhyggelig udførte, vil de aldrig lukke helt tæt for Træk. For saa godt som muligt at undgaa Træk anbringes der Strimler af Faareskind paa Dørenes Kanter, som kan glide let mod Gulv, Karm og Ramtræ.

Drejedøre. I Forretningslokaler, i Varehuse, Hoteller og lignende Steder, hvor lukkede Vindfang med almindelige Svingdøre ikke tilfredsstiller Kravet, anvender man en Samling af fire Døre, der under rette Vinkler forbindes med en lodret Stang i Midten, saa de kan drejes om en fælles Akse i et cylindrisk formet Rum, saaledes at Dørenes Kanter, hvori der er indnotet Kautsjuk, glider mod Vægfladerne. Dørene drejer stadig til samme Side, saa at Strømmen af indad- og udadgaaende ikke kommer i Vejen for hinanden. Aabningerne i det cylindriske Rum er lige for hinanden og af Størrelse som almindelige Døre. Dørene kan beslaas saaledes, at de kan lukkes sammen, saa at Dørfløjene bliver parallelle, og ved et særligt



SKYDEDØRE 1:50

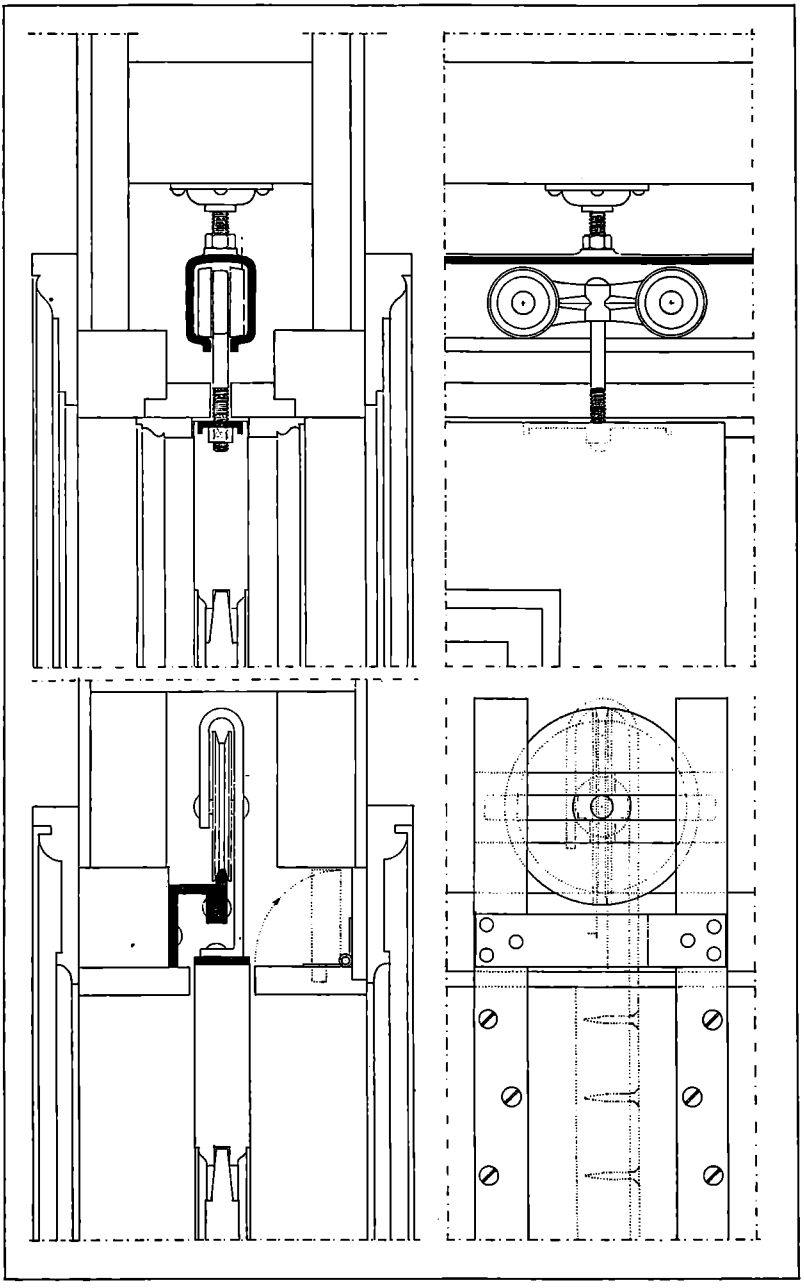
Rullebeslag under Loftet kan de tillige skydes til den ene Side, saa den største Del af Aabningen bliver fri.

PANELER. I alle Værelser med Brædegulve sættes Fodbræder eller Fodpaneler langs Væggene, saa Aabningerne mellem Gulv og Væg dækkes. I almindelige Boliger udføres Fodpanelerne mest af et 3/4 eller 1" Bræt, 4 à 6" højt, med Profil i øverste Kant og en lille Skureliste langs Gulvet. Denne Liste fastsømmes til Fodbrætet med smaa Stifter, saa den let kan løsnes og sænkes mod Gulvet, naar dette efter at være gennemtørt er svundet fra Fodpanelet. I større eller bedre udstyrede Rum samles Fodpanelerne af flere Bræder og Lister, hvoraf den underste da gives et Profil paa den forreste øverste Kant og notes for det mellemste tyndere Bræt. Listen sømmes fast til Gulvet og erstatter tillige Skurelisten. Den mellemste Del kan være et almindeligt 3/4" Bræt, eller det kan ved Frisning inddeles i Fyldinger. Foroven afsluttes Fodpanelet med en fremspringende profileret Dækliste, der falses eller notes for det mellemste Bræt. Naar Fodpanelet udføres paa denne Maade, vil Svindet, der særlig mærkes ved det mellemste Bræt, ikke blive synligt, da det dækkes af Fals og Not. Paa Steder, hvor der benyttes saa kraftige Fodpaneler, bør Indfatningerne om Dørene have et saa stort Fremspring — være saa tykke —, at Fodpanelerne kan løbe af derimod uden at forkrybbes.

Brystpanel kalder man Panel, der naar fra Gulvet til Underkant af Vinduerne — Brystningshøjden —. Panelet inddeles med Fyldinger og afsluttes ved Gulvet med et Fodpanel eller et Fodbræt, og foroven i Højde med Bundstykkerne i Vinduerne afsluttes det med en gennemløbende Liste.

Medens man, hvor der kun benyttes almindeligt Fodpanel, pudser Murene helt til Gulvet, nøjes man for det meste med at afrette den Del af Væggene, der dækkes af det højere Panel, men man bør da altid asfaltere Muren under Pudslaget; forsømmes dette, vil Træet hurtig ødelægges af Fugtighed fra Muren. Det er tillige tilraadeligt at stryge Træet med Cuprinol paa den Side, der vender mod Muren.

Rustikpanel. I Skolestuer og lignende Steder, hvor den underste Del af Væggene er stærkt udsat for Slid og Stød, men hvor Fyldingspanel

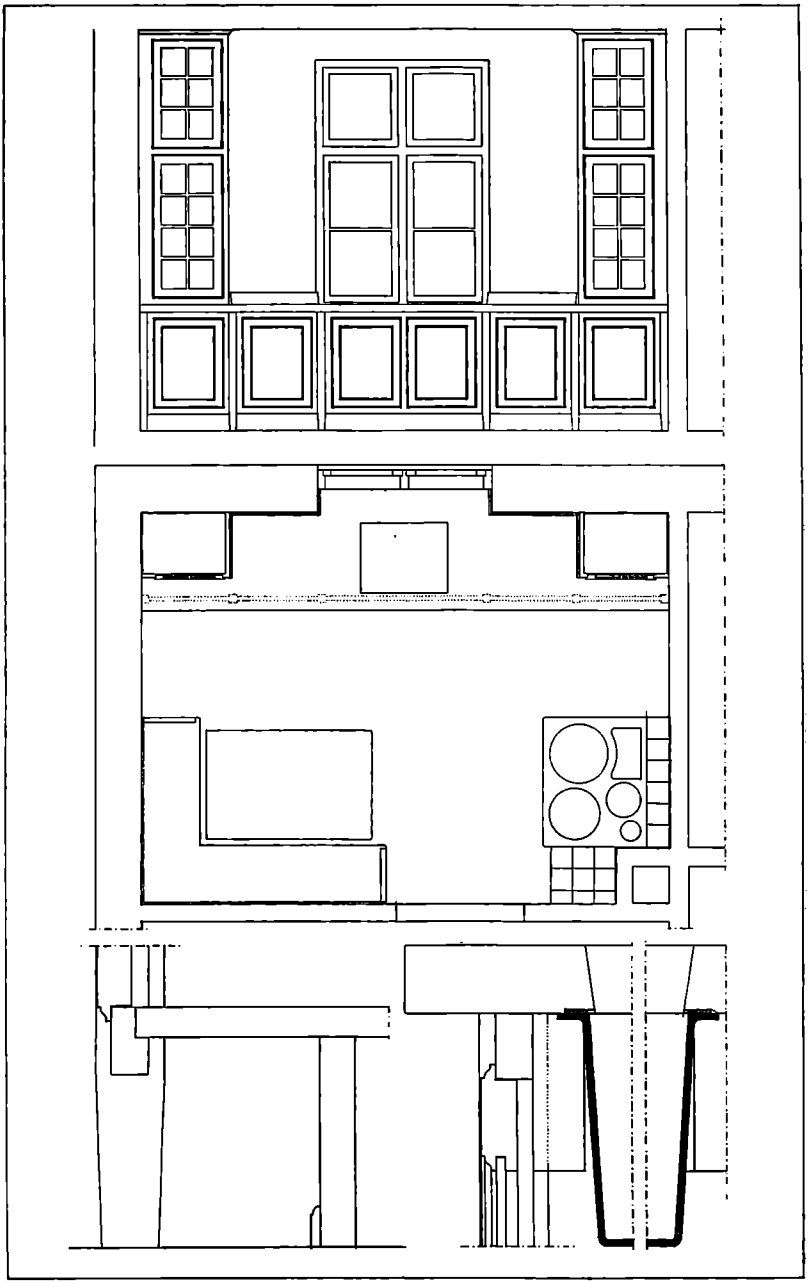


BESLAG TIL SKYDEDØRE OG PORTE 1:5

enten ikke egner sig eller er for dyrt, bruger man at opsætte Panel af tynde, lodretstaaende, høvlede, pløjede og staffede eller falsede Bræder. Panelet afsluttes ved Gulvet af et almindeligt Fodbræt eller Fodpanel og foroven med en profileret Liste. Panelets Højde bestemmes dels efter, hvor højt Væggene menes særlig udsat, dels efter Sprodseinddelingen i Vinduerne. Væggene bag Panelerne maa asfalteres som foran nævnt, og Bagsiden af Bræderne stryges med en imprægnerende Vædske; ved de udvendige Mure er det tillige gavnligt at holde Bræderne ca. 2 cm fjernet fra Muren og ved smaa Aabninger forneden og foroven skaffe Lufttræk, saa Muren kan udtørres.

KØKKEN- OG SPISEKAMMERINDRETNING. Bord e og Skab e i Køkkener, Spisekamre, Fadebur og Anretningsrum udføres mest som fast Inventar, saa Væggene helt eller delvis danner Bagklædning. Bordenes Højder varierer gerne mellem 78 og 85 cm, og Bordpladernes Bredde, hvor der er tilstrækkelig Plads, kan passende være 65 cm. Bordpladerne skal være fuldstændig tætte: de udføres af stærke Planker eller Bræder, der er fri for Knaster. Over Bordpladerne anbringes en Skureliste for at beskytte Væggen og hindre Vandet i at trække ned mellem Bord og Væg. Listen er sædvanlig 4" høj og den øverste Kant rundes ind mod Væggen. Forramme og Laager maa helst ligge nogle faa cm tilbage for Bordpladens Kant, saa Tøjet under Arbejdet ved Bordene ikke skal gnide mod Laagerne. Det er tillige bedst, at Underkant af Forrammen er hævet ca. 10 cm over Gulvet, og at Fodpanelet er trykket saa langt tilbage under Skabet, at der kan blive Plads til Fødderne, men ikke længere end at Rensningen let kan foretages. Laagerne udføres af $^3/_4$" Ramtræ, og Fyldingerne bestaar nu sædvanlig af Krydsfiner. Rammerne overfalses over Forrammen. I Spisekammer og Anretningsrum er det almindeligt at sætte en Række Skuffer under Bordpladen, og derunder Laager og Hylder. Paa Steder, hvor der er Brug for mange eller store Skuffer, inddeles Skabene derefter, og Skuffer, hvorfra der skal tages større Partier f. Eks. Mel, Gryn eller Sukker, kan indrettes, saa de kan dreje om en vandret Akse ved den forreste nederste Kant, og i aaben Stilling hælde fremefter foroven.

Aabne Tallerkenrækker og Hylder bør saa vidt muligt undgaas i Køkkener, da det ikke er muligt at holde disse fri for Støv fra Komfuret;



KØKKENBORD MED SKABE 1 : 50 — ENKELTHEDER 1 : 5

det er betydeligt bedre at anbringe faste Skabe over Bordene; den underste Del af disse maa da være hævet ca. 30 cm over Bordpladen, og da Skabene ikke behøver at være mere end ca. 40 cm dybe, vil de ikke være i Vejen for Arbejdet. I Stedet for at benytte Fyldinger af Træ, inddeles Rammerne med Sprodser med False til Glas.

I mindre Køkkener anbringes saa godt som altid en Køkkenvask i Bordet. Vasken kan være af Støbejærn, mønjemalet eller emailleret. Størrelsen varierer gerne mellem 42 × 42 cm og 52 × 63 cm. Er der et særligt Opvaskerum i Forbindelse med Køkkenet, foregaar den grovere Opvask der, og Vasken maa da være en Del større. Skabene i dette Rum maa have Tremmehylder med Plads til Pander og Gryder, og Gulvet i Rummet maa være vandtæt.

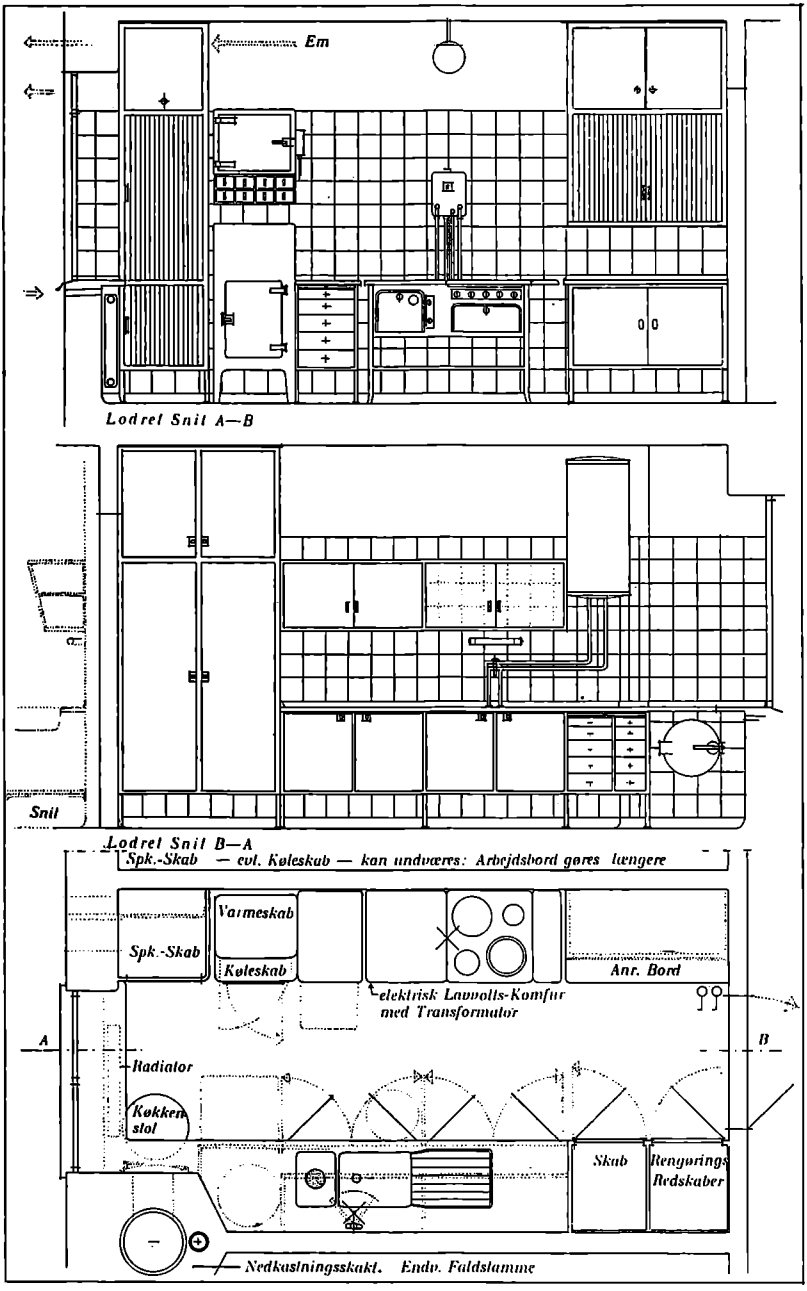
Vasken i Køkkenet, hvor Opvasken af de lettere og skørere Ting foregaar, bør være af emailleret Støbejærn, rustfri Staal, Fajance eller af Teaktræ; det sidste kan særlig anbefales, fordi det er mindre haardt. Alle Vaske skal være forsynet med Vandlaase og Metalriste med Huller.

Om Køkkener, hvis Indretning kan være meget forskellig, gælder, at det er af betydelig større Vigtighed at have rigeligt med Borde, Skabe og Vaske, end at have et stort Køkken. Arbejdet vil lettes betydeligt ved, at Afstanden mellem Komfur, Bord og Vask ikke er større end højst nødvendigt.

At angive bestemte Regler for Indretning af et Køkken lader sig næppe gøre, dertil er Meningerne endnu altfor forskellige.

I Spisekamre og Fadebure, som ikke er saa udsatte for Støv som Køkkener, anbringes aabne Hylder paa Stiger; de maa indrettes saaledes, at Hylderne let kan tages ud, naar de skal renses, og da det ofte er ret tunge Ting, der anbringes paa Hylderne, maa de udføres af stærke Bræder. Afstanden mellem Hylderne er for det meste ca. 30 à 35 cm. I Viktualierum i Kælderen anbringes Hylder paa tilsvarende Maade.

Elektrisk Køkken. Det vil utvivlsomt gaa saaledes, at man, naar elektrisk Strøm til teknisk Brug, kommer ned paa en Pris, der taaler



ELEKTRISK KØKKEN I ETAGEEJENDOM 1 : 50

Sammenligning med Prisen paa Gas i Byerne og med Prisen paa fast Brændsel paa Landet, vil gaa over til Brugen af Elektricitet til al Madlavning, Strygning og andet Arbejde i Hjemmene, hvortil der kræves Varme. Elektriciteten har den store Fordel, at den ikke forbruger Luftens Ilt, ikke frembringer Røg og ikke forurener de Redskaber, der benyttes, eller tilsmudser Vægge og Lofter med urene, fedtede Stoffer. Opvarmningen sker ved at lede den elektriske Strøm gennem et Materiale, der yder Modstand mod Strømmen, og som derfor opvarmes til en Temperatur, der netop svarer til Strømstyrken. Strømstyrken reguleres meget let, saaledes at den Varme, man ønsker, kan holdes konstant, svarende til hvad der forlanges til Kogning, Stegning eller til at holde Maden varm.

Det er rimeligt, at der sættes mange Tanker i Bevægelse, naar noget nyt er ved at bane sig Vej. Det er ikke underligt, at Spørgsmaalet om den bedste Indretning af et elektrisk Køkken interesserer Arkitekter. Det viste sig ogsaa, da A/S Laur. Knudsen i April 1937 udskrev en Konkurrence om Køkkener, hvor det huslige Arbejde i størst mulig Udstrækning er lettet ved Brug af elektrisk Materiel. Der indkom ikke mindre end 81 Forslag afpasset efter de forskellige Fordringer, der var stillet i Programmet.

Det, der falder stærkt i Øjnene ved disse Forslag, er, at der er søgt at pakke det mest mulige sammen paa den mindst mulige Plads, i de mindste Lejligheder endogsaa saaledes, at Husmoderen, fra sin Plads paa en Drejestol, kan naa det meste af det, hun skal bruge.

Ved Tegningen her i Bogen er gjort Forsøg paa at vise, hvad der med Rimelighed kan forlanges og skaffes Plads til i et elektrisk Køkken, anbragt paa en Maade, saa at alt er let tilgængeligt og let at overse. Borde og Skabe er anbragt paa Ben, der ikke hindrer Rengøringen. Under Bordpladerne findes Udtræksplader, hvorved en stor Del af Arbejdet kan foregaa. Skufferne er samlede paa to Steder svarende til Brugen, ikke som sædvanlig under Bordpladerne. Der er vist Spisekammerskab, Køleskab, Varmeskab, Skabe til Porcelæn og til Rengø-

ringsrekvisitter. Rustfri Staalvaske og Varmtvandsbeholdere og Nedkastningsskakt for Køkkenaffald, og da det maa forudsættes, at Lejligheden er opvarmet ved Centralvarme, er der anbragt en Radiator under Vinduet. Foruden Loftlyset findes ogsaa Lys ved Vasken.

I Forbindelse med det elektriske Køkken kan der i mindre Lejligheder til den ene Side indrettes en Spisekrog, og til modsat Side Opvaskerum og Baderum.

GLAS OG GLARMESTERARBEJDE

GLAS. Hvor eller naar Fremstillingen af Glas er opfundet vides ikke; man mener at Opfindelsen skyldes Fønikerne eller Ægypterne. Den ældste Genstand af Glas, man kender, er et Løvehoved fra det tredie Aartusinde før Kristus, det er fundet i Ægypten, men ægyptiske Billeder fører Glassets Historie endnu længere tilbage i Tiden; ogsaa fra Kina ved man, at der har været fremstillet Genstande af Glas omkring Aar 2000 f. Kr.

I Romertiden naaede Glastilvirkningen, særlig i Aleksandria, en meget rig Udvikling, man forstod der baade at blæse Glasset og at slibe og gravere det saavel som at støbe det. Den Egenskab ved Glasset, der i vore Dage har faaet den største Betydning for Glas til Bygningsbrug, er dets Evne til at lade Lyset passere frit igennem, samtidig med at det lukker Luften ude.

Glas er en sammensmeltet Masse af kiselsure Salte (Silikater), Blandingsforholdet kan være meget forskelligt, men maa ikke være noget simpelt Tal, fordi Glasset derved faar Tilbøjelighed til at udskille Krystaller. Til Bygningsbrug (Vinduesglas) anvendes mest Kalknatrongas (Crovnglas), hvortil er sat forskellige Stoffer, for at Glasset kan blive klart, farveløst og gennemsigtigt.

Raamaterialierne findeles og ophedes i Glasovnen til en meget letflydende Masse. Opvarmningen fortsættes saa længe, at alle Luftblærer drives ud. Forarbejdningen kan herefter ske enten ved Trækning, Støbning eller Blæsning.

Glas betegnes efter Fremstillingsmaaden:

1) Trukket Glas.
2) Spejlglas (støbt, slebet og poleret).
3) Støbt Glas.
4) Blæst Glas.

De store Opfindelser, der i de senere Aar er gjort paa alle Omraader, har ogsaa sat deres Spor i Glasindustrien. Omkring 1915 naaede man til, efter omtrent to samtidigt opfundne Metoder, Fourcault og Colburns, at fremstille plant Glas (Vinduesglas) ved Trækning paa Maskine.

Fremstillingen efter de to Metoder er noget forskellig, men ved begge Systemer undgaar man Fejlen, som klæber ved det haandblæste, der har en blank og en ru Side. Ved at lade Maskinen gaa hurtigt, bliver Glaspladerne tynde, er Bevægelsen langsommere, vokser det i Tykkelse. Man er naaet til at fremstille trukket Glas paa indtil 10 mm Tykkelse.

De tidligere anvendte Kvalitetsbetegnelser anden, tredie, fjerde Kvalitet og Gartnerglas er nu erstattet af Betegnelserne AA, A, B og Gartnerglas; de gælder for Glas i faste Maal paa indtil 4 mm Tykkelse.
For frie Maal (Lagermaal) gælder en lidt anden Betegnelse.

AA Glas i faste Maal under 4 mm Tykkelse maa kun indeholde Fejl, som ikke kan undgaas ved Trækningen. Glas med dette Mærke udsorteres kun paa Bestilling, det anvendes i usædvanlig smukke Beboelsesbygninger. Prisen er betydelig højere end A Glasset, der maa indeholde mindre, ikke for iøjnefaldende Fejl.

Vinduesglas er aldrig farveløst; Farven kan nærmest betegnes som hvidblaagrøn eller luftfarvet.

Maal paa Vinduesglas opgives endnu i brabandske eller franske Tommer. Glasset sælges i Kasser, hvorpaa Maalene er angivet. En Kasse, hvor Glasset maaler 16 × 20", indeholder 45 Stykker. En Kasse, hvor Glasset maaler 15 × 18, indeholder 53 Stykker. Det er dog kun maskintrukket Vinduesglas, der forhandles efter de gamle Maal. Maalene paa alle andre Glassorter opgives i Meter.

Det trukne Vinduesglas taaler ikke at udsættes for Fugtighed eller store Temperatursvingninger, der kan frembringe Dugdannelser, saa længe det staar pakket i Kassen; det skal derfor behandles omhyggeligt under Transporten — ved Omladning paa Skib og Bane — og maa heller ikke henstaa for længe i raa Luft i Nybygninger.

Glassets naturlige Overflade er mere modstandsdygtig end det slebne. De forskellige Glassorter har forskellig Modstandsevne mod kemiske Angreb. Staldvinduer, der stadig paavirkes af Ammoniakluften, bliver matte og mindre gennemsigtige.

Støbte Glassorter kan i Almindelighed kun skæres paa den glatte Side, den der under Støbningen vendte opad.

Raaglas anvendes særligt i Fabriksbygninger og til Ovenlys. Det fremstilles i forskellige Tykkelser indtil 10 mm.

Traadglas eller Monierglas er Glas, hvori der er indstøbt Traadnet. Det har normalt en Tykkelse paa 6 à 7 mm; det er betydeligt stærkere end almindeligt Glas, det kan ikke skilles, selv om det faar en Revne. Det kan ikke skæres, men maa bestilles i de Maal, der ønskes. Det har til Brug paa udsatte Steder en stor Fordel fremfor almindelige Glas ved sin Evne til at modstaa Paavirkning af Ild.

Katedralglas kan fremstilles i mange forskellige Farver. Tykkelsen er ca. 3 mm, og det kan faas i Størrelse indtil 120 × 400 cm.

Spejlglas har som Regel en Tykkelse fra 5,5 til 8 mm; men det kan fremstilles i indtil 45 mm Tykkelse. Kvaliteten af Spejlglas er for den største Del af Produktionen bleven ringere siden Krigen — paa Grund af de høje Priser.

Glastagsten kan faas i Størrelser og Former svarende til Tagstens Form og Størrelse.

Betonglas anvendes til Ovenlys i Tage, til Vægge og Gulve, til Overdækning af Gaardspladser, Kælderhvælvinger, Vinterhaver og mange

andre Steder. Betonglas fremstilles i forskellige Former og Størrelser, svarende til Brugen.

Glasmursten kan anvendes i lodrette Mure eller som Ovenlys i Lofter; Lysstraalerne spredes stærkt gennem dem, men de er ikke gennemsigtige.

Glasprismer. Hvor det ikke er muligt at skaffe Lys i mørke Rum ved Hjælp af almindelige Vinduer, dybe Kældere o. l. anvendes Prismeglas eller Linser. Glasset kan, ved at gives forskellig Form, bryde Lyset, saa det trænger ind i de mørkeste Kroge. Glasprismerne anbringes i Jærnrammer eller Riste. Sprodserne springer et Par mm frem for Glasset for at beskytte dette. Prismerne nedlægges i Kit og tilløbes med Asfalt.

Vita Glas (Sundhedsglas). Baade i England og Tyskland fremstilles Vinduesglas, hvorigennem saa godt som alle Solspektrets ultraviolette Straaler kan passere; og da disse Straaler efter de foretagne videnskabelige Undersøgelser har gavnlige Virkninger baade paa Mennesker og Dyr, fortjener det at kendes. Glasset fremstilles som Katedralglas i 3 mm Tykkelse og som klart Glas i 2 à 3 mm Tykkelse.

Foruden de foran nævnte Glassorter fremstilles forskellige andre, her kan lige nævnes kanneleret Glas, karreret Glas, Ornamentglas, naalestribet Glas og naalestribet Traadglas.

Splintfrit Glas benyttes særlig i Automobiler, det bestaar af 2 eller flere Lag Glas med et celluloseagtigt Mellemlag. Mellemlaget har dog ikke altid naaet at blive uimodtageligt for Lysets Paavirkning, hvad man ofte kan se ved ældre Biler, hvor der ofte viser sig Pletter som let Taage paa Glasset.
Det nyere »Amour« eller »Sekurit« Glas er hærdet Spejlglas, der har en stor Elasticitet og Brudstyrke; slaas det itu, pulveriseres det fuldstændigt og faar ingen skarpe Kanter. Flere Automobilfabriker har taget det nye Glas i Brug.

Sammenklæbede Ruder. Trods mange Forsøg har man endnu ikke naaet at fremstille dobb. Ruder med Luftmellemrum — til Isolering mod Varmetab — med tilfredsstillende Resultat.

Bøjet Glas kan fremstilles af alle Glassorter; men en bøjet Rude har mindre Styrke end en plan Rude.

Blyindfattede Ruder. I ældre Tider, hvor man vanskeligt kunde fremstille Glas i store Plader, var det almindeligt at forbinde Ruderne med Blysprodser, afpasset efter Rudernes Form og Størrelse; nu anvendes saadanne Vinduer kun, hvor man vil opnaa en særlig Virkning, eller hvor man vil sammenstille forskellige Glassorter af farvet Glas til Glasmosaiker. Vinduerne maa da udføres efter særlig Tegning, og — naar de er færdige — indsættes i False i Træ eller Jærn. Da Blysprodserne ikke er tilstrækkelig stive, maa der anbringes smaa Rundjærnsstænger (Vindjærn) tværs over for at give Vinduerne den nødvendige Stivhed. Blysprodserne fæstes til Stængerne med smaa paaloddede Blystrimler. Se Tegningen under Snedkerarbejde.

Den største Del af vort Vinduesglas har vi tidligere faaet fra Belgien, en mindre Del fra England; men under de vanskelige Forhold for Tiden indføres Glas kun i ringe Mængde. Der har tidligere været forsøgt at fremstille Vinduesglas herhjemme; men Forsøgene er hidtil ikke faldet heldigt ud. Nu er der imidlertid dannet et nyt Aktieselskab af de kendte Firmaer: Højgaard & Schultz, Kampmann, Kierulff & Saxild, Nordisk Kabel- og Traadfabriker og F. L. Smidth. En Fabrik blev opført ved Korsør og begyndte sin Virksomhed den 15. Maj 1937.
Fabriken er beregnet for en Produktion af 7000 t Vinduesglas aarlig, svarende til 140,000 Kasser 2 mm Glas a 10 m^2 eller til ca. 75 % af hele vort Forbrug. Værket tænkes senere udvidet, saa det kan fremstille 10,000 t Glas pr. Aar.
Vinduesglasset fremstilles ad mekanisk Vej, efter den belgiske Ingeniør og Glastekniker Fourcaults System.
Det er sikkert ogsaa her de vanskelige Tider, hvor Indførsel af Glas næsten er standset, der har været Aarsag til, at Fabriken er rejst; man maa haabe, at den ogsaa, naar vi en Gang atter faar friere Forhold, kan hævde sig i Konkurrencen.

GLARMESTERARBEJDE. Ved Indsætningen af Glas i udvendige Trævinduer lægges Kit i Falsen, hvori Ruderne trykkes fast og tilsømmes med Glarmesterstifter af forkobret Jærntraad. Stifterne anbringes med højst 20 cm Afstand. Ved Tilstrygningen udvendig maa Kitten ikke gaa saa langt frem, at den bliver synlig indvendig. Den skal tilstryges jævnt, glat og skarpt i alle Kroge. I Forsatsvinduer og andre Steder i indvendigt Træværk, hvor der anbringes Glasruder, maa de ikke trykkes fast i Kit, men kun tilstryges indvendig. Kitten vil ellers binde saa fast paa Træet, at dette ved evnt. Reparationer kan ødelægges.
Ruder, der fastholdes med Lister, tilstryges overalt langs disse, saa alt kan slutte tæt.

I Jærnvinduer, hvor Glasset ikke kan fastholdes med Stifter, trykkes Ruderne fast i Kit i Falsen og tilstryges udvendig, saa de overalt slutter lufttæt. Der benyttes som Regel Kit, der specielt er fremstillet til Brug ved Jærnvinduer; det opæltes før Brugen med et pulverformet Hærdningsmiddel; men man savner endnu tilstrækkelig Erfaring for dets særlige Værdi.
Ruder med indadgaaende Vinkler er vanskelige at tilskære, og de er meget udsatte for at revne fra Vinklens Spids.

BLIKKENSLAGERARBEJDE

KOBBER, ZINK OG BLY. Det Kobber, som almindeligt benyttes til Bygningsbrug, er aldrig helt rent, men indeholder af fremmede Stoffer særlig Svovl og Jærn. Kobberet har en smuk rød Farve, det er blødt og sejgt og kan derforbearbejdes i kold Tilstand. Kobber gaar i Handelen som Blokke, Plader, Traad og Rør. Pladerne faas i forskellige Tykkelser. Tynde Plader fremstilles ved Valsning, i kold Tilstand mellem polerede Valser. Kobberets Vægtfylde er 8,7 og dets Smeltepunkt 1080°, det egner sig dog ikke til Støbning, da det giver blæret Gods.

Til Kobbertraad, der særlig bruges til elektriske Ledninger, skal Kobberet være rent uden Tilsætning af fremmede Stoffer, da selv smaa Indblandinger formindsker Ledningsevnen. Kobberet til saadanne Ledninger udfældes derfor ved Elektricitet, men maa efter Udfældingen omsmeltes for at opnaa den fornødne Tæthed, saa at det kan trækkes.

Kobberrør kan enten være trukne eller loddede; trukne Rør er de stærkeste, loddede Rør er mere ensartet i Godstykkelsen og tilligere billigere, men de er altid svagere ved Sammenlodningen.

Kobber egner sig udmærket til Tagdækningsmateriale, Tagrender, Nedløbsrør og lignende, men da det er temmelig dyrt, bliver det sjældent brugt ved private Bygninger. Kobber staar godt i Luften, fordi det hurtigt overtrækkes med en Hinde af kulsur Kobberilte, der giver dette en smuk grønlig Farve.

KOBBERPLADER

0,5 × 1 m

Tykkelse..... mm ca.	4,00	3,50	3,00	2,50
Vægt pr. m²..... kg ca.	35,60	31,15	26,70	22,25

1 × 2 m

Tykkelse..... mm ca.	2,00	1,50	1,25	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50
Vægt pr. m².....kg ca.	17,80	13,35	11,31	8,90	8,05	7,15	6,25	5,35	4,45

Zink indeholder sædvanlig Jærn, Bly og andre Stoffer, Farven er blaalighvid, Vægtfylden er 6,3 og Smeltepunktet er 420°. Zink giver meget fine Støbninger, da det udvider sig stærkt i Størkningsøjeblikket, men det støbte Zink er meget skørt, og kan derfor ikke anvendes, hvor Styrken spiller nogen Rolle. I kold Tilstand er Zinken blød og sejg. Ved Paavirkning af Luftens Ilt dannes en kemisk Forbindelse, der hurtig gør Zinken mat og graa, men samtidig beskyttes det underliggende Lag, saa Metallet ikke fortæres. Zinken anvendes i stor Udstrækning til Bygningsarbejder, Skodrender, Tagrender, Nedløbsrør og ligeledes til Dækning af flade Tage, Kvistflunker o. l.

Hvor Zink kommer i Berøring med andre Metaller, vil der i fugtigt Vejr opstaa galvaniske Strømme, der opløser Zinken, derfor maa Zink altid fastgøres med forzinkede Søm, og af samme Grund maa Rendejærn og Kroge være galvaniseret. Ved Kobberrender anvendes Blyforing mellem Renden eg Rendejærnet.

Den væsentligste Del af den Zink, vi benytter herhjemme, faar vi fra Belgien eller Schlesien. Zinkpladerne sælges efter Nummer, og Tykkelsen og Vægten, der svarer til Numrene, ses i vedføjede Tabel. De tyndeste Plader har de laveste Numre, 11 og 12 er de almindeligst brugte til Bygningsarbejde.

ZINKPLADER
1 × 2 m og 0,65 × 2 m

Nummer	10	11	12	13	14	15
Tykkelse i mm ca.	0,50	0,58	0,66	0,74	0,82	0,95
Vægt pr. m^2 kg ca.	3,50	4,06	4,62	5,18	5,74	6,65

Bly, der gaar i Handelen, indeholder som Regel noget Antimon, det er meget blødt, saa man kan skære i det med en Kniv. Vægtfylden er 11,4 og Smeltepunktet ca. 327°. I Luften overtrækkes Blyet med kulsur Blyilte, der beskytter det underliggende Metal. Bly gaar i Handelen som Blokke, Plader, Traad og Rør; Blyplader kan faas i indtil 10 mm Tykkelse, men til Bygningsarbejder er de i Tabellen nævnte de almindeligste.

BLYPLADER
1,25 × 4,00 m

Tykkelse mm	2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00
Vægt pr. m^2 kg	28,50	22,75	20,00	17,00	14,25	11,50

BLIKKENSLAGERARBEJDE. De Arbejder, Blikkenslagerne udfører ved Bygninger, vedrører mest Taget og Afløbene fra dette, Arbejdet kan udføres af mange forskellige Materialer.

Tækning med Zink og Kobber. Underlaget for Tagdækning med Zink eller Kobber bør bestaa af smalle Bræder, der lægges med ca. 1 cm Mellemrum og sømmes i begge Kanter for at hindre, de kaster sig ved vekslende Temperatur. Da baade Zink- og Kobberplader udvider sig meget stærkere end Bræderne ved stigende Temperatur, maa de oplægges saaledes, at Udvidelsen og Sammentrækningen kan foregaa uafhængige af disse. Fremgangsmaaden ved Oplægningen er væsentlig ens, men Kobber taaler bedre at bøjes og bankes sammen end Zinken, der er mere sprød.

Zink udvider sig stærkere ved Opvarmning end Kobber; er Længden ved $0^0 = 1$, vil Zinken ved Opvarmning fra 0 til 100^0 C. øges med $^1/_{340}$ og Kobberet med $^1/_{580}$ af Længden.

Paa Grund af denne Udvidelse er det forkasteligt at lodde Pladerne sammen eller sømme dem direkte til Bræderne. De mest anvendte Dækningsmaader er Falsedækning, Listedækning og Rudedækning. Ved Falsedækning forbindes Pladerne med staaende False i Retning med Tagets Hældning. Pladerne bøjes eller falses, som vedføjede Tegning viser. For Zinken benyttes Hefter af $2^1/_2$ cm brede, stærke, galvaniserede Jærnstrimler, eller 4 à 6 cm brede Strimler af Zink Nr. 14 eller 15.

Til Kobbertage benyttes 3 til 5 cm brede Strimler af gamle Kobberplader som Hefter. Hefterne sømmes til Bræderne med 2 Stk. galvaniserede Søm, saa at de ikke kan drejes skævt. Afstanden mellem Hefterne maa ikke overstige 0,5 m. Tværfalsene dannes ved Kobbertage paa tilsvarende Maade, og Falsene bankes saa stærkt sammen som muligt. Zinken, der ikke saa godt taaler den stærke Bøjning, maa behandles varsomt for ikke at sprænge den ved Falsningen. Ved meget flade, ikke for store Tage, hvor Udvidelsen kun bliver forholdsvis ringe, kan Pladerne loddes sammen.

Til Listedækning anvendes Lister, der er ca. 4 cm tykke og ca. 6 cm brede, de fastsømmes til Bræderne med en Afstand fra Midte til Midte, der skal være 8 à 10 cm mindre end Pladebredden, saa Pladerne kan bøjes op langs Listerne og ombøjes foroven.

Pladerne fastholdes med Hefter, som foran nævnt, og Listerne dækkes med Strimler, der falses i Kanterne, saa de kan skydes op om Pladerne. Til Metaltage kan Hældningen være meget flad, undertiden gaar man ned til en Hældning paa ca. 5^0 med Horisontalplanet, dette er dog ikke tilraadeligt i vort Klima; Hældningen bør ikke være under 9^0.

Ved Rudedækning anvendes kvadratiske Zinkplader, der leveres færdige fra Fabriken, de faas i noget forskellig Størrelse; de mindste udføres mest af Zink Nr. 10, og Sidelinien maaler 0,27 m, de største udføres af Zink Nr. 13, og Sidelinien maaler 0,74 m. Hver Plade har to opadbøjede og to nedadbøjede False, der griber ind i de tilstødende Plader. Pladerne fastgøres til Bræderne med 3 à 5 Zinkhefter, af hvilke den ene er fastloddet til den øverste Spids. Langs Tagskægget anbringes en Strimmel Zink, som forneden er falset, saa den slutter om Kanten af Bræderne, og foroven falset saaledes, at Falsene fra de trekantede Plader, hvormed Dækningen begyndes, kan gribe ind i denne. Hvor Taget støder op mod lodrette Mure eller Kvistflunke, forsynes de tilstødende Ruder med en vinkelret opstaaende Kant og dækkes mod Muren af en Zinkplade. Rudedækningen egner sig godt til Beklædning af lodrette Flader.

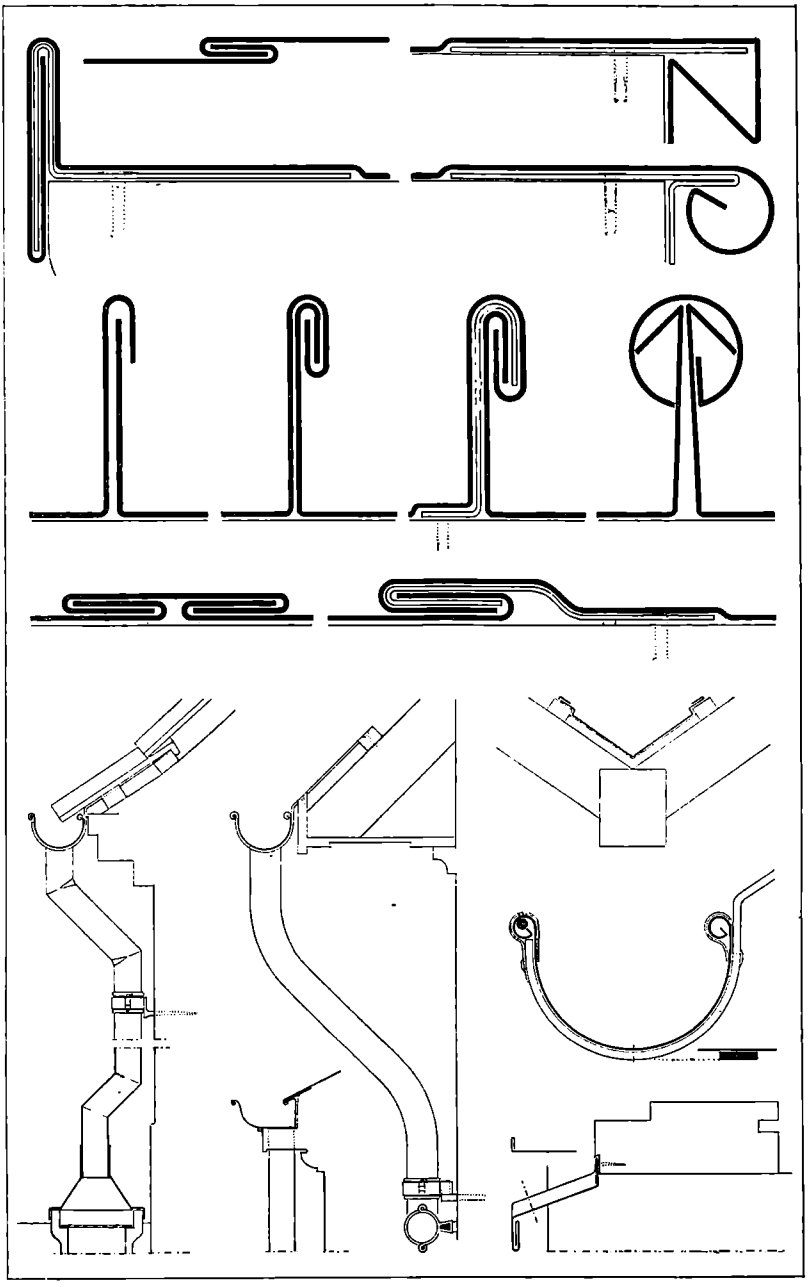
Blytage anvendes sjældent, da de er meget tunge og dyre. I tidligere Tid har de været en Del benyttet til Kirketage. Dækningen er let at udføre, da Pladerne er saa lette at bøje og forme; skal Blyplader anvendes til meget stejle Tage, maa der tages særligt Hensyn dertil ved Oplægningen, da Pladerne ellers let ved Opvarmning og paa Grund af deres Vægt vil glide fra hinanden. Pladernes øverste Del bøjes ind mellem Beklædningsbræderne og sømmes forsvarligt paa den indvendige Side med store, bredhovede Søm. Pladerne lægges i Baner og falses sammen paa lignende Maade som Zink. Ved flade Tage bruger man ofte i Stedet for False at give Pladerne 5 à 6 cm Overlæg og banke dem godt

sammen. I Stedet for staaende False kan man ogsaa benytte halvrunde Lægter, hvorover Pladerne bøjes, op hvortil de fastgøres med Søm med Blyplader under Hovederne.

Blypladerne valses ud og kan faas i store Længder, det almindelige Maal er 1,25 × 4 m. Blyplader anvendes meget til Tætning ved Tagkviste, hvor der benyttes Tagsten eller Skifer til Tag.

Tagrender, Nedløbsrør og Skodrender. Tagrender anbringes langs Tagskægget for at lede Vandet fra Taget hen til de Steder, hvor det bedst kan føres bort gennem Nedløbsrør og Kloak for derved at hindre, at Vandet fra Taget driver ind paa Muren, og Tagdryppet i at stænke op paa Muren og gøre denne og Grunden om Bygningen fugtig. Ved almindelige Bygninger ophænges Tagrenderne i Rendejern under Tagskægget og kaldes da Hængerender; i Modsætning til Tagrender ved større offentlige Bygninger, der enten kan anbringes ovenpaa Muren eller bag ved denne.

De almindelige Hængerender udføres for det meste af Zink, sjældnere af Kobber. De udføres i forskellige Størrelser, der retter sig efter Størrelsen af de Tagflader, hvorfra de skal aflede Vandet, men tillige efter Pladestørrelsen. De er omtrent halvcylindrisk formet, dog er Højden noget større end den halve Bredde. En 10 cm bred Tagrende er 7,5 cm høj, en 13 cm.s er 9 cm høj. Renderne bør altid forsynes med Rundjærn i Forkanten (6 mm). Renderne ophænges i galvaniserede Rendejærn af Nr. 6 eller Nr. 8 Jærn. Nr. 6 er 5 mm tykt og 25 mm bredt, Nr. 8 4 mm tykt og 25 mm bredt. Skaftet skal helst være saa langt, at det kan naa over to Lægter. Rendejærnet maa skæres ned i Lægterne og fastsømmes med galvaniserede Søm. Afstanden mellem Rendejærnene maa ikke overstige 63 cm (1 Al.). Ved Bygninger med Halvvalme bør Hængerenderne føres i ret Vinkel om paa Siden af Bygningen, og maa der forsynes med en kort Tud, hvoraf den øverste Del er lodret, og den nederste Del har Retning efter Taget, og maa der forstærkes med smaa Vulster. Renderne skal lægges med jævnt Fald til Nedløbene; Faldet reguleres til dels ved Bøjning af Rendejærnene. Renden maa læg-



BLIKKENSLAGERARBEJDE 1 : 1 — 1 : 20 — 1 : 5

ges saa lavt i Forhold til Taget, at Sne kan glide ud over uden at beskadige denne. Til Tagrender bør ikke benyttes tyndere Zink end Nr. 12.

Nedløbsrør. Størrelsen af Nedløbsrørene maa ligesom ved Tagrenderne hovedsagelig rette sig efter den Mængde Vand, der skal føres bort, og efter Pladebredden. Af en Plade faas 8 Stk. 8 cm, 7 Stk. 9,25 cm og 6 Stk. 10 cm Rør. Nedløbsrørene bør ingen Steder gives skarpe Knæk, men ved Gesimser og lignende Steder bør de formes efter jævne Buelinier (Svanehalse); skarpe Vinkler vil let tilstoppes, og de er vanskelige at rense. Forneden sættes Nedløbene i Forbindelse med Kloakrørene, de maa da forsynes med et kort Skydestykke, en Rist med Huller, der kan lægges i Kloakrørets Muffe, og en Krave eller Dæksel, der er fastgjort til Skydestykket, saa at det, naar Risten skal renses, skydes op om Nedløbsrøret sammen med Skydestykket. Dækselet skal spænde om Kloakrørets Muffe. Paa Steder paa Landet, hvor der ikke findes Kloak til Bortledning af Overfladevand, maa Nedløbsrøret forsynes med en kort Tud, der fører Vandet ud fra Muren. Rørene skal fastgøres til Muren med galvaniserede Hængselstifter for hver $1^1/_2$ à 2 m af Rørets Længde, og Hængselsstifterne skal slutte om fastloddede Forstærkningsringe med smaa Vulster, der forhindrer Rørenes Nedgliden. Udviserne maa ligeledes forsynes med smaa Vulster, som baade gør disse stærkere og smukkere.

Nedløbsrørenes Diameter er for det meste enten 8 eller 10 cm. Men regner, at et Rør kan modtage Vandet fra et Tagareal, hvis vandrette Projektion er fra 0,85 til 1 m^2 for hver 2 cm af Rørets Tværsnit. Et 8 cm Rør kan altsaa bortlede Vandet fra en Tagflade, der dækker 42 à 50 m^2 af Bygningens Grundflade, og et 10 cm Rør kan bortlede Vandet fra 78 à 100 m^2.

Skodrender af Zink til Skifer og Tegltage skal falses, saa at de nøje følger Underlaget. Pladerne, der benyttes, maa helst ikke være mindre end 65 cm i udfoldet Maal, de skal forsynes med brede, ombøjede Kanter, fastholdes til Underlaget med Zinkhefter og samles med Blindfalse af Zink. Hvor Skodrender udmunder paa Tagflader, der er

dækket med Tagsten, vil det altid være nødvendigt at indlægge Blyplader for at opnaa den fornødne Tæthed. Blypladerne maa være mindst 1,25 mm tykke.

Indskud. Ved Skifertage indlægges Indskud af Zink ved Galvmure, Skorstenspiber og Kvistflunker. Zinkstrimlerne tilskæres som Regel i 12 cm Bredde, og Længden afpasses efter Stenene. De 3 cm af Bredden ombøjes til ret Vinkel, men hvor der skal anvendes aftrappede Kanter, maa Zinkens Bredde afpasses derefter, saa at Pladerne med en ombøjet Kant kan føres ind i de vandrette Fuger. Indskudspladerne fastholdes med smaa Hager. Ved Tegltage, hvor det er nødvendigt at bruge Indskud, benyttes Blyplader. I Almindelighed regnes, at disse skal være mindst 20 cm brede og 1,25 mm tykke. Længden afpasses helt efter Forholdene.

Saalbænke af Kobber eller Zink fastgøres i Bundstykkerne, i Vindueskarme af Træ, i saa dybe False, at Pladen ved at bøjes om kan dække Sømhovederne som Pladerne fastgøres med — helst saa langt tilbage, at der i Bundstykket dannes en Vandnæse, saa Vandet fra Vinduet kan dryppe frit ned paa Saalbænken. Ved Staalvinduer føres Pladerne ind bag Understykket og bøjes op, saa de kan holdes fast; men ogsaa der bør Pladerne lægges saa dybt, at Vandet fra Vinduet kan dryppe frit. Mod Murfalsene maa Pladerne bøjes op og slutte tæt mod Muren eller lidt ind under denne, saa Vandet hindres i at trække ind i Stenene. Den forreste Del, der rækker udenfor Muren, ombøjes, saa der dannes en stærk Vandnæse. Den maa række saa langt frem for Muren, at Vandet fra denne kan dryppe uden for Sokkelen paa Muren.

Skifertage af naturlige Skifer er meget holdbare og tætte, naar Arbejdet ved Oplægningen er forsvarlig udført. Skifertage kræver saa godt som ingen Vedligeholdelse; men da Skifer er en god Varmeleder, vil Taget blive meget varmt om Sommeren og koldt om Vinteren. Skifertage med Tagværk og Lægter vejer ca. 85 kg pr. m^2. Den meste Skifer, der anvendes her i Landet, faar vi fra England (Port Madoc). Skiferstenene derfra faas i to Størrelser 31 × 61 og 36 × 61 cm. Til Skifertage skal Tagfladerne være lige. Opskalkning ved Gesimsen, som almin-

delig bruges ved Teglstenstage, kan ikke anvendes, medmindre Skifer-stenene hugges over. Til 1 m^2 af de mindste Sten medgaar 12,5 Stk. og af de største 10,5 Stk., naar Lægteafstanden er 28 cm fra Overkant til Overkant. Stenene fastsømmes til Lægterne med 2 Stk. 40 mm Skifersøm med brede Hoveder. Fugerne mellem Stenene tilstryges med Oliekit tilsat Kønrøg, saa at man ikke kan se Kitningen, selv om denne enkelte Steder kommer nedenfor den overliggende Sten. Paa den første Lægte ved Gesimsen lægges en tynd Liste, og den første Række lægges af overhugne Sten. Er der i underste Række begyndt med en hel Stenbredde fra Gavlen, maa den næste begynde med $^1/_2$ Sten, saa Fugerne falder over Midten af de underliggende Sten.

Forinden Oplægningen paabegyndes, skal Stenene sorteres, saa Sten af samme Tykkelse benyttes paa samme Side af Taget; de tyndeste Sten anses for de bedste. Stenene, der gerne er lidt buede efter Længden, lægges med den hule Side nedefter, de spændes derved fastere til Lægterne; ofte bruger man at understryge Taget langs Lægterne med cementblandet Kalkmørtel. Stenene kommer derved til at slutte tæt til Lægterne i hele Bredden, og Understrygningen hindrer Støv og Sne i at trænge ind mellem Stenene, hvad ellers undertiden kan ske i den første Tid; men saadanne mindre Utætheder vil hurtig tættes af Støv. Skifertage af engelske Skifer kan være meget flade; man regner, at Stigningen dog helst skal være 1 : 5. Taget vil derved danne en Vinkel med Horisontalplanet paa 22 °.

Rygning og Grater dækkes sædvanlig med Zink over $^3/_4$" tykke Bræder, der er afpasset, saa Bredden bliver ens til begge Sider. Zinken, der sømmes i Brædernes Kanter, er falset efter Bræderne og har tillige en lille Kant, der dækker ud paa Taget.

Ved Skodrenderne skal Stenene tilhugges i lige Linier efter Rendens Flugt, og de skal række ca. 4 cm ud i Renden over Zinkens ombøjede Kant.

Norske og svenske Skifersten bruges sjældnere her i Landet, og da Stenene er betydelig mindre end de engelske, bliver Arbejdet ved Oplægningen større og dermed dyrere.

Eternitskifer (Kunstskifer) bruges en Del i de senere Aar, fordi de er betydelig billigere end de naturlige. Eternitskifer, der oplægges paa samme Maade som de naturlige, giver det bedste Tag, men ofte vælges Diagonalsten, der er en Del billigere, da de kan oplægges med mindre Overlæg. Den nederste Spids af Diagonalstenene, der er tilbøjelig til at vende opefter, maa fastholdes med Kobberhefter. Da Fremstillingen af Eternitskifer er forholdsvis ny, er det endnu vanskeligt at sige noget om Holdbarheden.

Asbestbølgeplader har Form som almindelige galvaniserede Bølgeplader, men er ikke saa gode Varmeledere som disse; de kan faas i blaa, graa eller rød Farve. Oplægningen foretages paa tilsvarende Maade som galvaniserede Bølgeplader og kan som disse oplægges af uøvede Folk. Anvisning til Oplægning faas ved Køb af Pladerne.

Metaltage. Ved Landbrugsbygninger er det i de senere Aar blevet meget almindeligt at benytte galvaniserede Jærnplader til Tage; den ældste Form for disse Plader var almindeligt Bølgeblik, senere er der kommet flere andre til, hvoraf her særlig nævnes de saakaldte Pandeplader, som i lang Tid var dem, der i særlig Grad blev benyttet til Tage. Pandeplader faas i to Bredder, den smalleste med Nyttebredden 750 mm og tre Bølger, den bredeste 810 mm Nyttebredde og 4 Bølger; de faas i forskellige Længder indtil ca. 2 m. Bølgerne, der er ca. 8 cm brede og 2 cm høje, tjener til at udjævne Udvidelsen og Sammentrækningen ved Temperaturforandringer.

Galvaniserede Pukkelplader er dannet ved, at hveranden Bølge er presset nedefter i Stedet for opefter. Pladerne leveres med 5 Bølger med 750 mm Nyttebredde og i alle Længder op til 3 m. Da Pukkelplader er meget stive, kan man gaa til en betydelig Afstand mellem Lægterne, for Nr. 24 op til 1,9 m.

Til lodret Beklædning er endvidere fremstillet de saakaldte Specialplader med 9 Bølger paa 63 cm Bredde; de kan faas i ca. 3,8 m Længde.

Pladerne er alle meget lette at oplægge, de fastgøres til Underlaget med Søm eller Skruer, der er forsynet med Blyplader eller Blyklokker un-

der Hovederne. Til de forskellige Pladeformer hører særlig tildannede Plader til Dækning af Rygning og Grater, ligesom der ogsaa kan faas Plader med Vinduer. Endvidere udføres saavel Skodrender som Hængerender og Nedløbsrør af samme Materiale.

Galvaniserede Jærnskifer, der særlig er beregnet til Tage med stærkt Fald, fremstilles dels kvadratisk, dels som trekantede Plader; de sidste anvendes som Afslutning ved Tagskæg, Sider og Rygning. De kvadratiske Plader har to ombøjede Kanter, der vender opefter, og to tilsvarende, der vender nedefter, saaledes at Falsene ved Oplægningen griber ind i hinanden. Maalene paa Pladerne er 455 × 455 mm. Lægteafstanden, der svarer til Pladerne, er 280 mm for de nederste og 310 mm for alle følgende, maalt fra Underkant til Underkant af Lægte. Alle Metalplader er gode Varmeledere, de er derfor kolde om Vinteren og varme om Sommeren, og det er nødvendigt at skaffe rigeligt Lufttræk under Taget for at hindre Dugdannelse og Drypning.

GALVANISEREDE JÆRNPLADER

B. W. G. Nr.	10	12	14	16	18	20	22	24	26
Tykkelse i mm ca.	3,40	2,77	2,11	1,65	1,24	0.89	0,71	0,56	0,46
48 × 96" eng., pr. Plade kg ca.	81	69	52	40	31	22			
1 × 2 m » » » »				27	21	15	12	10	8
24 × 72" » » » »							7	6	5

MALERARBEJDE

Vel næppe ved noget andet Haandværk gælder det saa stærkt som her, at Arbejdet udføres af samvittighedsfulde og dygtige Folk. Det er overordentlig vanskeligt for ikke Fagfolk at bedømme Arbejdets og Materialernes Værdi, og man kan let komme til at erfare, at det tilsyneladende billigste Arbejde alligevel bliver det dyreste.
Ved intet Arbejde gælder det stærkere end her om, at Arbejderen forstaar sit Fag og tillige har god Smag og Sans for Farver.

Enhver Maling bestaar af et Farvestof og et Bindemiddel, som skal fastholde Farven. Bindemidlet giver Malingen sin Karakter og Egenskab, og Malervarerne nævnes derfor efter Bindemidlet.

Oliemaling: Til Maling af Træværk, særlig da indvendigt, benyttes i de allerfleste Tilfælde Oliefarve, der bestaar af et uopløseligt Farvestof — Farvepulver — udrørt i Linoliefernis. Linolien udpresses af Hørfrø. Udpresningen kan udføres baade i varm og kold Tilstand. Den kolde Udpresning giver den fineste Linolie, men giver betydelig mindre Udbytte end ved varm Presning.

Den koldt pressede Linolie bruges særlig til Tubefarver og Olielakker, medens den varmt pressede bruges til almindelig Oliefarve.
Naar Linolie stryges ud i tynde Lag og udsættes for Luftens Paavirkning, vil den gaa i Forbindelse med Luftens Ilt og danne en fast Hinde; men da dette sker meget langsomt, omdanner man Linolien til Fernis ved Ophedning til ca. 160^0, idet den samtidig tilsættes Bly eller Manganforbindelser.

Tørreevnen vokser med Mængden af Blyforbindelser; men det viser sig, at en bestemt meget ringe Manganmængde giver den hurtigste Tørring. Fernissen er som Regel mer eller mindre brun og egner sig ikke til lyse

Farver, da de derved faar et smudsigt Udseende. Oliefarven kan fortyndes med Terpentin, hvorved den lader sig stryge ud i tyndere Lag, saa den derved tilsyneladende tørrer hurtigere. Tilsætning af Terpentin gør tillige Farven mat.

Foretagne Undersøgelser viser, at ikke alene Bindemidlet, men ogsaa Farvepulveret spiller en Rolle, naar man skal faa en virkelig holdbar Oliemaling.

I Almindelighed maa Farvepulveret være indifferent (ligegyldigt) overfor Fernissen, Luften og det Materiale, hvorpaa det stryges.
Næsten alle de Farver, der anvendes til Farvepulver, er af uorganisk Oprindelse. De saakaldte Jordfarver findes færdige i Naturen: Kridt, Umbra, Okker m. fl.; de behøver kun en mekanisk Rensning og Findeling for at være færdig til Brug; men langt den største Del fremstilles dog ad kunstig Vej.

Alle Farver angribes i større eller mindre Grad af Lyset (falmer). Der gives næppe nogen Farve, der er helt ægte, selv Kønrøg, der er næsten kemisk rent Kulstof, paavirkes af Lyset. Jo mere findelt Farvepulveret er, desto mere holdbart viser det sig at være. Tidligere rev Malerne selv deres Farver, nu udrøres de færdige Pulvere ofte i Fernissen, eller Farven købes helt færdig til Brug. Skal en Farve sammensættes af forskellige Farvepulvere, har det stor Betydning, at deres Vægtfylde er ens; de fleste Farver er tungere end Fernis og vil derfor synke til Bunds (bundfælde); har Stofferne forskellig Vægtfylde, kan man risikere, at Malingen forandres, efterhaanden som den bruges. En Farves Dækkeevne afhænger ligeledes af dens Vægtfylde og Finhedsgrad; jo tungere og finere den er, desto større er ogsaa Dækkeevnen; men ogsaa Bindemidlet har stor Betydning for Dækkeevnen.

Farvestoffer, der selv i forholdsvis tykke Lag lader Underlaget skinne igennem, kalder man Lasurfarver.

MALERARBEJDETS UDFØRELSE. Forinden Malerarbejdet paabegyndes, skal alle Dele være godt renset for Støv og Smuds, og Underlaget skal være fuldstændig tørt.

Grundingen, der skal tjene som Underlag for de efterfølgende Strygninger, kan enten udføres med ren Oliefernis eller tynd Oliefarve; selve Farven er ligegyldig, dog vælger man af Hensyn til de senere Strygninger Farver, som let kan dækkes.

Træ grundes som Regel med tynd Oliefarve, Murværk med ren Fernis; Jærn stryges først med et Middel, der beskytter mod Rust: Mønje eller Watoelin.

Forinden Grundingen af Træ skal alle Knaster og fede Steder stryges med Knastlak (Schellak) for at danne en Grund, hvorpaa Farven kan binde.

Spartlingen. Naar Grundfarven er tør, kittes alle synlige Ridser, Sømhuller og Oprivninger, og skal Malingen være jævn og glat, saa at Overfladen bliver rigtig smuk, spartles med tyk Oliefarve, der bestaar af Fernis tilsat pulveriseret Skifer (»Filling up«), Blyhvidt, Terpentinolie og Siccativ eller olierevet Kridt blandet med Pibeler og Tørrelse. Naar Spartelfarven er tør, skal den afslibes med Sandsten eller Pimpsten i Vand eller slibes tørt med Sandpapir.

Efter Spartlingen stryges Træet 2 à 3 Gange med Oliefarve, sidste Gang eventuelt med Lakfarve, saafremt der ikke er forlangt særlig Lakering.

Lakering kræver et meget omhyggeligt Forarbejde med Spartling, Strygning og Slibning. Lakken købes som Regel i færdig Tilstand; den bestaar af harpiksagtige Stoffer, der enten er opløste i Spiritus eller i fede æteriske Olier. Emaillefarver er Oliefarver, hvortil der er sat meget Kopal eller Rav, og som derfor tørrer med stærk Glans.

Skal pudsede Vægge oliemales, maa de være fuldstændig tørre, da Farven ellers bliver plettet eller skaller af; man bør derfor ikke oliefarve pudsede Vægge, forinden de er et Par Aar gamle, med mindre der er foretaget kunstig Udtørring.

Fernisering bruges særlig ved Brædegulve, dels for at gøre dem mere holdbare mod Slid, dels for at hindre Indtrængen af Fugtighed. Da den største Del af Fernissen indsuges i Træet ved første Strygning, er det nødvendigt at give nye Gulve mindst 3 Strygninger. Til den sidste af disse benyttes som Regel Lakfernis, som hurtig tørrer og bliver haard,

saa at saavel det løsere som det fastere Træ kan staa med samme Glans.

Skal Paneler og Lofter af Træ ferniseres, maa der kræves særlig fine Bræder, da Fernissen fremhæver Træets Fejl. Fremgangsmaaden ved Ferniseringen er gerne den: Træet stryges først 1 Gang med lys Linolie tilsat lidt Tørrelse (Siccativ) og Terpentin, derefter kittes alle Sømhuller med Oliekit og stryges paany med Linolie. Til sidste Strygning benyttes lys Kopallak tilsat lidt Terpentin.

Ved udvendig Malerarbejde benyttes derimod kogt Malerolie til alle Strygninger. Ved at tilsætte Olien lidt brændt »Terra de Sienna« faar Træet en smuk brunlig Farve.

Limfarve bruges til Maling af pudsede Vægge og Lofter; Bindemidlet er tynd Lim, der helst skal være saa lys som mulig for ikke at paavirke Farven. Pudsen skal være tør. For at Farven kan komme til at staa smukt ens, gør man klogt i først at overstryge med Sæbevand, dernæst at grundfarve med Limfarve i samme Tone som sidste Strygning. Limfarven kommer derved til at staa uden Skjolder. I Stedet for Lim som Bindemiddel bruges forskellige andre Stoffer, Vandglas, Mælk, Ostestof med Blod m. fl.

Kalkfarver. De billigste Farver er Kalkfarver, men da Kalken angriber mange af de Farver, som sædvanlig anvendes til Oliefarver og Limfarver, er de, der kan benyttes, ret faa. De sædvanlig brugte Farver til Kalk er Okker, Umbra, Engelskrødt og Ultramarin. Til den første Strygning bruges ren Kalkmælk, der maa være ret tynd; til de efterfølgende Strygninger kan Kalkmælken benyttes med eller uden Tilsætning af Farver; Kalkmælken kan være noget tykkere, men kalkfarvede Vægge vil altid smitte ved Berøring, særlig naar de er meget tørre. Ved Tilsætning af »Servas« bliver Kalken stærkere bindende og vejrfast til udvendig Brug.

Mariager Lim og Kalkfarver. Blandt de forskellige Farver, der findes i Handelen, fæstner man sig, hvad Udseende angaar, ved 16 meget smukke Standard-Farver, som sælges under Navnet Mariager Lim & Kalkfarver. Da det tillige er et dansk Fabrikat, maa man haabe, at det

holder, hvad det lover, og maa vinde Indpas paa Steder, hvor man tidligere kun brugte udenlandske Farver.

Til Lofter kan i Stedet for Kalk eller Limfarve benyttes »Islandsk Mos« tilsat vandrevet Kridt, der virker stærkt dækkende, hvorfor det særlig anvendes til vanskelige Lofter, det har den Fordel, at det kan børstes af uden Brug af Vand; men det egner sig ikke til Vægge, da det smitter meget let ved mindste Berøring.

Gumiol, Ladol og Asol Maling. En dansk Fabrik A/S »Emulsion« ved Julsminde fremstiller uopløselige Farvestoffer, som ved at blandes (emulgeres) med Fernis og en vandig Opløsning af et Bindemiddel sammen med Olien danner en fast uopløselig Hinde ved Strygning paa Træ. Malingen fremstilles dels til Brug paa høvlet, dels paa uhøvlet Træ. Asol Maling, der bruges til høvlet Træ, fremstilles i 14 forskellige Farver, det samme gælder Gumiol Maling, der ligeledes fremstilles i 14 Farver, medens Ladol kun fremstilles i 7. Gumiol og Ladol Maling benyttes til uhøvlet Træ. Alle Farver fremstilles færdig til Brug uden Tilsætning af nogensomhelst Art. Foruden at give Træet en smuk, holdbar Farve, virker det tillige imprægnerende paa dette og gør det modstandsdygtigt overfor Vejrliget.

Solignum er et engelsk Fabrikat, som i flere Aar har været meget anvendt her i Landet; det fremstilles i 11 forskellige Farver og i 2 Kvaliteter, en til udvendig og en til indvendig Brug. Samtidig med at Solignum giver Træet en smuk, ren Farve, trænger det tillige dybt ind i dette og beskytter mod Forraadnelse.

Svensk Farve, der anvendes til Overstrygning af uhøvlet Træ, kan tilberedes saaledes: $4^1/_2$ kg engelskrødt eller anden Farve, 7 til 10 l Vand, $1^1/_6$ kg Rugmel, $1^1/_8$ kg grøn Vitriol koges en Time. Derefter tilsættes $4^1/_2$ l Linoliefernis, og hele Blandingen efterkoges $^1/_4$ Time og er da færdig til Brug. Farven paastryges med en grov Pensel.

Matte Oliefarver. Flatolin og Temporin. Til den nu saa yndede matte Behandling i Oliefarve af Vægge og Træværk er to danske Fabriker fremkommet med en Serie Standard Farver, henholdsvis 21 og 23 Farver færdige til Brug.

Nitrocelluloselak fremstilles af Nitrocellulose i mange forskellige Kvaliteter, til Matboning, Blankboning, Matpolering og Blankpolering. Det kan anvendes baade til Træ og Metal, ved Strygning med Pensel eller ved Sprøjtning; men for at opnaa den ønskede Virkning skal Træ eller Metal behandles meget omhyggeligt, afpudses og slibes med Sandpapir eller Staaluld.
Ved Bestilling opgives, hvortil Celluloselakken skal benyttes, den medfølgende Brugsanvisning giver den fornødne Vejledning i Benyttelsen.

Mønje og Watoelin. Forinden Jærn males, skal det omhyggeligt renses, al Rust skal fjernes, og derefter skal Jærnet overstryges med en Farve, som overalt dækker dette helt for derved at forhindre ny Rustdannelse. Tidligere har man altid brugt Mønje, der er en Forbindelse af Bly og Ilt, som Beskyttelsesmiddel. Men i de senere Aar er Mønje for en Del fortrængt af et nyt Middel »Watoelin«. Efter Statsprøveanstaltens offentliggjorte Forsøg viser det sig, at Watoelin beskytter betydelig bedre end Mønje. Watoelin er et graat Pulver, der udrøres i Linoliefernis ca. 2 kg til 1 kg Fernis. Foruden at beskytte Jærn mod ny Rustdannelse kan Watoelin ogsaa ved Paastrygning paa Mur hindre Salpeterudslag og Gennemslag af Sod.

Staalhud Rustbeskyttelsesfarve benyttes til Maling af Jærnkonstruktioner. Grundfarven er fremstillet af Blymønje, Blyhvidt, Zink og Blykromat og et særligt Bindemiddel. Dækfarven, der tjener til Beskyttelse af Grundfarven, indeholder Grafit, Zinkstøv, Carbon, Black, Aluminium o. l., der er modstandsdygtige over for Vejrligets Indflydelse. Grundfarven er rødbrun eller graa. Dækfarven kan være forskellig efter Formaalet.
Staalhud Farve er anvendt ved Lillebælts- og Storstrømsbroen.

Tranol anvendes særlig som Beskyttelse mod Rust paa Jærn, der er udsat for Fugt, Saltvand og Syre. Det benyttes baade til Støbejærn og Smedejærn, saavel under Jordoverfladen som over denne. Jærndelene skal renses for Rust og Snavs, forinden Farven paastryges; udsatte Steder stryges 2 Gange.

Tapet og Tapetsering. Ved nye Bygninger, hvor Væggene ikke er fuldstændig tørre, er det uheldigt at opsætte Tapet, da dette meget hurtigt vil ødelægges.

Vil man alligevel forsøge, gør man klogt i at nøjes med at opsætte almindeligt stærkt Karduspapir, og da helst vende den ru Side ud; selv almindeligt graat Karduspapir giver en meget smuk Vægflade. Karduspapir kan faas i flere Farver, og selv om Væggene enkelte Steder er saa fugtige, at Papiret vil springe løs, kan der paa saadanne Steder let opsættes nyt. Papiret er meget billigt, og da Farven er ens, skal det ikke tilpasses efter Mønster.

Skal Tapetet opsættes paa pudsede Vægge, vil det være bedst at opsætte Grundpapir som Underlag, efter at Væggene først er overstrøget med tynd Lim. Saavel til Opsætning af Grundpapiret som til Tapetet maa bruges stærkt Klister.

Ved Opsætning af Tapet i nye Bygninger maa erindres, at mange Farver hurtigt vil ødelægges af Kalk, særlig bør man undgaa at benytte Tapet med grønne Farver, da det viser sig, at Farven forsvinder, endnu før Tapetet er rigtig tørt.

SMEDEARBEJDE

JÆRNET. Man antager, at Jærnet har været kendt af Ægypterne allerede ca. 2800 Aar f. Kr., men først langt senere er det kommen i mere almindelig Brug.

I Grækenland regnes Jærnalderens Begyndelse fra det 12. Aarhundrede f. Kr., og omtrent paa samme Tid ved man, at det er benyttet i Italien; men først ca. 700 Aar f. Kr. er Brugen af Jærn saa almindelig i Skandinavien, at man fra den Tid kan regne Jærnalderens Begyndelse. Selv om Danmark ikke kan siges at være jærnproducerende, har der dog fra Oldtiden været udvundet Jærn af Myremalmen i Jylland. I det 15. og 16. Aarhundrede e. Kr. var Udvindingen endogsaa ret betydelig, hvad man kan skønne af, at der i Aaret 1886 alene i Ringkøbing Amt betales 410 Jærnkloder i Landgilde, og Værdien af en Jærnklode var = 1 Td. Korn.

Den Betydning, det danske Jærn har haft, har dog næppe været særlig stor, og om Kvaliteten har man fra den Tid ingen Oplysning. Det kgl. Landhusholdningsselskab lod i 1827 foretage nogle Prøver med Smeltning af Jærnerts, og disse Prøver viste, at Malmen gav 20 à 21 pCt. Jærn af ret god Kvalitet.

Af alle de Metaller, der benyttes i Haandværkets og Industriens Tjeneste, indtager Jærn og Staal uden Sammenligning den mest fremskudte Plads. Af Raajærn produceres aarligt over 60 Mill. Tons, eller næsten 22 Gange saa meget som af alle andre Metaller tilsammen.

Skønt Jærn er det billigste af alle Metaller, er Værdien af den aarlige Produktion dog større end af alle øvrige Metaller.

Jærnmalmen indeholder meget forskellige Mængder af Jærn; det kan være saa stærkt blandet med andre Stoffer, at det ikke kan betale sig at udvinde Jærnet.

Magnetjærnstenen indeholder mest Jærn — af alle forskellige Jærnmalme — fra ca. 45—60 pCt.

Det Jærn, der udvindes ved Smeltning, fremstilles i 3 Sorter: Støbejærn (Raajærn), Smedejærn og Staal. De adskiller sig fra hverandre bl. a. ved den Mængde Kul, de har optaget i sig under Fremstillingen.

Støbejærn, der er skørt og let smelteligt, indeholder fra 2,2 til 5 pCt. Kul; det kan hverken smedes eller svejses.

Smedejærn bliver blødt og sejgt ved Rødglødhede, og kan da bearbejdes og tildannes med Hammer. Det fremstilles ved at smelte Støbejærn og blæse Luft gennem den flydende Masse. Kulindholdet er fra 0,1 til 1,5 pCt.

Staalets Kulindhold ligger mellem Støbejærnets og Smedejærnets, det kan støbes, smedes, svejses og hærdes. Hærdningen sker, naar glødende Staal pludselig afkøles. Opvarmningen og Afkølingen maa dog foretages med megen Omhu for at opnaa et tilfredsstillende Resultat.

Den Del af Staalet, der skal hærdes, skal opvarmes lige stærkt. Er det kun en Del af et Redskab, Hærdningen gælder, maa Overgangen mellem den varme og den kolde Del ikke være for skarp.

Jo hurtigere Afkølingen foregaar, desto stærkere bliver Hærdningen. Vand, særlig Regnvand v. 20° Celsius, egner sig bedst til Hærdning af almindeligt Værktøj. Er Vandets Temperatur under 18°, kan dette give Anledning til Revner, og er Temperaturen for høj, opnaas ikke tilstrækkelig Haardhed.

Tyndt Gods og finere Værktøjer af haardt Staal hærdes bedst i Olie, og Risikoen for Hærderevner er mindre ved Hærdning i Olie end i Vand.

Jærnet som Handelsvare. Det Jærnmateriale, der anvendes mest i tekniske Virksomheder, er blødt Staal, der gaar i Handelen i mange Former, og man plejer at dele disse i følgende Grupper:

Stangjærn er Jærn, der er udvalset i simple Tværsnitsformer; det kan have cirkulært, kvadratisk, rektangulært, sekskantet eller halvrundt Tværsnit.

Det meste Jærn faar vi fra Tyskland og Belgien, en Del dog ogsaa fra England og Sverrig.

Dimensionerne angives i engelsk Maal. Længden af Stængerne varierer fra 3 til 10 m, Normallængden er 7 m.

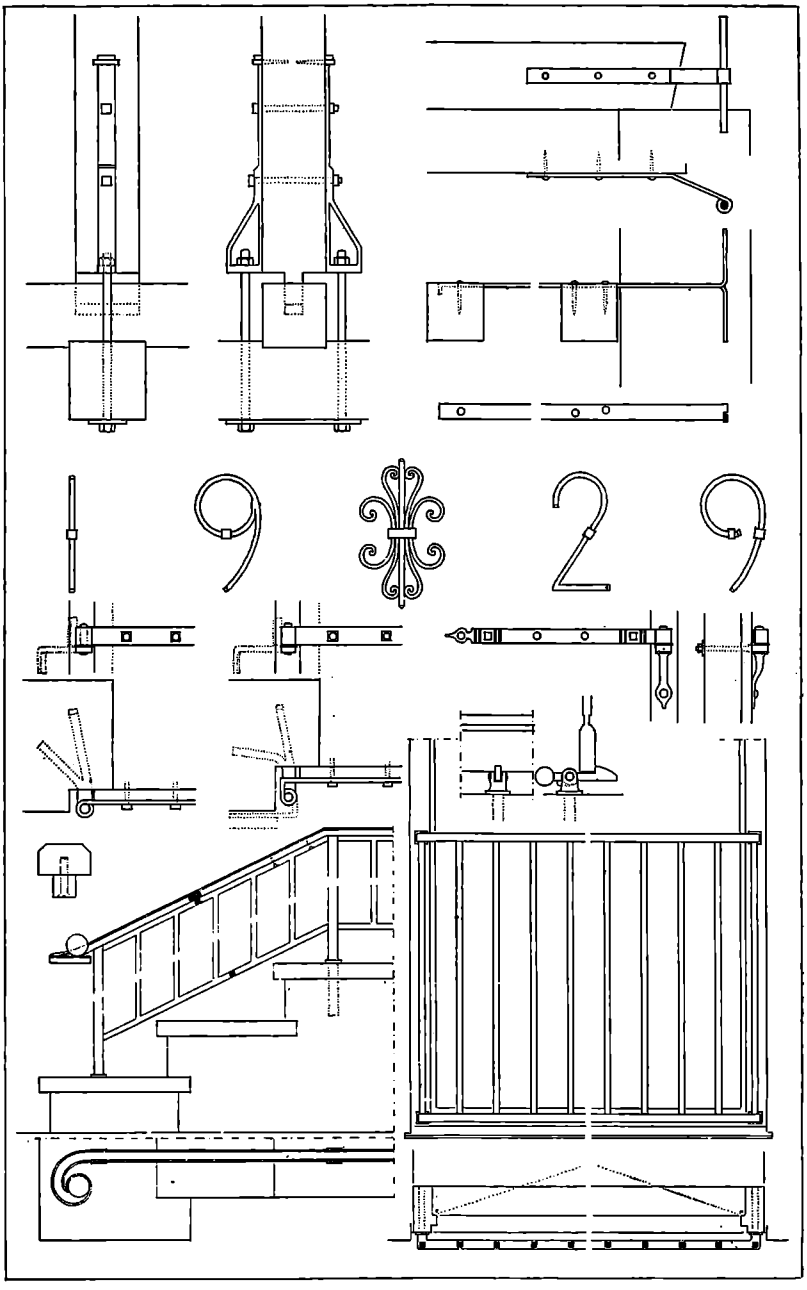
Man skelner mellem almindeligt Handelsjærn og Kvalitetsjærn. Det sidste benyttes til større Jærnbetonkonstruktioner.

Meget tynde Dimensioner kaldes Baandjærn, Tykkelsen angives ikke i mm, men efter Numre i en Pladelære, af hvilken der findes en tysk, en ældre og en yngre engelsk. Jærntykkelsen er betydelig større efter de engelske end efter den tyske Pladelære.

Baandjærn gaar i Handelen i store Længder opviklet i Bundter paa ca. 50 kg.
Fladjærn faas i Tykkelser, der varierer med $^1/_{16}$" — fra $^3/_{16}$" til $^5/_8$" og fra $^3/_4$" til $1^1/_4$" med $^1/_8$" engelsk Maal, det faas i næsten alle Bredder indtil 30".

De af Forhandlerne udsendte Prislister giver fornødne Oplysninger baade om almindelige — gængse Dimensioner, som føres paa Lager — og de Dimensioner, der kan skaffes efter Bestilling.

Smedearbejdet saavel som al anden Industri og Haandværk begynder som Husflid, og Navnet Smed knyttedes til dem, der i særlig Grad udmærkede sig ved Udførelse af Brugsgenstande, baade naar Arbejdet var udført i Jærn, Træ eller andet Materiale.



SMEDEARBEJDER 1:20 – 1:5

At den særlige Smedekunst dog ogsaa har været kendt her i Landet lige fra Oldtiden, findes der Vidnesbyrd om i Oldnordisk Museum i København, hvor der opbevares baade Ambolte, Hamre og Tænger fra Hedenskabets Tid.

I Tiden omkrig 1400 begynder de forskellige Fag at blive skarpere skilte, og ved Middelalderens Slutning dannes de forskellige Fagbetegnelser og Lavenes Fagsammenslutninger.

Smedefaget har sikkert tidligt været meget fremtrædende i Byerne. Navnet Smedegade findes endnu i mange Byer, og i Borgerskabet har Smedelavene været med blandt de første. Ribe Smedelav har den ældste kendte Smedeskraa (skreven Vedtægt), den stammer fra 1424, men er skrevet paa tysk og erstattet med dansk i Aaret 1450; flere andre danske Byer faar deres Smedeskraaer i Tiden før Aar 1500. København dog først i 1512.

Paa Landet var Smedehaandværket gennem lange Tider nærmest Husflid; først ved Udskiftningen omkring 1800 blev det almindeligt, at hver By havde sin Smed (Bysmed). Ofte var Bysmeden tillige halvvejs Dyrlæge og kaldtes da Kursmed.
Smeden var i de fleste Tilfælde en meget anset Mand og ofte Fører for Bymændene.

Skulde en Mand have et eller andet større Arbejde udført hos Smeden, maatte Tiden aftales, og Manden mødte da baade med Jærn og Kul og maatte tillige være Smedens Hjælper, trække Blæsebælg og slaa med den store Forhammer. Tillige var det Skikken, at Manden maatte medbringe Mad og Drikke baade til sig selv og Smeden.

Hvo som vil til Smeden gaa,
han skal baade blæs og slaa,
hente Vand og trække Sten,
give Smeden, hvad han fortjen';
hvo som Smedens Ven vil være,
maa en Pægl Brændevin med sig bære.

Efter H. F. Feilberg: Dansk Bondeliv.

At Smedene forstod deres Haandværk, har vi endnu mange Beviser paa, særlig ved vore gamle Kirker og Herregaarde, hvor der findes smukt udførte Vindfløje, Forsiringsankre, Port- og Dørbeslag, Kistebeslag, Rækværker, Gitre, Laase og andet Smedearbejde, som baade vidner om stor Dygtighed og Skønhedssans.

Mellem de mange Smedearbejder fra ældre Tid nævnes særlig Gitrene ved Chr. 4des Kapel i Roskilds Domkirke og Gitret paa Rundetaarn i København som ualmindelige smukke og dygtige Arbejder. Sjældent er Navnene paa disse dygtige Smede bevaret, men Navnet paa Mesteren for de nævnte Gitre har Mesteren selv anbragt paa Fodskinnen af Gitret til Chr. 4des Kapel:

»Caspar Fincke bin ich genant,
Dieser Arbeit bin ich bekant.«

I vore Dage er Smedehaandværket delt i flere Grene: Grovsmede, Kleinsmede og Mekanikere; dog maa Landsbysmeden for det meste være noget af hvert. Reparation af Landbrugsmaskiner er et meget almindeligt Smedearbejde paa Landet, og i de senere Aar udfører mange Smede tillige baade Centralvarmeanlæg og Indlæg af Vand og W. C.

Medens Smeden i tidligere Tid maatte bearbejde Jærnet fra raa ofte store Jærnklumper, faas Jærnet nu, som foran nævnt, tildannet og afpasset til Brug, saa at Arbejdet, særlig det grovere, strængere Arbejde, er blevet betydelig mindre, og samtidig er de Hjælpemidler, der nu staar til Smedens Raadighed, saa forandrede, at selv en Landsbysmedie, siden Elektriciteten er bleven almindelig, mere ligner en Fabrik end en Smedie, saadan som den var kendt tidligere.

Smedens Arbejde er ændret stærkt i de senere Aar, det gamle rigtige Haandværksarbejde fortrænges og erstattes for en Del af Maskiner. Nu da Bilerne er blevet saa almindelige, er Vognbeslag blevet en Saga. Vognbeslaget viste i mange Aar bedre end meget andet Smedearbejde Smedens Dygtighed og Sans for smukke Former og Linier. En Grovsmeds Arbejde indskrænkes mere og mere til kun at omfatte Hestebeslag og Reparationer paa Avlsredskaber og forskelligt Arbejde til nye Bygninger; alt øvrigt Arbejde er væsentlig nyt, som Smedene efterhaanden lægger ind under deres Fag.

Ved almindelige Bygninger bliver Smedens Arbejde som Regel ogsaa ret simpelt. Murankre, Bolte, Spidsklammer, Hængsler og andet Beslag fremstilles i Fabriker til Priser, som Haandværksarbejdet ikke kan konkurrere med. Kun sjældent faar Smeden Lov til virkelig at smede Beslag eller udføre Arbejde i Lighed med, hvad der udførtes i ældre Tid. Faar en Smed endelig en Opgave i Lighed med, hvad der tidligere har været fremstillet, retter man sig saa vidt muligt efter de gængse Jærndimensioner, saa at Opgaven indskrænkes til Samling af Stængerne. Opgaver, hvor Jærnet helt igennem behandles som i ældre Tider, er sjældne, men de enkelte Gange, det sker, viser det sig, at selv en Landsbysmed ikke behøver at staa tilbage, men forstaar at behandle Jærnet lige saa godt som i den Tid, da alt blev udført som Haandarbejde.

E L E K T R I C I T E T

I vor Tid, hvor Elektricitet saavel til Lys som til Kraft er bleven saa almindeligt, maa der saa godt som altid ved Opførelse af nye Bygninger tages Hensyn dertil, det er ikke alene Installatøren og hans Hjælpere, der skal vide Besked, men ogsaa Bygningshaandværkerne maa vide, hvilke Fordringer, der maa stilles baade fra Bygherrens og Installatørens Side, og de maa tillige helst kende de Betegnelser og Signaturer, der benyttes paa Tegningerne, hvor Ledningerne skal lægges og Lamper, Stikkontakter og Afbrydere skal anbringes.

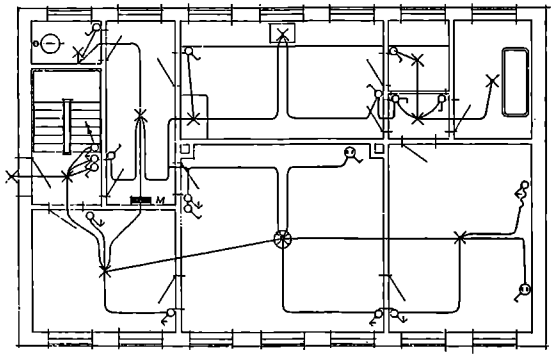
I den indre Del af Byerne føres de elektriske Ledninger som Regel ind i Bygningerne fra et Kabel, som lægges i Jorden, hvorimod de i Byernes Udkanter, og saa godt som alle Steder ved Elektricitetsværkerne paa Landet, indføres fra en Luftledning. Ved Indføringen i Bygningen anbringes en Hovedsikring, som beskytter Ledningen fra Indføringen til Maaleren. Hvor der anvendes baade Lys og Kraft, maa der opsættes en Maaler for hver af Delene, naar Prisen for Elektricitet til teknisk Brug er mindre end for Lys. Maaleren skal anbringes paa et let tilgængeligt Sted og paa en tør Mur, som ikke er udsat for Rystelser. Direkte ved Lysmaaleren anbringes de saakaldte Gruppesikringer, som ved 220 Volt ikke maa være over 6 Amp., og som fordeler Lyselektriciteten til Bygningens forskellige Rum med maximalt 20 Lamper pr. Gruppe. Ved Kraftmaaleren opsættes Knivafbrydere med Sikringer, hvis Størrelse afhænger af Motorens Størrelse.

Fra Fordelingstavlen føres Ledninger af isoleret Kobbertraad til de forskellige Steder, hvor Strømmen aftages. I fugtige Rum og Rum med let antændelige Stoffer anvendes Blykabelinstallation. I tørre Rum lægges Ledningerne oftest i Staalrør, hvis Lysning mindst skal være 13 mm. Af praktiske Hensyn lægger man undertiden Ledninger i Forstuer o. l. i udkelede Trælister, som samtidig kan danne Gesims. I ældre Byg-

ninger lægges Rørene ned ad Væggene uden paa Pudsen, men som oftest skjult i Etageadskillelsen, nemlig »fisket« gennem et Hul i Muren og inde under Loftet ved Lampestedet. I Nybygninger hugges Riller i Murene, hvori Rørene kan ligge skjult. I Etageadskillelsen lægges Rørene ligeledes skjult, og man ser der, at der skæres ned i Bjælkerne for at skaffe Plads til Rørene, ofte endog midt i Rummene. Bjælkerne svækkes derved meget betydeligt, og der bør derfor altid stilles den Fordring, at der ikke maa skæres ned i Bjælkerne mere end højst 0,5 m fra Understøtningen; skal Ledningerne krydse Bjælkerne længere ude fra Understøtningen, kan de ved Boring føres gennem Bjælkernes Midte, hvorved man ikke svækker Bjælkerne. Rørene, der indhugges i Murene, maa altid dækkes med Cement, da Gips og Kalk angriber Rørene, saa de hurtig vil ruste op. Rørene skal altid lægges færdig, forinden Ledningerne trækkes, og man bør derfor saavidt muligt undgaa skarpe Knæk og Vinkler. Ved Lægning af Gulvene over Ledningerne skal der passes noje paa, at Ledningerne ikke ødelægges af Søm, der let kan drives gennem Rørene. De bør derfor paa disse Steder dækkes med Staalplader. Alle Steder, hvor Samlinger af Rør ligger skjult, skal de være vandtæt sammenføjede og have en Godstykkelse af 1,25 mm.

Afbryderne kan være meget forskellige baade i Udseende og Indretning; Tumbler og Trykafbrydere anvendes nu saa godt som overalt. Drejeafbrydere benyttes ved nye Anlæg kun ved vandtætte eller særlige Kroneafbrydere.

Paa Landet, særlig ved ældre Installationer, sker der ikke sjældent Kortslutning, hvorved der, hvor der findes let antændelige Stoffer, opstaar Ildebrande. For saa vidt muligt at undgaa dette, er man i de senere Aar kommet ind paa at føre Ledningen paa Træmaster til en Mast, der opstilles direkte ved Udhuset, paa denne gaar man over fra Luftledning til Jordledning ned ad Masten, hvorfra den gennem Jorden føres ind og op til det Sted, hvor Elektriciteten skal anvendes, og her opsættes brandfri Støbejærnsskabe til Maalerne, Sikringer og andre Instrumenter. Elektricitetskommissionen har forordnet, at Installationer kun maa udføres af autoriserede Installatører, og der er givet noje Regler for Udførelsen, som Installatørerne staar til Ansvar for.



Signatur for „Tilslutningssted" kan udelades

Fast instal. Ledn. Vilk. Antal Ledere		*Tilslutningssted*	
Bevægelig Ledn. Vilk. Antal Ledere		*Do. paa Væg (Lampet o. l.)*	
Beskyttelsesleder		*Do. med Afbryder*	
Nedadgaaende Ledning		*Belysningslegeme*	
Opadgaaende Ledning		*Do. med 4 Lampeholdere*	4
Fordeling, Sikringer. Afbr. og Maaler	M	*Tilslutningssted m. Lampeholder*	
Maaler alene	M	*Belysningslegeme paa Væg*	
Afbryder for enkelt Strømkreds		*Kronested. Afbr. ikke under eet*	Eks. 3
Afbryder for 2 Strømkredse		*Jævnspænding*	
Omskifter. Korrespondanceafbryder		*Vekselspænding*	
Trykkontakt		*Motor (Eksempel)*	M 220 V 2 H K
Tidsafbryder, Trappeautomat		*Transformator*	
Stikkontakt		*Igangsætter, Reg.modstand*	
Do. med Beskyttelseskontakt		*Varme- eller Kogeapparat*	
Do. med Afbryder		*Alarmapparat, Klokke o. l.*	

INDLÆG AF ELEKTRICITET. PLAN 1 : 200
SIGNATURER FOR ELEKTRISKE HUSINSTALLATIONER

VARME OG VENTILATION

Her i vort kolde Nord, hvor den kunstigt frembragte Varme spiller saa stor en Rolle, og hvor der derfor er gjort saa stort et Arbejde, tænkt saa mange Tanker og udført saa mange Forsøg paa at fremstille en Varmegiver, der med det mindst mulige Brændselsforbrug giver den behageligste og billigste Varme, og hvor selv de fattigste Hjem dog i de allerfleste Tilfælde kan faa det lunt inden Døre, har man ondt ved at forstaa, hvor tarveligt Folk i ældre Tid har maattet indrette sig, og hvorledes det var muligt for dem at holde Varmen i strenge Vintre. Selv i Stormænds Hjem maatte man nøjes med et Baal midt paa Gulvet, hvorfra Røgen, der samledes under Taget, slap ud gennem en Aabning i dette, men hvorigennem ogsaa den væsentligste Del af Varmen forsvandt. Aabningen i Taget kaldte man en Lyre; den kunde dækkes med et Bræt eller med en Lyrehat, der kunde drejes efter Vinden.

I Slutningen af det 11te Aarhundrede indførtes det lukkede Ildsted (Røgovnen) i Kongshallen; den opførtes af utilhugne Sten med Ler som Bindemiddel og var saa rummelig, at en Mand kunde arbejde i den og fra Tid til anden forny Lerlaget indvendig. Ovnmundingen vendte mod Salen og kunde lukkes med en flad Sten. Røgen trak ud gennem en tragtformig Aabning foroven, samledes under Taget og forsvandt efterhaanden gennem Lyren. Røgovnen vandt kun langsomt frem, tidligst i Byerne og tidligere i Norge end i Danmark. Man ved, at Kristian d. IV i sin Stue har haft en Ovn af Klæbersten (Fedtsten), et Materiale, som endnu tidligere har været kendt i Norge, og som senere i stor Udstrækning har været brugt til Kaminer, da den har den Egenskab, at den ikke sprænges af Ild.

Medens Ordet »Arne« oprindelig betød den Stensætning i Gulvet, paa hvilken Ilden brændte, betyder Ordet »Skorsten« det hævede Ildsted,

hvorpaa det Baal tændtes, der baade benyttedes til Opvarmning af Rummet og til Tilberedning af Maden. Skorstenen var ofte i Forbindelse med Bagerovnen, hvis Munding vendte ud mod denne. Saadanne aabne Skorstene kan sikkert endnu findes enkelte Steder i Danmark; den ophøjede Del, »Bænken«, kaldes almindeligt »Skorstensskøde«.

I den ene Vange af den aabne Skorsten anbragtes en bevægelig Arm (Fløj) med en Krog til Ophængning af en Gryde eller en Kedel. Krogen var indrettet saaledes, at den kunde gøres længere eller kortere, saa at Gryden eller Kedelen fik en passende Afstand fra Ilden. Det er selvsagt, at den største Del af Varmen gik tabt gennem Skorstenen; den Varme, der fra Ildstedet straalede ud i Rummet, var ikke meget værd. Lukkede Skorstensrør, der førte op gennem Taget, blev først almindelige langt senere, først i Forbindelse med aabne Kaminer, hvor disse var anbragt paa en Gavlvæg, saa at Skorstensrøret kunde føres op langs denne. Navnet »Skorsten«, som nu altid bruges som Betegnelse baade for Skorstensrør og Skorstenspibe, stammer altsaa fra det aabne Ildsted »Skorstensskødet«, der nu er forsvundet.

Kakkelovne. »Kachel« er et tysk Ord, oprindelig Navnet paa en Potte eller Skaal af brændt Ler, hvori man fyldte Gløder til Opvarmning af mindre Rum; hvorledes man senere er kommet ind paa at bygge Ovne af saadanne Potter eller Kachler vides næppe, men Navnet er blevet tilbage, efter at Ovne opført af Kachler forlængst er forsvundet. Ligesom Ordet Kachel er tysk, er Brugen af Kakkelovne ogsaa indført hertil fra Tyskland. Man opdagede snart, at det var en betydelig Vinding at erstatte Murstensovne med Ovne af Kachler, da Kachler med tyndere Bund lettere modtager og afgiver Varme, og efter at man havde begyndt at glasere Kachlerne og fremstille disse i forskellige Farver og Mønstre, blev de tillige en Pryd for Rummene.

De første tyske Jærnovne menes at være naaet hertil i Slutningen af det XV Aarhundrede, men de vandt kun langsomt Indpas; de byggedes i Reglen op af en firkantet Underdel, samlet af tre Plader, hvoraf de to stødte op mod en Mur, gennem hvilken Indfyringen skete, det var altsaa Bilæggerovne; ovenpaa denne sattes en Etage af Kachler, der afsluttedes med en Kuppel eller Krone.

At Jærnkakkelovnene efterhaanden fortrængte de aabne Ildsteder, har sikkert ikke alene sin Grund i, at de afgav en bedre og mere behagelig Varme, men tillige i, at der sparedes betydeligt paa Brændet.

Trangen til at se Ilden medførte, at Bilæggerovne afløstes af Kakkelovne med Indfyring i samme Værelse, hvor Kakkelovnen stod. Kakkelovnenes Fyrsted var hævet et godt Stykke over Gulvet. Foden kunde være af Mursten, Træ, Jærn eller Messing. Sidestykkerne samledes i Begyndelsen med Bolte med Møtrikker, og Boltehovederne pyntedes med Messingkugler.

De tyske Ovne, der særlig kom fra Thüringen og Harzen, pyntedes ofte med bibelske Billeder fra det gamle Testamente. Fra omkring 1615 begyndte de norske og svenske Ovne at fortrænge de tyske, og ved Udsmykningen af disse anvendtes rent verdslige Motiver. Der findes endnu ypperlige Ovne fra den Tid; Ovne, der vidner om, hvor højt man var naaet med Fabrikationen af disse.

Fra omtrent Aar 1725 begyndte man at gøre Ovnene lettere og byggede dem i flere Etager, og i Slutningen af det 17de Aarhundrede naaede den norske Industri paa dette Omraade sit Højdepunkt.

I 1811 grundlagdes det første Jærnstøberi for Kakkelovne paa Vesterbro i København af en tidligere Murersvend Hendrik Jacobsen Meldahl.
Og det første her i Landet udenfor København var M. P. Allerups i Odense, der blev paabegyndt 1836. Allerup havde arbejdet som Modelsnedker paa Meldahls Støberi i København.

Efter 1864 fandtes der Støberier til Fremstilling af Kakkelovne i saa godt som hver Købstad i Danmark, og i de to Menneskealdere siden den Tid har Fabrikationen af Kakkelovne taget et mægtigt Opsving, hvorved de har naaet den Fuldkommenhed, som vi nu maa beundre og glæde os ved.

Det, som allermest har været Aarsag til Udviklingen og Ændringen i Ovnene, var Overgangen fra Brug af Brænde og Tørv til Brug af Kul og Koks. Ilden i Brænde og Tørv kan let holdes vedlige, naar Luften kan stryge hen over denne; men ved Kul og Koks er det nødvendigt,

at Luftstrømmen kan passere gennem Bunken, og af den Grund maa hele Beholdningen i Ovnen hvile paa en Rist, saa at en Del af Luften ledes op gennem denne. Ildstedet kan derved være mindre, og Kullene eller Koksene kan fylde hele Rummet. Hvor der skal brændes Kul eller Koks, maa Ildstedet udmures med ildfaste Sten, for at Jærnet ikke skal blive glødende og derved ødelægges.

I Forsiden af en saadan Ovn sættes 3 tætsluttende Døre eller Lemme, den øverste til Indfyring, den mellemste ud for Fyrstedet og den nederste under Risten, hvor der er Plads for Askeskuffen.
I de nederste Døre er anbragt smaa Skrueventiler, som kan holdes mere eller mindre aabne, og derved kan Trækket i Ovnen reguleres. Indenfor Fyrdøren anbringes en Forsatsrist for at beskytte denne og tillige hindre Ilden i at falde ud, naar Døren aabnes.

Med disse Ændringer var Nutidsovnen egentlig færdig; de senere Forbedringer er i Forhold dertil ret uvæsentlige. Gør man ved en saadan Kulovn Ildstedet saa højt, saa at det kan optage Kul for en hel Dag, kan man nøjes med at fyre et Par Gange i Døgnet, og er Bundristen tillige indrettet saaledes, at den kan rystes, uden at Fyrdøren aabnes, kan Asken rystes fra uden at give synderlig Støv i Stuen. De ældre firkantede Ovne fortrængtes en Tid af runde Ovne, saakaldte Magasinovne (stedsebrændende Ovne med eller uden Kapper), Røgforbrændingsovne, Cirkulations- og Ventilationsovne; det var ikke alene Ovnenes Ydeevne, men ogsaa i særlig Grad Udseendet, der lagdes Vægt paa, saa at Kakkelovnene blev en Pryd for de Rum, de skulde opvarme.

For at opnaa den bedst mulige Nyttevirkning af Varmen, anbringes en eller flere Etager over Ildstedet, og Røgen ledes da i disse gennem en eller flere Kanaler, forinden den ledes ind i Skorstenen.

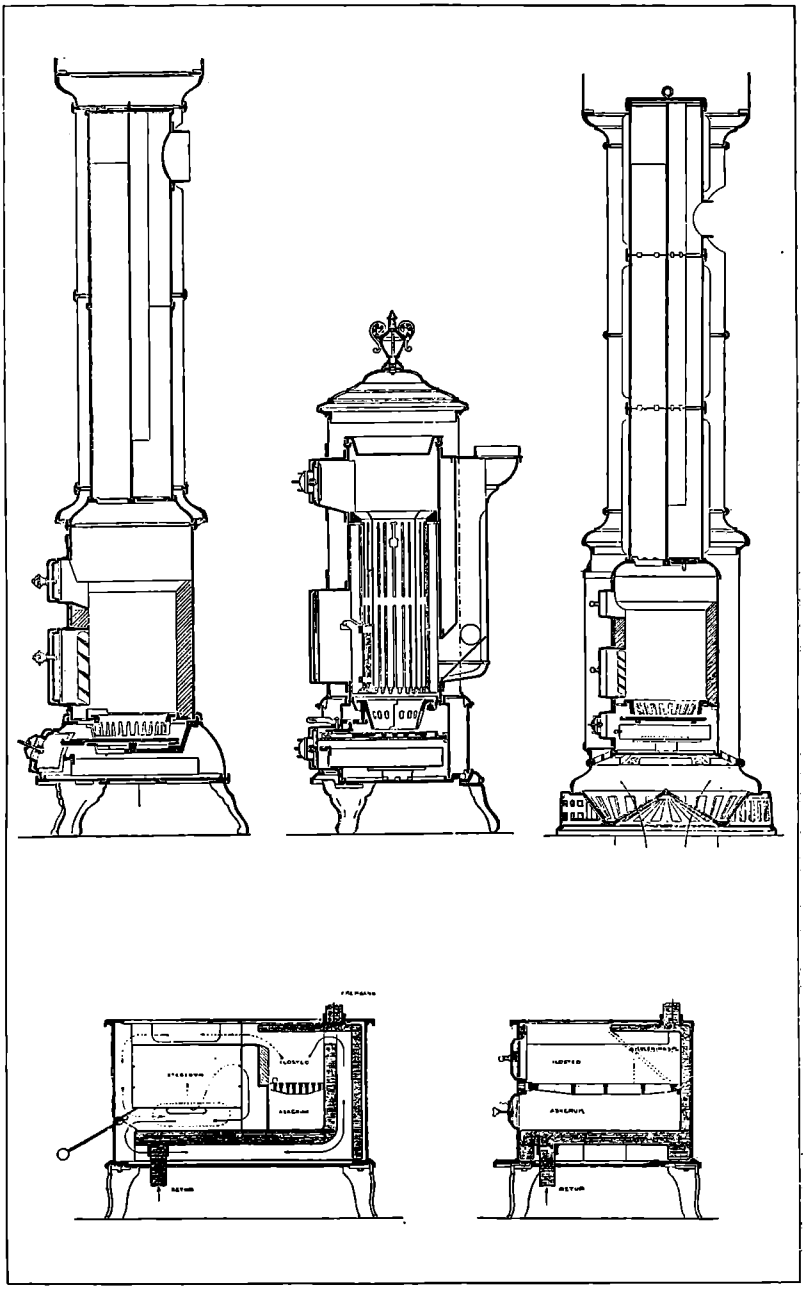
Ved godt regulerede Magasinovne kan man opnaa, at den allerstørste Del af den Varme, som de udvikler ved Forbrændingen, ogsaa paavirker Luften i Stuen, hvad der økonomisk set er en stor Vinding, i Modsætning til de gamle Ovne, hvor store Luftmængder stadig strømmede over Ildstedet og ind i Skorstenen.

Varmen fra almindelige Kakkelovne med en enkelt Pladetykkelse vil væsentlig udbredes i Rummet ved Straaling, og dette kan ofte virke ret ubehageligt særlig for dem, der er nærmest ved Ovnen. For at hindre denne Udstraaling anbringes en Kappe udenom den indre Ovn. Opvarmningen vil da forplantes til Rummet ved Strømning i Stedet for ved Straaling. Luften mellem den indre Ovn og Kappen, der opvarmes, udvider sig og strømmer op mod Loftet, spredes ved dette mod Væggene, synker gradvis ned langs disse og strømmer langs Gulve tilbage til Kakkelovnen. Ovne, der er indrettede paa denne Maade, kaldes »Cirkulationsovne«. Men alle Ovne, efter hvilket Princip de end er byggget, er forsynede med Magasin.

Vil man undgaa den stærke Straalevarme, bør man vælge Ovne med Kapper. Til Lokaler, hvor der til Tider skal være mange Mennesker, bør Kakkelovnene være indrettet saaledes, at de ikke alene kan opvarme Luften i Lokalet, men ogsaa saaledes, at Luften kan fornyes ved Tilførsel af frisk Luft udefra (Ventilationsovne). Dette sker i Almindelighed ved, at der under Gulvet mures eller støbes en Kanal, der udmunder under Kakkelovnen, hvor Kanalen da kan lukkes med et Spjæld eller en Klap. Endvidere maa der fra samme Rum opføres en Udsugningskanal ved Siden af Skorstensrøret, for at Varmen fra Skorstenen kan fremme Udsugningen. I Udsugningskanalen anbringes Ventiler baade ved Gulv og Loft.

Ventilationsovne adskiller sig kun fra Cirkulationsovne ved, at Kappen føres helt til Gulvet, dog saaledes, at Luftrummet mellem Kappen og den indre Ovn ved Ventiler i Sokkelen kan sættes i Forbindelse med Luftrummet i Lokalet eller med Friskluftskanalen, eftersom Ovnen skal benyttes som Cirkulations- eller Ventilationsovn.

Opvarmningen og Ventileringen foregaar da paa følgende Maade: Samtidig med at der tændes op i Kakkelovnen, lukkes Ventilerne baade for Friskluftstilførsel og Udsugning, medens Ventilen i Sokkelen mod Værelset aabnes, saa at Luften fra dette faar fri Adgang; Strømningen i Værelset foregaar da helt som ved almindelige Cirkulationsovne. Naar Forureningen af Luften i Lokalet begynder at mærkes, lukkes Ventilen



KAKKELOVNE - CENTRALVARMEKOMFUR. — ÆLDRE TYPER.

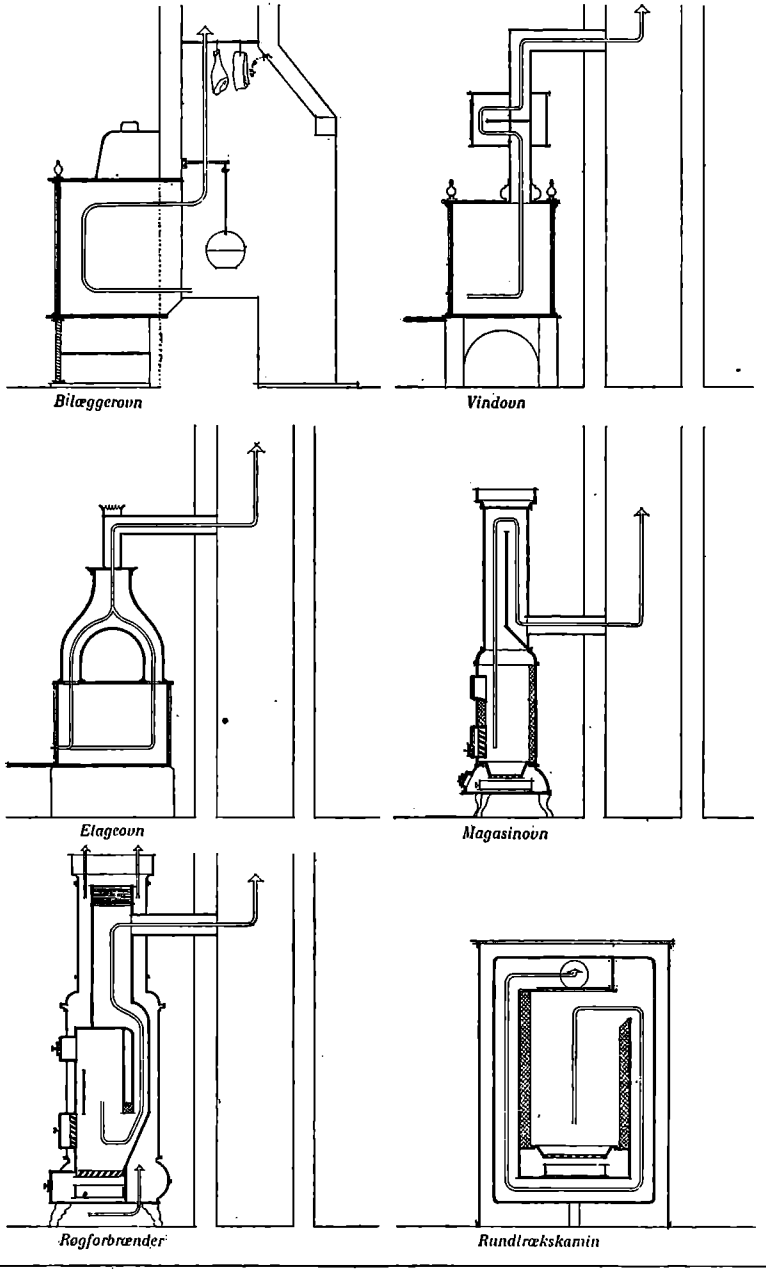
ved Ovnens Fod mod Værelset og samtidig aabnes Ventilen for Friskluftstilførsel under Ovnen og Ventilen ved Gulvet i Udsugningskanalen, og nu bliver det da den friske Luft udefra, der opvarmes og strømmer rundt i Lokalet, medens den tunge, kulsyreholdige Luft ved Gulvet udsuges gennem Udsugningsrøret. Lokalet faar derved en Luftfornyelse paa en baade kraftig og god Maade, uden at det mærkes som Træk, da den friske Luft altid er opvarmet, forinden den strømmer ud i Lokalet; men det er selvsagt, at Brændselsforbruget vil blive større, naar der stadig tilføres frisk Luft udefra, end naar den samme Luft i Lokalet cirkulerer. Ventilen ved Loftet i Udsugningsrøret aabnes kun, naar Luften i Værelset bliver for varm, eller for at bortlede Tobaksrøg.

Paa Steder, hvor Brædegulvene i Stuen ligger saa lavt, at man vanskeligt kan holde Gulvene tørre ved Gennemtræk udefra, kan man ved Udskæring enten i Gulvene umiddelbart ved Væggene eller Fodpanelerne langs disse lede Luften fra Værelset ned under Gulvet, naar der i Gulvet under Kakkelovnen anbringes en Ventil, saa at Luften kan strømme op gennem denne og opvarmes fra Kakkelovnen; paa denne Maade vil Gulvene baade holdes tørre og lune, og vil man benytte den tilsvarende Fremgangsmaade med Tilførsel af frisk Luft, maa Udsugningsrøret føres saa dybt ned, at Ventilen i denne kan anbringes under Gulvet.

Den foran nævnte Ventilering af Lokaler kan ikke alene anvendes, hvor et enkelt Rum opvarmes af en Ventilationsovn, men ogsaa hvor en Centralovn benyttes til Opvarmning af flere sammenstødende Lokaler, og ligeledes gælder det tilsvarende i det væsentligste ved Centralopvarmning fra en Kalorifere.

Ønsker man at opvarme flere sammenstødende Værelser fra samme Kakkelovn, kan dette, ved Kakkelovne med Kapper, gøres ved, at man fører Kasser eller Rør med Ventiler fra den øverste Del af Kappen gennem Murene til de tilstødende Værelser og anbringer tilsvarende Ventiler ved Gulvet, saa den kolde Luft fra Værelserne kan strømme tilbage til Kakkelovnen.

De større Fabrikker har i de senere Aar benyttet baade Ingeniører, Arkitekter og Billedhuggeres Hjælp til Fremstilling af Kakkelovne, for at disse saavel


Bilæggerovn
Vindovn
Etageovn
Magasinovn
Røgforbrænder
Rundtrækskamin

OVNTYPER

i kunstnerisk som i teknisk Henseende kan fyldestgøre alle rimelige Krav. Resultatet deraf er blevet, at firkantede Ovne og Kaminer, der virker paa tilsvarende Maade, nu benyttes i stor Udstrækning. Det viser sig, at Brændet i disse udnyttes lige saa godt som i de runde Ovne.

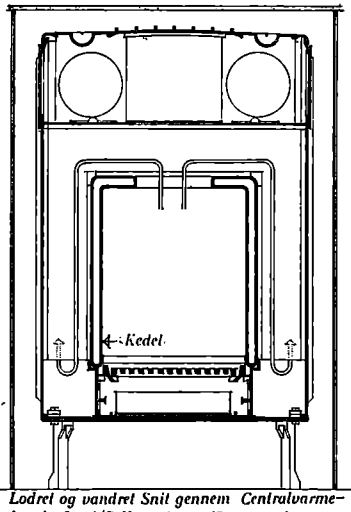
Ved Køb af Kakkelovne eller Kaminer giver de forskellige Firmaers Kataloger i de fleste Tilfælde tilstrækkelig Vejledning med Hensyn til den Størrelse, der bør vælges; men i enkelte Tilfælde kan det dog være rigtigst at beregne Varmetabene i de Rum, der skal opvarmes.

Kakkelovne og Kaminer indrettes, saa de passer til Opstilling ved lige Væg eller i et Hjørne og til Opvarmning af eet eller flere Værelser.

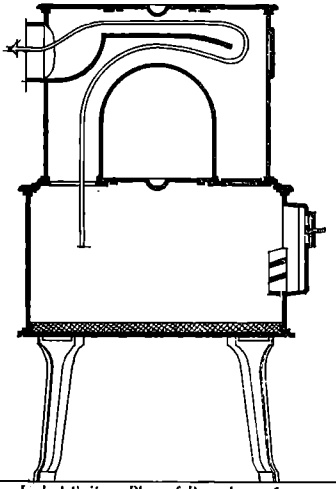
Ved Tegningerne Side 385 og 387 er gjort Forsøg paa at vise Fremgangen i Udviklingen af Kakkelovnene gennem Tiderne; fra Bilæggerovnen, hvori der fyredes fra den aabne Skorsten i det tilstødende Rum, til den fritstaaende Ovn med Indfyring i samme Rum. Samtidig spores Trangen til Udsmykning af Ovnen, der smykkedes med Messingkugler, som dækkede Møtrikkerne paa de Skruer, der holdt Pladerne sammen, og med Relieffer og Ornamenter paa Pladerne. Røret førtes højere op i Skorstenen og havde ofte en paabygget Kasse med Spjæld eller fast Plade, der tvang Røgen rundt, saa den afgav en Del af sin Varme til Kassen, forinden den naaede ind i Skorstenen. Derefter kom Etageovnen, med een eller flere Etager, gennem hvilke Røgen blev tvunget til at sno sig og afgive en Del af sin Varme, der atter kom Rummet, hvori Ovnen stod, tilgode.

Atter kom nye Modeller frem, særlig da man begyndte at fyre med Kul eller Koks. Ovnen blev forsynet med en Rist, saa Asken kunde falde ned i en Skuffe under denne. Indfyringen fandt Sted gennem en Aabning højere oppe; nu var Magasinovnen færdig. Endelig kom Røgforbrændingsovnen, hvor Røgen blev tvunget ned gennem Ilden, forinden den slap ind i Skorstenen.

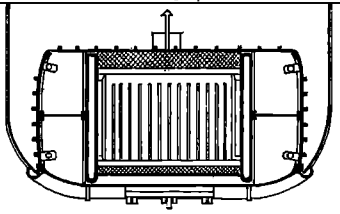
Den stærke Benyttelse af Centralopvarmning, ved Damp eller varmt Vand, førte atter nye Typer frem. Varmekedler og Centralvarmekomfurer fulgtes i Konkurrencen af Rundtræksovne og Kaminer, Brændeovne, Rundtrækskaminer til Centralopvarmning og Kakkelovne og Kaminer til Opvarmning af eet eller flere sammenstødende Værelser.

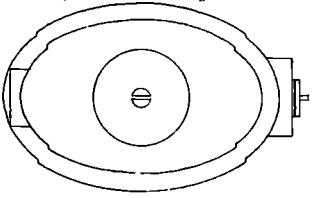


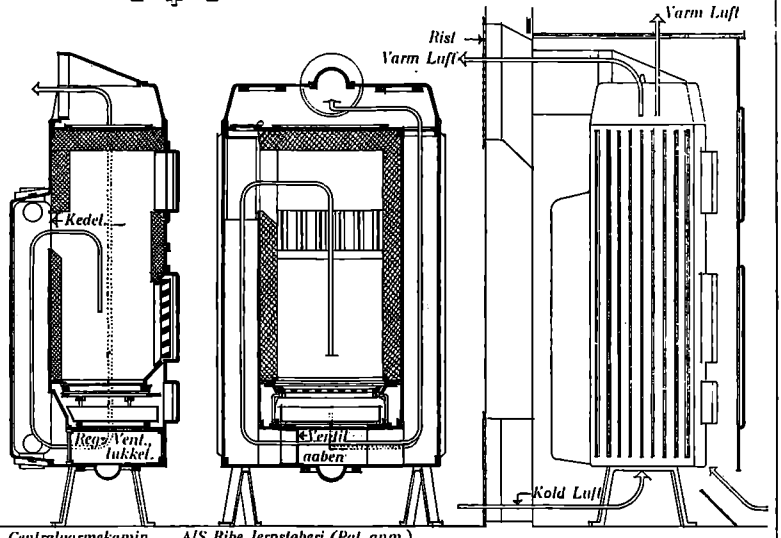
Lodret og vandret Snit gennem Centralvarme-kamin fra A/S Hess, Vejle. (Pat. anm.)



Lodret Snit og Plan af Brændeovn fra A/S Lange & Co., Svendborg







Centralvarmekamin. A/S Ribe Jernstøberi (Pat. anm.)

CENTRALVARMEKAMINER OG BRÆNDEOVN

I de senere Aar er Centralopvarmning blevet meget almindelig, ikke alene i enkelte Bygninger, men ogsaa i hele Bygningskomplekser. Der skelnes ved Centralopvarmning mellem tre forskellige Systemer: Opvarmning ved varm Luft, Damp eller varmt Vand.

1. Det ældste af disse Systemer er Opvarmning ved varm Luft. Ved Udgravning i Pompeji og ved flere andre italienske Byer har man kunnet fastslaa, at Luftopvarmning har været benyttet mindst 200 Aar f. Kr. Bedst kendt er de gamle Termer — Badeanstalter — i Rom og Pompeji, hvor Varmen fra Fyrstederne blev ledet under Gulvene og op gennem de hule eller dobbelte Mure til de forskellige Rum, ikke alene til Rum, der kun skulde være lune, men ogsaa til Svederummene (Kaldariet), hvor Temperaturen var saa høj, at man for at udholde at være i Rummet maatte overstænke sig med koldt Vand fra en Kumme, der var anbragt i den ene Ende af Rummet. Bassinet til det varme Bad blev baaret af lave Murstenspiller, saaledes at Varmluftstrømmen kunde cirkulere under hele Bunden og derfra brede sig op mellem de dobbelte Vægge.

Varmluft-Systemet, der tidligere har været en Del brugt ogsaa herhjemme til Opvarmning i Beboelsesbygninger, anvendes nu mest til Opvarmning af større Lokaler, Kirker, Forsamlingshuse og lignende Steder. Hvor det gælder om hurtig Opvarmning, benyttes en elektrisk Ventilator til at drive Luften frem. Der kræves tætte Vinduer og Døre, da Luften ellers let møder for stærk Modstand, saa Lokalet ikke bliver ensartet opvarmet. Opvarmningen sker fra en »Kalorifere«, hvorved man forstaar en stor Varmeovn, der er anbragt i et lukket Rum i en Kælder eller et andet lavtliggende Sted. Ovnen anbringes saaledes, at Indfyringen sker udefra, ikke fra det lukkede Rum. Undertiden har man endogsaa anbragt Radiatorer i Rummet og Varmeovnen helt udenfor, for derved at sikre sig mod, at der føres Støv med op i Lokalerne.
Fra Varmekammerets Loft føres Kanaler op til Rummene, der skal opvarmes; de udmunder lige under Loftet. Andre Kanaler, der fører den brugte Luft tilbage til Varmekammeret, har en Aabning lige over Stuegulvet og føres derfra til Bunden i Varmekammeret. Kanalerne forsynes med Jalousiventiler baade ved Gulv og Loft. For at skaffe Luft-

fornyelse føres Kanaler udefra ind, saa de udmunder i Varmekammerets Bund. Tilsvarende Kanaler i Murene (Skillerummene) føres op over Taget, disse Udsugningskanaler maa ligeledes have Ventiler ved Gulvet i Lokalet.

2. Dampopvarmning. Brugen af Dampmaskinen medførte, at Englænderne i Midten af det 18ende Aarhundrede fandt paa at bruge Dampen til Opvarmning. Ved de første Anlæg brugte man Højtrykksdampen direkte fra en Dampkedel; Fortætningsvandet, Kondensvandet, maatte pumpes tilbage paa Kedlen, hvis man ikke lod det løbe bort.

Ulempen ved Kondensvandet bortfaldt, da Lavtryksdampanlæg begyndte at trænge frem midt i det 19ende Aarhundrede, idet Kondensvandet af sig selv kunde løbe tilbage til Kedlen, naar denne stod tilstrækkelig lavt. Som Varmeafgiver blev der ved disse Anlæg brugt Beholdere, Dampovne, der blev dækket af Kasser af daarligt varmeledende Materiale. Varmetilførslen foregik paa den Maade, at Dampen blev ledet ind i Ovnen gennem et Rør i Bunden af denne. Ovnen opvarmede Luften i Kassen, og ved at aabne Kassens Laag mere eller mindre kunde Varmetilførslen reguleres. Kondensvandet førtes tilbage til Kedlen i samme Rør, som Dampen førtes frem i.

Senere fik man de nu kendte Lavtryksdampopvarmningsanlæg, der bestaar af en eller flere Kedler med Armatur, Radiatorer med Ventiler og Vandudladere, et Rørledningsnet med Ventiler, der forbinder Kedel og Radiatorer.
Kedlen anbringes i Kælderen, eventuelt i et forsænket Kedelrum. Fra Kedlen fordeles Dampen, der kan have et Overtryk paa 0,1 à 0,2 kg/cm^2, enten i en Rørledning under Kælderloftet, Underfordeling, eller i en Rørledning paa Loftet, Overfordeling. Fra Fordelingsledningerne føres lodrette Ledninger, Strenge, til de forskellige Radiatorer.
Strengene føres ind i Ovnene foroven; paa Forbindelsesledningerne anbringes en Reguleringsventil. Kondensvandet føres gennem Kondensledningen fra Bunden af Ovnen til en Fællesledning i Kælderen. Kondensvandet føres ind i Bunden af Kedlen. Almindeligvis skal der ved hver Radiators Forbindelse til Kondensledningen anbringes en Vand-

udlader for at hindre Dampen i at brede sig i Kondensledningen. Vandudladere kan dog udelades ved forskellige Specialanordninger af Kondensledningen.

For at forhindre det i Stigeledning og Strenge fremkomne Kondensvand i at samle sig i Dampledningerne maa disse »afvandes«, d. v. s., at Dampledningerne sættes i Forbindelse med Kondensledningerne enten ved en »Sløjfe« eller en Vandudlader, saaledes at Kondensvandet kan løbe til disse, uden at Dampen slipper med.

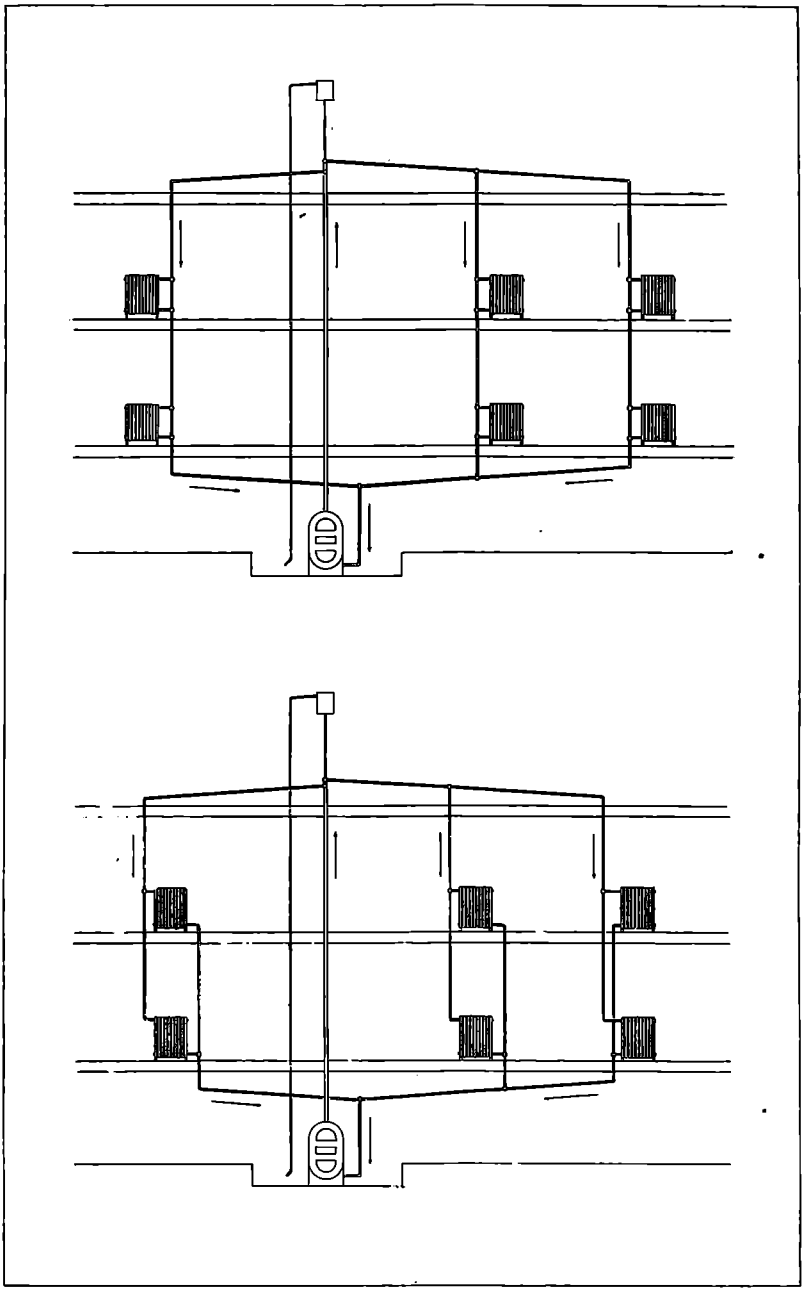
For at skaffe Udløb for den Luft, der fortrænges af Dampen, naar der fyres, maa et Lavtryksanlæg aldrig monteres som et lukket System, hvorfor der paa Kondensledningen anbringes en Centraludluftning, der føres op under Kælderloftet; der kan desuden anbringes Luftskruer paa hver enkelt Ovn.

Ved Montering af Ledningsnettet til et Dampanlæg skal man være meget omhyggelig med, at Dampledningerne har Fald til de forskellige »Afvandinger«, da der ikke skal være ret meget Kondensvand i en Dampledning, før det begynder at syde og banke i denne. En Lavtryksdampkedel skal være forsynet med Sikkerhedsventil og Standrørsanordning for at forhindre Damptrykket i at blive for stort.

Da Reguleringen af et Dampanlægs Varmeafgivelse kan være vanskelig, og Radiatorerne, grundet paa Dampens høje Temperatur, bliver meget varme, saaledes at eventuelt Støv paa disse forkuller, benyttes Dampanlæg nu saa godt som kun til Anlæg med stor Udstrækning.

Foruden Højtryksdampanlæg og Lavtryksdampanlæg findes ogsaa Vacuumdampanlæg, d. v. s. Anlæg, hvor Dampens Tryk i Ledningerne er under 1 at, hvorved Damptemperaturen ikke bliver saa høj. Vacuumanlæg er lettere at regulere end Lavtryksanlæg, idet Varmeydelsen er afhængig af Vacuummets Størrelse, og en Variation af dette let kan foretages. Anlæget monteres som et Lavtryksanlæg. Vacuummet frembringes oftest ved at indbygge en Reduktionsventil paa Stigeledningen og en Pumpe paa Kondensledningen samt en elektrisk Automat, der regulerer Vacuummet ved at starte og afbryde Pumpen.

3. Varmtvandsanlæg har haft en Udvikling sideløbende med Dampopvarmning og er nu den mest anvendte Centralopvarmningsmetode ved



CENTRALVARME — VARMT VAND — EN- OG TOSTRENGET ANLÆG
1 : 200

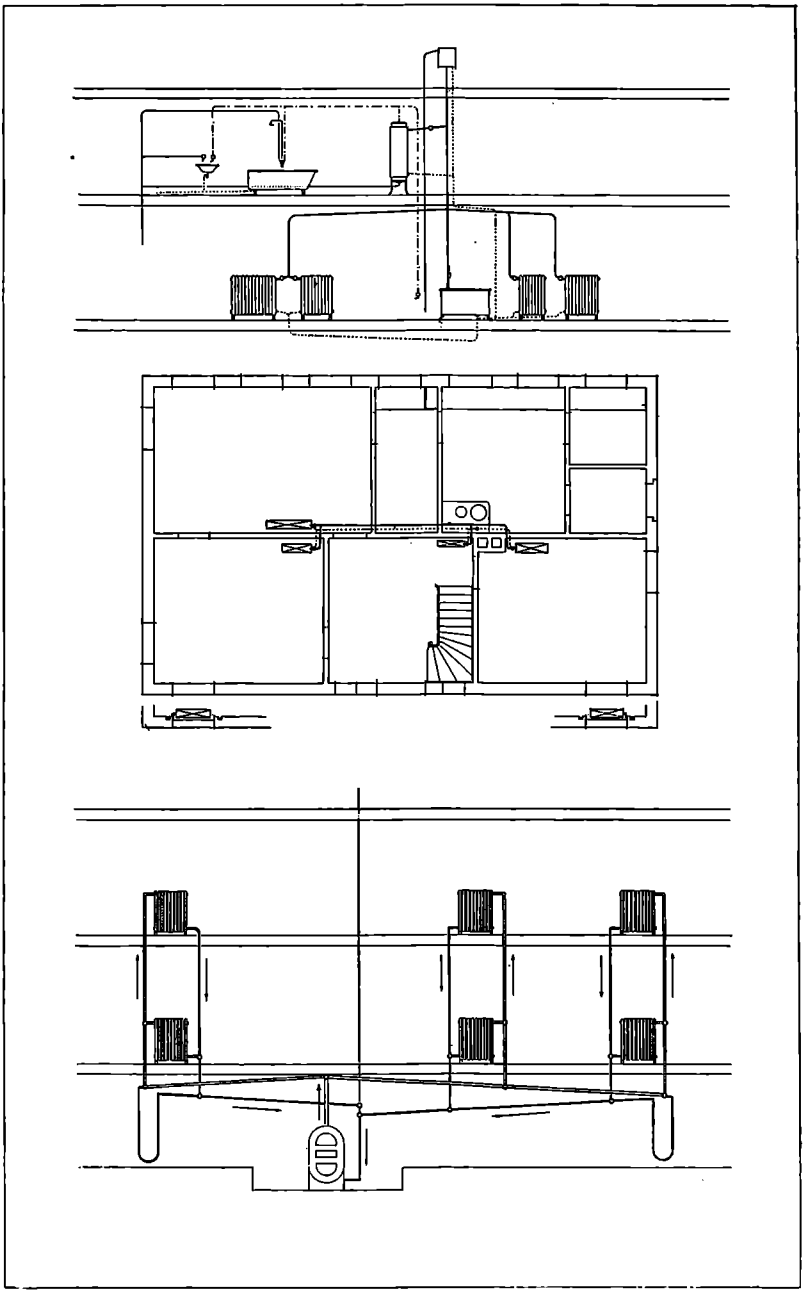
Beboelseshuse. Et Varmtvandsanlæg bestaar ligesom et Dampanlæg af Kedel med Armatur, Radiatorer med Reguleringsventiler og Ledningsnet med Ventiler og Haner samt en Ekspansionsbeholder. Kedlen anbringes i Kælderen; Ekspansionsbeholderen, der skal tjene til at optage Vandets Udvidelse, monteres paa Anlægets højeste Punkt; den skal være aaben til fri Luft og forsynes med Overløbsrør, der skal føres til et synligt Afløb. Virkemaaden ved Vandanlæg er baseret paa, at Vandets Vægtfylde bliver mindre ved Opvarmning, saaledes at det Vand, der opvarmes i Kedlen, trykkes op gennem Stigledningen i Kedlens Top af det koldere Vand i Returledningen, der føres ind i Kedlens Bund.
Ved Installation af Vandanlæg vil det i hvert Tilfælde være nødvendigt at tage Stilling til Anlægets Art, da Vandanlæg kan udføres som

2-strenget Anlæg med { Overfordeling / Underfordeling

1-strenget Anlæg med { Overfordeling / vandrette Strenge

samt Etageanlæg.

2-strenget Anlæg har, som Navnet siger, 2 Sæt Strenge; et til at føre Vandet fra Kedlen til Radiatorerne, Fremløbet, og et til at føre Vandet tilbage til Kedlen, Returen. Ved Anlæg med Overfordeling føres Stigrøret fra Kedlens Top op paa Loftet, hvorfra der fordeles til de forskellige Strenge. Returledningerne føres fra Ovnens Bund til Kælderen, hvor de samles og føres ind i Bunden af Kedlen. Anlæg med Overfordeling er dyrere i Anskaffelse end andre Systemer, og da de ikke har nogen nævneværdige Fordele driftsmæssigt set, bliver de kun anvendt, hvor specielle Grunde gør det nødvendigt.
Ved Anlæg med Underfordeling sker Fordelingen under Kælderloftet, hvorfra Strengene gaar op til Ovnene. Ved Underfordelingsanlæg er det nødvendigt at anbringe en Luftskrue paa de øverste Radiatorer paa hver Streng for at tømme Systemet for Luft. Anlæg med Underfordeling er det mest anvendte ved Villaer og Eenfamiliebeboelse.
1-strenget Anlæg med Overfordeling er det mest anvendte System i store Kaserner og ved høj Bebyggelse, da de kan udføres baade billigere og smukkere end et 2-strenget Anlæg. Fordelingen sker fra Loftet; Strengene føres fra Fordelingsledningen til Returledningen i Kælderen. Saa-



CENTRALVARMEANLÆG FRA KOMFUR — DAMPOPVARMNING 1:200

vel Ovnenes Tilgangsforbindelse som Returforbindelse tages fra Strengen, idet Rørstykket mellem Tilgang og Retur, Mellemstykket, gøres noget mindre end selve Strengen for at drive det varme Vand ind i Ovnen. Ved Systemet vil de overst anbragte Ovne faa det varmeste Vand, idet Returvandet fra disse Ovne vil blandes med det Vand, der passerer Mellemstykket, før dette naar en lavere anbragt Ovn.

1-strenget Anlæg med vandrette Ledninger bliver meget sjældent brugt, men kan dog finde Anvendelse ved Kirker og lignende Steder.

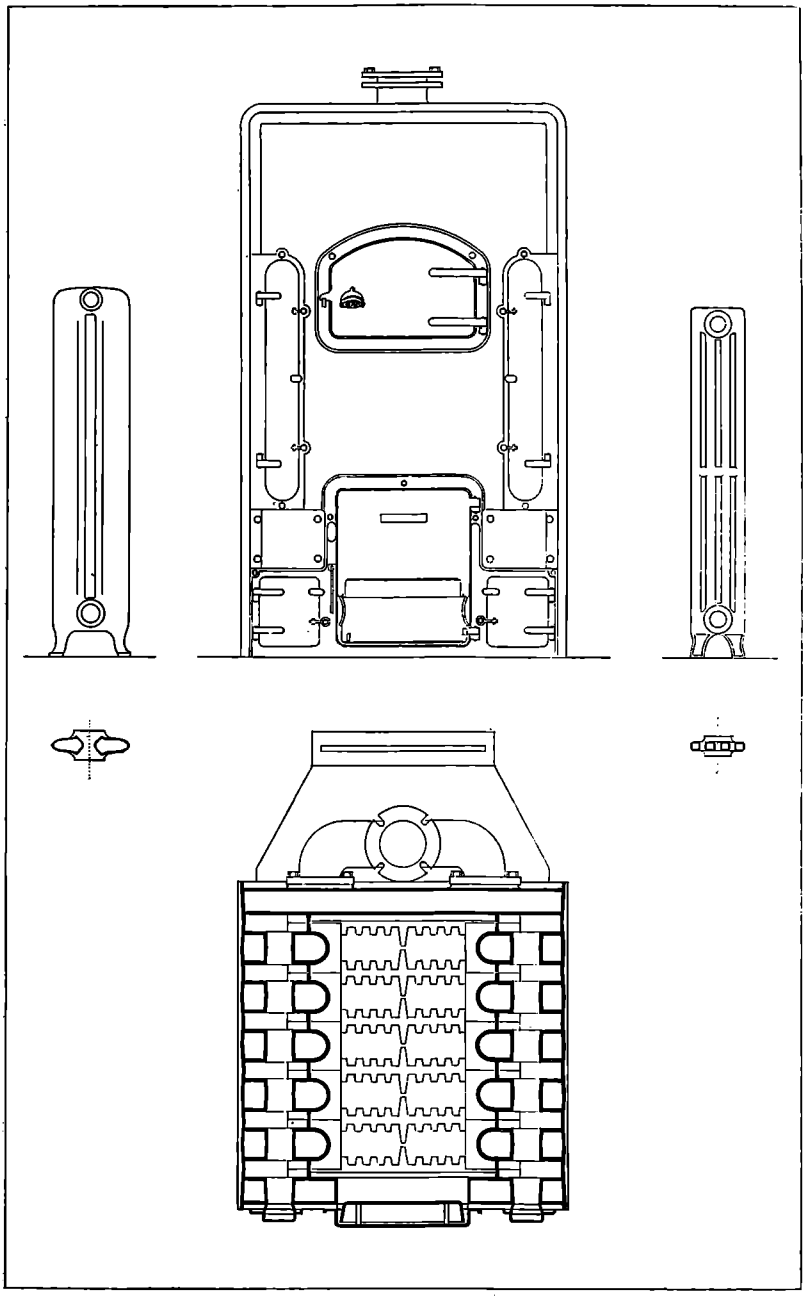
Det er ingen Betingelse, at et Vandanlæg kun udføres efter et af de nævnte Systemer; disse kan godt kombineres.

Etageanlæg er en Fællesbetegnelse for de i de senere Aar i mindre Huse og enkelte Lejligheder anvendte Varmeanlæg, hvor Kedlen er anbragt i samme Etage som Radiatorerne. Kedlen til et Etageanlæg kan enten indbygges i et Komfur, Centralvarmekomfur eller Kedelkomfur, eller den kan konstrueres som en Kamin, Kedelkamin eller Centralvarmekamin. Etageanlæg kan kun monteres som Anlæg med Overfordeling. Anbringelsen af Returledninger kan volde en Del Besvær, især hvis man ønsker Radiatorerne anbragt ved Vinduerne, Driftsomkostningerne ved de nyere Komfuranlæg og ved et Kedelanlæg er meget nær det samme, hvorimod Anskaffelsen af Komfuranlægget er noget dyrere end Kedelanlægget. Driftsomkostningerne ved et Kaminanlæg er, naar Anlægget er udført rigtigt, noget billigere end ved Anlæg med Kedel i Kælderen; Anskaffelsen meget nær det samme.

Straalevarme. I Stedet for som ved de omtalte Centralvarmeanlæg at benytte Luftcirkulation til Opvarmning er man nogle Steder gaaet over til at anvende Straalevarmesystemet, hvorved Stuetemperaturen kan være noget mindre, da Luften i Rummet er stillestaaende.

Varmeanlæg efter Straalesystemet udføres enten med specielt byggede Radiatorer eller efter Crittall-Systemet

Ved Anlæg med Straaleradiatorer anbringes disse almindeligvis i Loftet, plant med dette; Rørfordelingen sker som ved almindelige Vandanlæg. Ved Crittall-Systemet anvendes et System af Rørslanger, der indstøbes



ELEMENTKEDEL — ÆLDRE TYPER RADIATORER 1 : 20

i Undersiden af Etageadskillelserne, saaledes at hele Loftet virker som Varmegiver.

Anbringelse af Varmegivere i Loftet bevirker, at der ikke fremkommer nogen Luftcirkulation.

Pumpeanlæg. Større Vandanlæg udføres ofte med kunstig Cirkulation, der fremskaffes ved at indskyde en Pumpe paa Anlægets Returledning. Ved Pumpeanlæg kan Rørdimensionerne være mindre end ved Anlæg med naturlig Cirkulation.

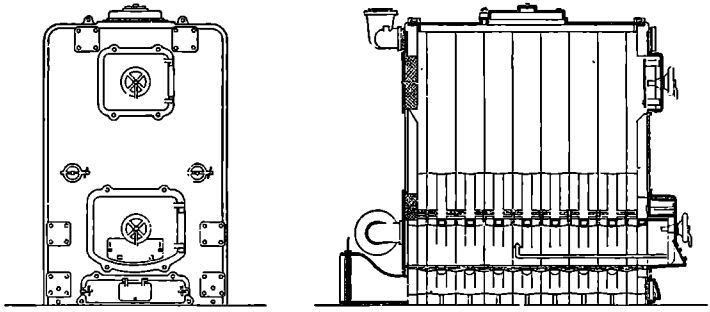
Fjernopvarmning. I mange Byer er der oprettet Varmecentraler, der forsyner hele Bydele med Varme.

Kedlerne til Centralvarmeanlæg, saavel Damp- som Vandanlæg, udføres dels som Elementkedler af Støbejern, dels som hele Staalpladekedler; fælles for begge Slags er, at de betegnes efter Hedefladens Størrelse og enten er Gennemforbrændings- eller Underforbrændingskedler. Kedlerne konstrueres til forskelligt Brændsel; der findes Kulkedler, Kokskedler, Brændekedler samt Kedler til Affald. Desuden findes Kedler med automatiske Fyringsanordninger, saasom oliefyrede Kedler og Kedler med Stokerfyr.

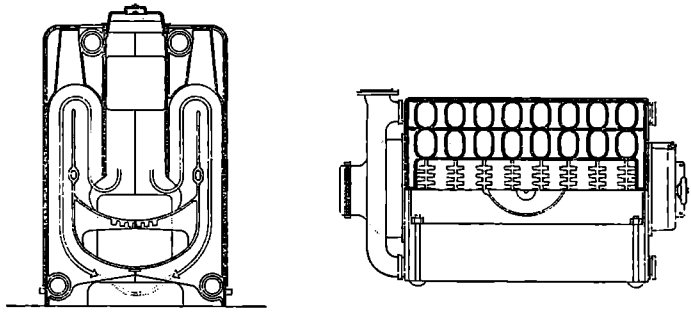
Af Oliefyr findes mange forskellige Konstruktioner saavel halv- som helautomatiske.

Stoker er Fællesbetegnelsen for mange Arter af mekanisk Fyring med Kul eller Koks blandet med Smuld. Ved de til Centralvarmekedler anvendte Stokere fører en Snegletransportør Brændslet fra en tragtformet Beholder ind i et Trug i Fyret, hvor det forbrændes ved Tilførsel af Forbrændingsluft fra en Blæser. Saavel Snegl som Blæser trækkes af en Elektromotor.

Radiatorerne, der bygges op af Elementer, kan være enten Støbejernsradiatorer eller Staalpladeradiatorer; dette gælder ogsaa Straaleradiatorer.



Centralvarmekedel D. F. J. Type D.V.I.



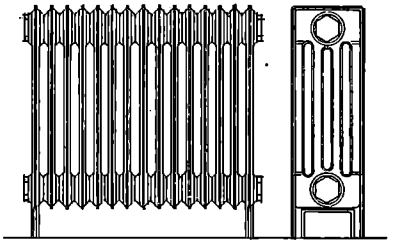
Centralvarmekedel D. F. J. Salamander C.

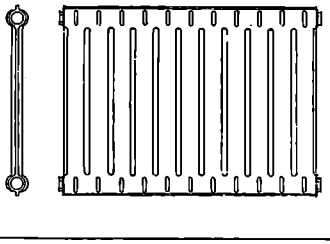
De moderne Radiatorer findes i flere forskellige Typer og Størrelser: Søjleradiatorer, Panelradiatorer og Bølgeradiatorer.
Ved Søjleradiatorer bygges de enkelte Elementer op af ens, hule Søjler. Af Hensyn til Anbringelsesmuligheder udføres Elementerne som een- eller flersøjlede.
Panelradiatorer er enkelte, fortløbende, smalle Varmeovne, beregnet til Anbringelse under Vinduer eller paa Steder, hvor der ikke er Plads til Søjleovne. De enkelte Afsnit af Radiatorerne kaldes Sektioner.
Bølgeradiatorer er ligesom Panelradiatorer enkelte, fortløbende, smalle Ovne til Anbringelse under Vinduer.
Panelradiatorer og Bølgeradiatorer kan faas som buede Radiatorer og som Karnapradiatorer.
Ribbeovne er bygget af Rør med paasatte Ribber, de benyttes i Fabriksbygninger og Lagerlokaler.

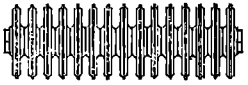
Isolation. For at forhindre Varmetab skal alle Rørledninger i uopvarmede Rum og Nicher isoleres, d. v. s. omgives af et eller flere Lag daarligt varmeledende Materiale. Til Isolation bruges almindeligvis Asbest, Filt, Papir og Pap, der vikles om Rørene og fastbindes med fortinnet Jærntraad eller Kiselguhr, der oprøres i Vand og paastryges Rørene, naar disse er varme.
Rørledninger isoleres ogsaa med Rørskaale af Moler eller Kork.
Al Isolation bevikles med Lærred, der overstryges med Limvand og oliemales.

Ventilation. Tilførsel af Varme til et Beboelsesrum er ikke nok; Luften i Rummet skal ogsaa have en passende Fugtighedsgrad, ligesom den forbrugte Luft maa kunne fornyes; dette sker ved Ventilation. Der findes naturlig Ventilation og kunstig Ventilation.

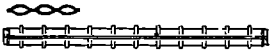
Naturlig Ventilation fremkommer som nævnt under Lokalopvarmning ved Temperaturforskellen mellem den opvarmede Luft i Rummet og den koldere frie Luft. Medens Ventilation af Værelser, der opvarmes ved Lokalopvarmning, hovedsagelig fremkommer ved Kakkelovnenes Forbrug af Rummets Luft, saaledes at denne fornyes automatisk, er Ventilation af Værelser, der opvarmes af Radiatorer, et betydelig vanskeligere Problem.



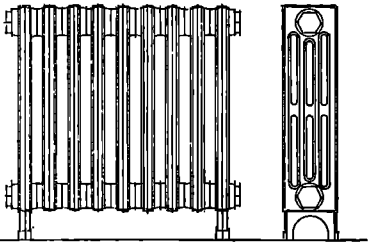


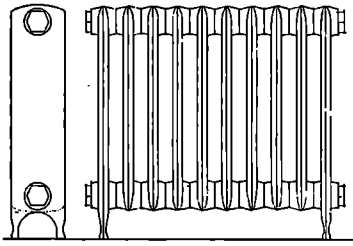


Danar Staalpladeradiator



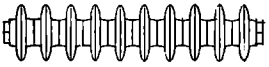
Golf Staalplade-Straaleradiator



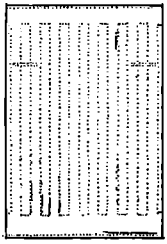


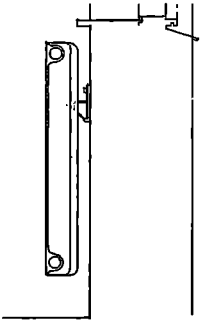


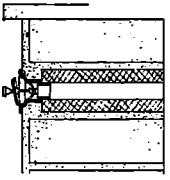
Tasso Støbejærnsradiator



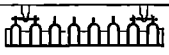
Ribe Støbejærnsradiator



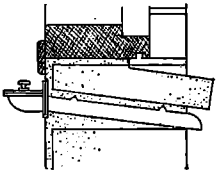




Arki Friskluftsventil



Ideal »Rayrad« Radiator



Glent & Co. Aeroduktventil

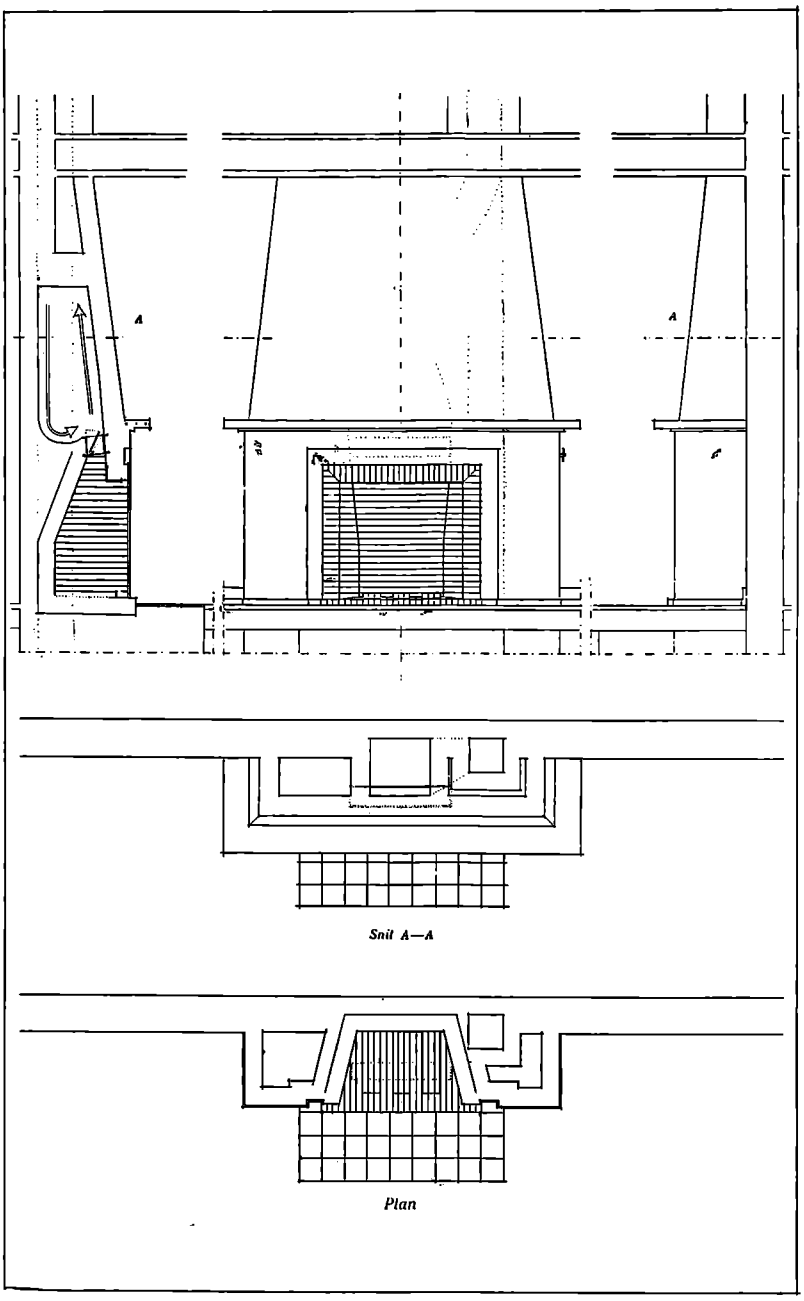
FORSKELLIGE RADIATORTYPER — FRISKLUFTSVENTILER 1 : 20

Naturlig Ventilation fremskaffes ved Anbringelse af Luftkanaler i Skillerum og Etageadskillelser; fra disse Kanaler anbringes Jolousiventiler ind til Værelserne, een ved Gulvet og een ved Loftet, saaledes at der kan fremkomme Luftcirkulation. For at fremme Luftcirkulationen kan anbringes Lufthætter og Udsugningshætter paa Luftkanalerne, hvor disse udmunder i Taget.
En bedre Ventilationsordning er Anbringelsen af de nyere Frisklufts-ventiler, der anbringes under Vinduerne, hvor der er anbragt Radiatorer under disse, naar der samtidig findes en Udsugningskanal i Rummet.

Kunstig Ventilation fremskaffes, hvor den naturlige Ventilation ikke er kraftig nok, ved Anvendelse af elektrisk drevne Ventilatorer, der enten suger den forbrugte Luft ud af Værelset eller blæser frisk, eventuelt opvarmet Luft ind i Rummet.

Ved større Ventilationsanlæg kan det være nødvendigt at filtrere Luften, før den sendes ind i Lokalerne. Dette gøres i Luftfiltre, der kan være tørre Filtre, vaade Filtre og elektriske Filtre.
Opvarmning af Luft til et Ventilationsanlæg sker almindeligvis i et Varmegennemgangsled, der kan opvarmes ved Damp eller Vand, Elektricitet eller Gas.

Naar Centralvarme har vundet saa stor Indpas i alle Arter af Beboelseshuse, skyldes det vel hovedsagelig Fordelen ved ikke at skulle bære Brændsel op i de forskellige Lejligheder og Behageligheden ved ikke at skulle tænde op, fyre og renholde de mange Kakkelovne, samt den lette Pasning af et Kedelanlæg og Undgaaelse af Askestøv i de forskellige Lejligheder. Anlægsudgifterne ved Centralvarmeanlæg er noget dyrere end Udgifterne til Kakkelovne. Vedligeholdelsesudgifterne nogenlunde de samme, ligesom Driftsudgifterne, naar der ses bort fra Varmtvandsforsyningsanlæg, ved rigtig Betjening af Centralvarmeanlæg kan holdes indenfor de samme Grænser som ved Lokalopvarmning. Indførelsen af Varmemaalere har medført en bedre Fordeling af Fyringsomkostningerne, især ved større Anlæg med flere Forbrugere, saaledes at hver Forbruger nu betaler sin Andel af disse i Forhold til hans Varmeforbrug.



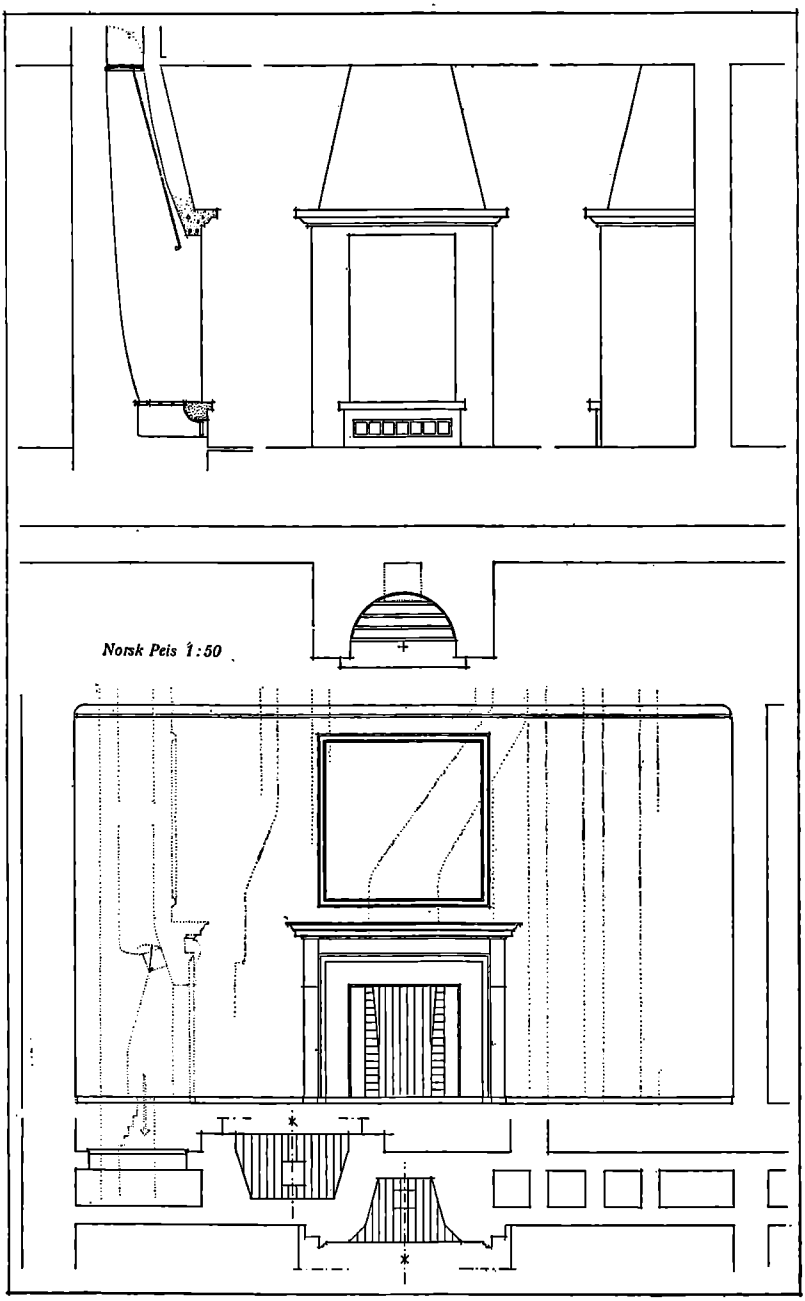
KAMIN 1 : 50

Køleanlæg. Indførelsen af Køleanlæg til Husholdningsbrug i Beboelsesejendomme er ved at vinde mere og mere Indpas. Køleanlæg kan monteres som Enkeltmands-Køleanlæg og som Central-Køleanlæg.

KAMINER. Det aabne Ildsted anvendes her i Landet nu mere til Pynt og Hygge end som egentlig Varmegiver; men særlig nu, da Centralvarme er blevet saa almindelig, og man ikke en Gang ser den sparsomme Ild fra Kakkelovnen, er det næsten bleven en Trang i Hjem, hvor man har Raad dertil, da at have en aaben Kamin, hvorom Familien kan samles i Tusmørket og mærke den herlige Straalevarme og glæde sig ved Synet af Ilden. For at faa den største Nytte af Varmen gøres Varmerummet betydelig bredere foran end inde ved Bagvæggen. Rummet opmures bedst med ildfaste Sten, og hvor man kan, anbringes ofte støbte Jærnplader fra gamle Kakkelovne, som derved atter kommer i Brug.
Men for at faa baade Nytte og Glæde af den aabne Kamin, maa den være saadan indrettet, at man ikke generes af Røg. Skorstensrøret gives derfor som Regel den Form, som Tegningen viser. Den varme Røg gaar gennem den smalle Aabning i den forreste Del af Røret, medens den kolde Luft i Røret drejes og fanges af den hurtig opstigende varme Røg og gaar til Vejrs sammen med denne. Et Spjæld, der er indsat i Røret, kan regulere Trækket.

Den norske Peis har en anden Form end den danske. Formen ses bedst af det lodrette Snit paa Tegningen. Her ledes Røgen til den bageste Del af Skorstenen; Skorstensrøret hæmmer ikke Nedslaget; det er kun Ildstedet og Kappens Form over dette, der gør, at Nedslag kan undgaas. I den snævreste Del af Røret anbringes et Spjæld, der regulerer Trækket paa tilsvarende Maade som ved den danske Kamin.

I England, hvor Kaminer er saa almindelige, at de ikke alene findes i saa godt som alle Hjem, men i de fleste Værelser, baade paa Land og i By, i Huse baade i een Etage og i højere Bygninger, har de forstaaet at indbygge baade Kaminer og Røgrør i Murene, saa de kun optager meget ringe Plads i Værelserne.
En saadan Anordning ses af vedføjede Tegning.



NORSK PEIS — ENGELSK KAMIN 1:50

G A S

Kunsten at fremstille Gas til Belysning skyldes en Englænder ved Navn Murdoch, der allerede fremstillede og benyttede Gas i Aaret 1792; men først i Aaret 1807 lykkedes det at faa dannet et Aktieselskab i London til Udnyttelse af Opfindelsen (ved Tyskeren Winzer). I Paris brugtes Gas i 1810, men her i Landet blev Brugen af Gas først indført efter 1850. København fik sit første Gasværk i 1857. Udviklingen er siden den Gang gaaet frem med rivende Fart, saaledes at enhver Købstad forlængst har sit eget Gasværk. Til Belysning er Gas dog allerede saa godt som helt fortrængt af Elektricitet, men samtidig er Brugen af Gas til Kogning og Stegning steget saa stærkt, at der næppe opføres en Beboelsesbygning i Byerne, uden at der indlægges Gas, og dermed er de almindelige Komfurer fortrængt fra disse Steder.

Gas har til denne Brug saa mange fortrinlige Egenskaber, at det er let at forstaa, den vinder Indpas; den er nem at benytte, er meget renlig i Forhold til andet Brændsel og sparer megen Tid. Varmen udvikles meget hurtigt, og Gastilførslen kan reguleres, saa den altid brænder med passende Flamme, svagt eller stærkt efter Ønske.

Det er dog ikke udelukkende fordelagtige Egenskaber, der skal nævnes, der findes ogsaa Ulemper. Gasapparaterne afgiver saa godt som ingen Varme til Rummet, Køkkenerne bliver derfor kolde om Vinteren, hvor man ikke har Centralvarme. Gassen er meget eksplosiv, hvorfor selv smaa Utætheder i Ledninger eller Haner kan blive meget farlige. Gassen har er meget ubehagelig Lugt, er meget giftig, og Blomster kan vanskeligt trives, hvor der benyttes Gas.

Gas kan fremstilles af al Slags Brændsel: Olie, Petroleum, Tørv, Træ eller Stenkul; men ved Gasværkerne bruges næsten udelukkende Stenkul, fordi disse ved Forbrændingen giver de værdifuldeste Affaldsprodukter. Gasudviklingen begynder ved Glødningstemperaturen, men er stærkest ved 1000^0 Celsius.

Gasledninger behøver ikke saaledes som Vandledninger at beskyttes mod Frost; de lægges derfor sjældent, hvor ikke andet gør det nødvendigt, mere end 65 cm i Jorden. Gas- og Vandmesteren lader anbore paa Hovedledningen og fører gennem Indføringsledningen Gassen til Bygningen. Paa Indføringsledningen anbringes en Hovedhane, som er let tilgængelig, og hvorved hele Husets Forsyning kan afspærres.

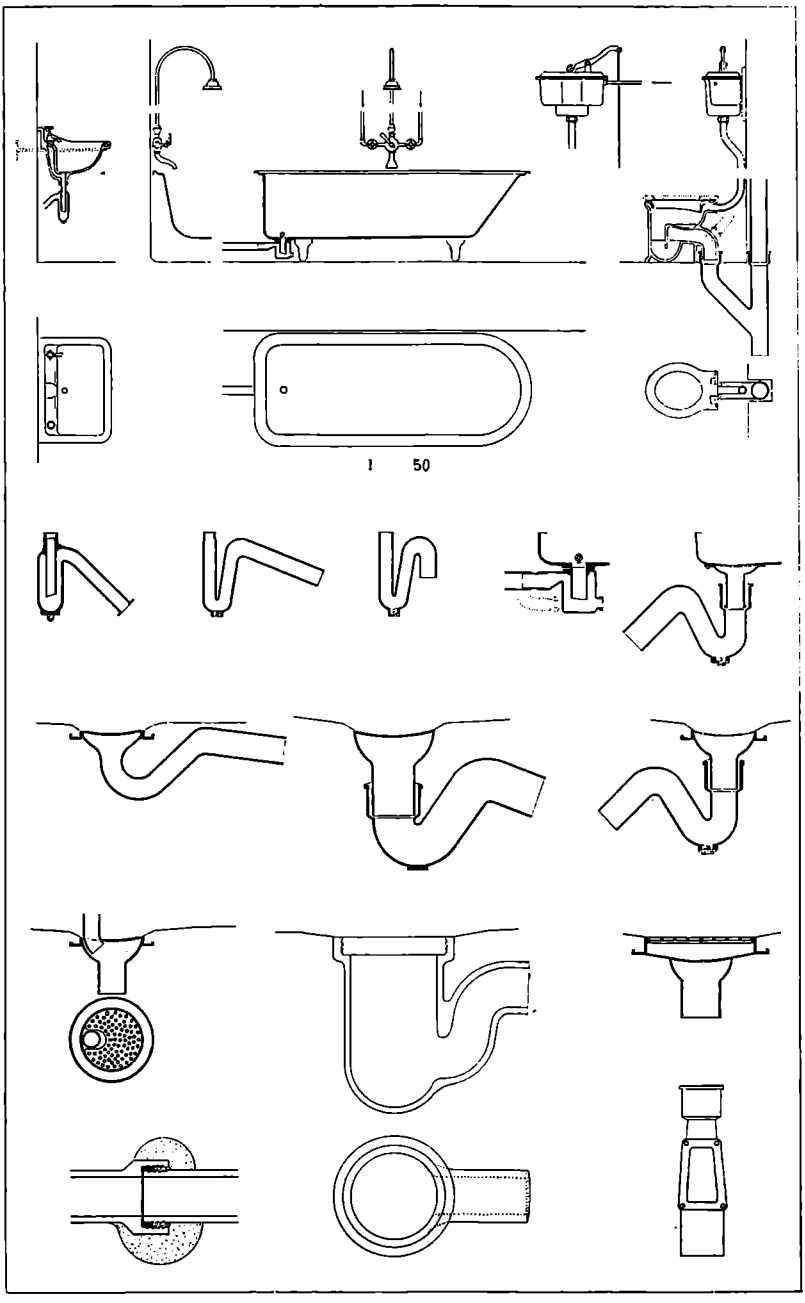
Da det viser sig, at der kan samles lidt Fortætningsvand i Rørene, maa de lægges med svagt Fald til en Aftapningshane. Maaleren maa helst sættes paa et frostfrit Sted i Kælderen eller anbringes i Køkkenet, og Ledningerne lægges med Fald mod denne, saa Aftapningshanen kan anbringes ved den. Da Gas nu væsentlig kun bruges i Køkkener, og disse i Bygninger med mange Etager lægges lige over hverandre, er det forholdsvis let at anbringe Rørledningerne, saa at de ikke generer. I Køkkenet anbringes Slangehaner efter Antal Gasblus og Gasovne; men den Tid er maaske ikke saa fjern, da Opvarmning af Værelser, ja af hele Lejligheder, saavel fra enkelte Ovne som ved Centralopvarmning vil blive almindelig i Byerne. I de senere Aar har der været foretaget, og der foretages fremdeles Forsøg med Opvarmning ved Gas. Gasopvarmningen vil sikkert før eller senere vinde samme Indgang her i Landet, som den allerede en Tid har gjort det i Tyskland, saafremt vi da ikke venter saa længe, at Elektriciteten ogsaa paa dette Omraade gaar foran.

I alle Rum, hvor der anvendes Gas, bør anbringes Udluftningsrør paa mindst 10×15 cm.

VANDINDLÆG, SANITET

I Byerne og paa Steder, hvor der findes Vandværker, er Vandet, der pumpes op i Vandtaarne, derved underkastet et saa stærkt Tryk, at det kan naa op i de øverste Etager i de højeste Bygninger. Hovedledningerne lægges i Jorden, i Byerne i Gaderne, saa at man, hvor nye Bygninger skal opføres, maa grave ned og forbinde Stikledningerne eller Indføringsledningerne med dem. Paa Landet, hvor man ikke har fælles Vandværk, maa hver Husejer have sin egen Brønd; men siden Elektriciteten er blevet almindelig, kan hver Mand ogsaa der faa sit eget Vandværk og faa Vandledninger ført til hvert ønskeligt Sted i Huset eller i Husene.

Der findes mange forskellige Pumper, der kan bringes til at virke automatisk, enten saaledes, at Vandet pumpes op i en højt anbragt Beholder, hvorfra Ledningerne føres til de forskellige Rum, eller Pumpen kan være forsynet med en Vindkedel, hvori Vandet ved Sammenpresning af Luften underkastes saa stærkt et Tryk, at det kan naa op til de højeste Punkter i Bygningen. Fra Pumpen føres Ledningerne da direkte til Aftapningsstederne. Pumpen med Vindkedel sættes i Gang, saasnart der tages en vis Mængde Vand (forskellig efter Vindkedlens Størrelse), og har altsaa den Fordel, at man stadig kan faa Vandet mere direkte fra Brønden, altsaa ikke Vand, der i længere Tid har staaet i Rørene. Støjen, Pumpen frembringer, kan ofte være meget ubehagelig, særlig fordi den gentages saa ofte. Paa Steder, hvor der skal bruges meget Vand, og hvor Brønd og Pumpe ikke direkte, og saa hurtig som ønskeligt, kan give tilstrækkeligt Vand, er det nødvendigt at have en Beholder, saa at Vandet fra denne sammen med den samtidige Tilførsel fra Pumpen kan give den ønskede Vandmængde.



ENKELTHEDER TIL SANITETSINSTALLATIONER 1 : 50 — 1 : 20

Ledningerne skal, enten de hører til eget Vandværk eller til et fælles Vandværk, være tilstrækkelig stærke til at modstaa Vandets Tryk. I Byerne bruges ofte støbte Jærnrør fra Hovedledningen ind i Bygningen, og galvaniserede, trukne Rør i Bygningen, hvorimod man paa Landet benytter trukne galvaniserede Rør baade til de udvendige og de indvendige Ledninger. Til Samling af Rørene anvendes Fittings-Bøjninger. T-Stykker med Gevind og Samlingernet ættes med Blaar og Mønje. Ledningerne, der lægges i Jorden, skal overalt ligge frostfrit, og i Bygningen skal de isoleres mod Frost, men selv om Rummene, hvorigennem Ledningerne føres, er frostfri, bør Rørene ligefuldt isoleres for at hindre Dampene fra Rummet i at fortættes og dryppe fra dem.

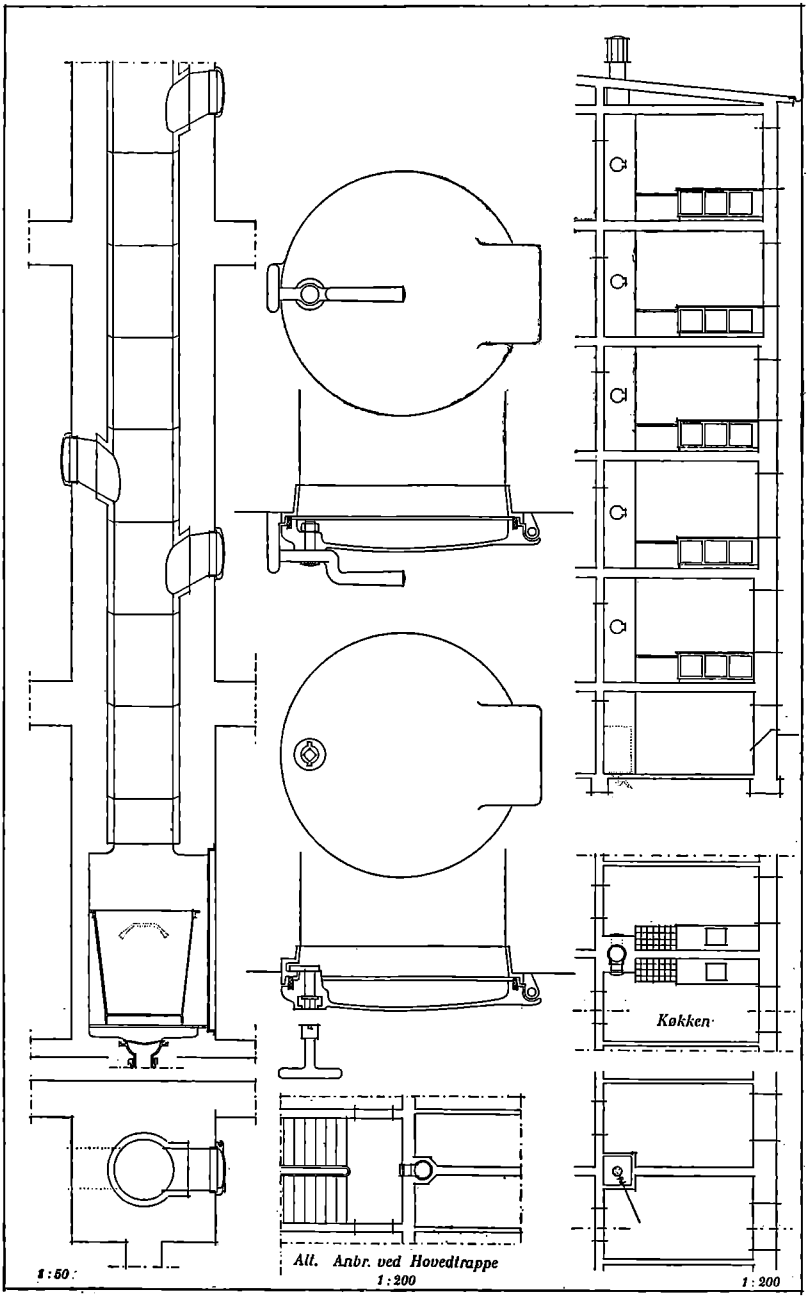
I Bygningerne fordeles Ledningerne til de forskellige Rum, hvor Vandindlæg er ønskeligt, og paa Steder, hvor man tillige har Centralvarme, lader man som Regel Ledningerne for koldt og varmt Vand følges til Aftapningsstederne.

Da det er vanskeligt at holde Hanerne fuldstændig tætte, bør der altid være Afløb under disse; de anbringes derfor over Udslagningskummer, over Haandvaske, Vaske i Køkkener og Opvaskerum og i Baderum over Badekarret.

Ledninger over Badekar forenes i Blandingsbatterier, saa det varme og kolde Vand kan blandes, dog saaledes, at man ogsaa efter Ønske kan tappe varmt eller koldt Vand eller ved Indstilling af Hanerne kan blande det kolde og det varme Vand. Ledningerne er tillige forbundne paa en saadan Maade, at Vandet kan føres til en Bruse, saa man derigennem efter Behag kan faa varmt, tempereret eller koldt Styrtebad.

I W. C. Rummet ledes det kolde Vand til en Skyllecisterne, hvorfra det, ved en særlig Mekanisme i Cisternen, i et Øjeblik og med ret stor Kraft kan udlades og gennem Blyrør føres til og skylle W. C. Skaalen.

I Byerne, hvor Kloakerne er tilstrækkelige store til at modtage Affaldet fra W. C.'erne, føres Faldrør og Ledninger direkte dertil; men paa Landet, hvor man ikke har saa gode Afløbsforhold, maa Ledningerne føres



NEDKASTNINGSSKAKT 1:50 — INDKASTNINGSLEMME 1:10
PLANER OG TVÆRSNIT 1:200

til en Septic-Tank, hvori de faste Stoffer bringes til at gære, saa kun forholdsvis rent Vand ledes bort til Kloaken (se Kloak).

Ved Installering af W. C. maa man ikke glemme Udluftning; selv om der er ført Aftræksrør fra W. C. Skaalen op under Taget eller til en Trækskorsten, maa der tillige føres Udluftningsrør fra Loftet over Rummet og frisk Luft ind ved Gulvet.

NEDKASTNINGSSKAKTER. I Beboelsesbygninger med flere Etager er det nu ret almindeligt at anbringe Nedfaldsskakter til Fjernelse af Affald. Indretningen beror paa, om Affaldet skal opsamles i Beholdere i Kælderen og fjernes derfra, eller om der anbringes Forbrændingsovne, i sidste Tilfælde skal Skakten tillige tjene som Skorsten. Nedfaldsskakten kan anbringes ved Altaner, Trappereposer eller saaledes, at der kan indkastes Affald fra Trapperepose og Køkken eller fra to Køkkener. Skal Skakten tjene som Skorsten, maa den mures med ½ Stens Vanger og og føres op over Taget. Indvendig maa den fores med et 4 cm tykt glatstøbt Betonrør, der indvendig maaler 40 × 40 cm.

Hvor der ikke benyttes Forbrændingsovne, kan Rørene støbes af Beton, runde eller firkantede. Indkastningslemmene maa være forsynet med en Vippeanordning, saa de kan være lukkede, naar Affaldet tømmes ud i Skakten.

Lemmene, der ofte er støbt af Aluminium med poleret Dæksel, skal lukke lufttæt, de skal anbringes i en fast Karm, være forsynet med Haandtag og almindelig Lukke, eller med Laas og løs Nøgle.

TRÆETS FJENDER OG DERES BEKÆMPELSE

HUSSVAMPEN. Den ægte Hussvamp er den farligste og mest udbredte Fjende af alt Bygningstømmer, den, der gør størst Skade. Her i Landet findes næppe en By, hvor man er helt fri for den.
Svampen findes næsten over hele Jordkloden, overalt hvor Træ er taget i Brug til Bygninger, derimod er den sjældnere funden i Skovene og da mest paa dødt Ved.

Hussvampen angriber ikke alene Naaletræ, men ogsaa baade Eg og Bøg. Naar Løvtræ sjældnere ses angrebet, er det, fordi det, naar det endelig bruges i Bygninger, mest bruges paa Steder, hvor det staar tørt.
Betingelser for Svampens Trivsel er Fugtighed, Luft og Næring; den findes derfor hyppigst i mørke, indesluttede Rum, i Kældere, under Gulve, bag Paneler og Møbler, den kan trives overalt baade i lyse og mørke Rum, hvor der er tilstrækkelig, helst stillestaaende og fugtig Luft.
Svampen udbreder en meget ubehagelig Lugt, men nogen direkte Indvirkning paa Beboernes Sundhed har den formentlig ikke.

Hussvampens Udseende kan være meget forskellig; man ser den hyppigst som en spindelvævsagtig, hvidgraa eller røgfarvet Masse, der breder sig paa Træ, opad Mure, bag Pudslag o. s. v., medens den tykkere Form, der ofte minder om Vaskeskind, findes paa Undersiden af Gulvbræder.

Gulvbræder, der angribes af Svamp, ødelægges i Reglen kun paa den nedadvendende Side, hvorimod Oversiden krummer sig stærkt, saa Fugerne mellem Bræderne bliver aabne; den øverste meget tynde Skal kan være uangrebet, fordi Tørheden der er for stor til, at Svampen kan

trives. Det angrebne Ved mister gerne Sammenhængen, det faar talrige dybe Revner baade paa langs og paa tværs af Fibrene og kan i tør Tilstand smuldre mellem Fingrene.

Af Svampevævet er omtrent Halvdelen Vand. Sommerfældet Træ viser sig mindre modstandsdygtigt mod Svampeangreb end vinterfældet.

Naar Svampesporerne er modne og spredte, raadner Frugtlegemet og udbreder en modbydelig Stank. Frugtsporerne er mikroskopiske og meget talrige; de danner et brunt Støv, der lægger sig paa Omgivelserne eller føres bort gennem Luften. De kan bevare deres Spireevne i over 7 Aar, og saasnart de træffer Træ, der har den passende Fugtighed, vokser Svampen. Væksten er stærkest ved en Temperatur paa 18 à 22° Celsius.

Svampen dræbes formentlig af stærk Varme eller stærk Frost. Paa Tømmerpladserne kan Træet smittes fra Jordbunden, der ofte er inficeret af Spaaner fra gammelt, angrebet Tømmer. Paa Byggepladserne er Smittekilderne ligeledes i de fleste Tilfælde Materialer fra gamle angrebne Bygninger.

Særlige Kendetegn paa den ægte Hussvamp er: Svampelaget kan være som et fingertykt Vatlag, hvor det friske Væv langs Randen er kridhvidt og ofte skarpt afgrænset bagtil mod det ældre, graalige Væv. Jordbundens Indflydelse paa Svampens Trivsel tillægges ofte for stor Betydning. I Korthed kan der siges, at det gælder om at anvende et Materiale som Underlag, der ikke optager Fugtighed fra Luften eller Omgivelserne.

Da Fugtighed er en Livsbetingelse for Svampen, maa man altid paa de udsatte Steder anvende lufttørt, godt lagret og sundt Træ og beskytte Træet overalt, hvor der kan være tale om Fugtighed. Bygningen skal under Opførelsen have rigelig Tid til at tørre ud, helst forinden Pudsearbejdet paabegyndes. Kældrene maa holdes tørre. Grundvand, Overfladevand og Spildevand maa bortledes paa en betryggende Maade, og al Urenhed maa undgaas.

Har Svampen angrebet en Bygning, maa alle de angrebne Steder omhyggeligt renses og alt Svampevæv fjernes. Ved Imprægnering (se derom senere) kan Træet delvis beskyttes; men det bedste og billigste Middel til Bekæmpelse af Hussvampen og mod dens Ødelæggelser er tør Trækluft. Trækluften tager Fugtigheden fra Svampen, og naar den mister sit Vandindhold, visner den og dør. Rigelig Lufttræk under Gulvene bør derfor sikres ved alle nye Bygninger. Endnu bedre end Gennemtræk udefra vil det være at lede Luften fra Stuerne ned under Gulvene. Luften ledes ned ved Murene, enten gennem Ventiler i Fodpanelerne eller gennem Riste i Gulvene og fra disse tilbage til en Udsugningskanal, der opføres langs Skorstenen op over Taget, eller hvor ingen saadan Udsugningskanal findes, kan der anbringes en Aabning lige under Kakkelovnen. Luftstrømningen foregaar da kun ved Cirkulation. Ved en saadan Luftstrømning holdes Gulvene fuldstændig tørre og Svampeangreb vil dermed hindres.

Blaasvamp (Blaasplint) er en Kernesvamp, der angriber Fyrrens Celluloseindhold; dens Navn er »Haarnæb«. Den regnes sjældent af Haandværkere som en virkelig Svamp; men volder ofte Uoverenstemmelser mellem Bygherre og Bygmester og mellem Bygmester og Leverandør. Blaasvampen danner smaa kugleformede Sporer i Træets Cellevæv, og hvor disse Sporer sidder meget tæt, fremkommer der blaa Pletter og Striber i Træet. Udsættes det for Fugtighed, bliver det helt blaafarvet. Blaasvampen angriber mest magert, sommerfældet Træ og Træ, der fragtes eller stables i fugtig Tilstand. Ved Fernisering af Gulve i Nybygninger kan Bræderne ikke afgive den indsugede Fugtighed, og Blaasvampen kan da brede sig videre. Det er ikke alene en Skønhedsfejl, men andre Svampe angriber lettere Træ med Blaasvamp, end friskt Træ.

Den tørre Hussvamp (Tørraad) ødelægger endog tørt Træ; den danner sit Mycelie — det Traadvæv, som er dens Ernæringsorganer — inde i Træet, skaber selv den nødvendige Fugtighed og spalter Træets Cellulose i Kulsyre og Vædske.
Svampen opdages i Reglen for sent, først naar Gulvet er ødelagt. Det er altsaa ikke tilstrækkeligt, at Gulvet er tørt. Det har vist sig, at Gulve,

hvorunder der er anbragt Returledninger fra Centralvarmeanlæg, som afgiver rigelig Varme til at holde Gulvet tørt, ikke derved er tilstrækkelig beskyttet mod Angreb af Tørsvamp; der maa tillige skaffes Lufttræk under Gulvet.

FORRAADNELSE. De første Tegn paa begyndende Forraadnelse i Træ viser sig som en Forandring af Træets Farve, særlig for Fyrretræets Vedkommende i Splinten og i Grantræ ved, at dette bliver rødt og brunstribet. Ved mere fremskreden Forraadnelse mister Veddet sin Sammenhængskraft, bliver kort i Bruddet. I vaad Tilstand er Træet svampet og i tør Tilstand smuldrende.

En saadan Omdannelse af Veddet skyldes, saavidt man ved, altid Svampeangreb. Fugtigt Træ, hvortil Luften har Adgang uden at udtørre Træet, ødelægges hurtigt af Raaddenskab, særlig hvor Fugtigheden og Udtørringen skifter. Af Pæle, hvoraf en Del er under og en Del over Jordoverfladen, kan baade den nederste og den øverste Del være friske, medens Træet ved Overgangen kan være fuldstændig ødelagt.

ORM er en fælles Betegnelse for en hel Del forskellige Biller og Larver, der borer Gange i Træets Ved. Nogle angriber særlig det levende Træ, andre derimod kun tørt Træ. Et af de værste Insekter, der angriber tørt Træ, er de smaa hvide Orm (Dødningeurene). Navnet stammer fra, at de to Køn kalder paa hinanden ved en ejendommelig Banken, som udføres med Hovedet, der er meget haardt. Gangene, som disse Orm gnaver, kan tilsidst blive saa talrige, at der udvendig kun bliver en ganske tynd Skal tilbage, medens alt indvendigt er omdannet til Pulver (Ormemel). Træets Splint angribes stærkest, medens den mere harpiksholdige Del er mindre udsat.

Flaadet Træ, hvoraf Safterne tildels er udvaskede, er ikke saa udsat som Træ, der ikke er udvasket.

TRÆBUKKEN. Et andet Insekt er »Træbukken«. Man har i de senere Aar erfaret, at større og mindre Bygningers Træværk har været angrebet og flere Steder ødelagt af en matsort Bille med laaddent Forbryst og

korte Følehorn; dens Flyvetid er Juni. Larven lever i Splinten, først lige under Overfladen, senere noget dybere; dens Gange gaar gerne i Retning med Fibrene, og Tværsnittet af Gangene er ovalt. Efter en fireaarig Larvetilværelse sker Forpupningen. Insektet gnaver sig ud til Overfladen gennem en Gang, der ligeledes har ovalt Tværsnit. Disse smaa Huller er det eneste, der er synligt paa Overfladen, selv om Tømmeret ellers er saa ødelagt indvendigt, at det er lige ved at falde sammen. Det er særlig Tagværkstømmer af tørt Naaletræ, der bliver ødelagt af denne Bille, men ogsaa Ledningsmaster angribes.

Man har Eksempler paa, at Insektet ved Tage, der er dækket med Bly, ikke alene bryder gennem Spær og Bræder, men ogsaa gennem Blypladerne.

Træbukken har været kendt i mange Aar, men det er først i de sidste Aar, man er blevet klar over Faren. Undersøgelserne har vist, at det er Tømmer, der er fra 20 til 50 Aar gammelt, og særlig Tagværk under Skifer eller andet tæt Tag, der angribes; det maa derfor tilraades at undersøge saadanne Tage.

Bekæmpelsesmidler. Teknologisk Institut har paabegyndt en Række Forsøg med angrebet Træværk for om muligt at finde et virksomt Middel, som dels kan imprægnere Træet mod fremtidige Angreb ude fra, dels dræbe de Larver, som findes i Træet.

Udtørring af Bygninger. Ved Hjælp af det af den tyske Ingeniør, Albert Vagner, opfundne System, der ogsaa er beskyttet af dansk Patent, er det muligt at udtørre en nyopført Bygning i Løbet af faa Dage. Udtørringen foretages ved Hjælp af transportable Maskiner, hvorfra en stærk kulsyreholdig, varm Luft ved Hjælp af elektrisk drevne Turbiner presses ind i Bygningen. Udvendig skal Bygningen være tæt tillukket, medens der indvendig skal være Forbindelse mellem alle Rum, saa den kulsyreholdige, varme Luft kan trænge ind overalt. Naar Kulsyren gaar i Forbindelse med Mørtelens Kulhydrat, dannes der en kulsur Kalk, hvorved Muren bliver fast og tæt. Det er let at indse, at en saadan Udtørring, hvorved en Bygning kan tages i Brug, saasnart den er før-

dig, har overordentlig stor Betydning. Udtørringen er tillige det bedste Middel mod Svampeangreb.

Medens man endnu vanskeligt kan udrydde de Fjender, der har angrebet Træet i Bygninger, har man dog forskellige Midler ved Hjælp af hvilke man helt eller delvis kan forhindre saadanne Angreb. Af disse Midler skal nævnes følgende: Grundig Udtørring af Træet, Udludning af Træets Safter, Svidning af Træet paa de mest udsatte Steder eller Strygning af Træet med antiseptiske Midler.

Det er en Kendsgerning, at tørt Træ raadner vanskeligere end Træ, hvoraf Safterne ikke er uddrevne, forinden det er taget i Brug. Tørhedsgraden maa dog afpasses efter Brugen. Træ til Møbler o. l. skal, særlig hvor der findes Centralvarme, være meget tørt, medens Træ, der udsættes for skiftende Temperatur, Fugtighed og Udtørring, altsaa til udvendig Brug, kun maa være lufttørt.

I tørre Rum kan Træet anvendes uden særlig Beskyttelse mod Raaddenskab og Svamp. Kunstig Udtørring anvendes mest til Gulv- og Loftsbræder og til Træ til Snedkerbrug. Jo varmere Luften er, desto hurtigere sker Udtørringen; men den langsommere Udtørring er dog som Regel den bedste. Ved Udtørringen er det kun Vandet, der fordamper, medens Træets Safter bliver tilbage, og Tørringen bevirker derfor væsentligt kun, at Træet i højere Grad indsuger Fugtighed, saasnart det udsættes derfor. Af Træ, der har været flaadet, er Safterne delvis udvasket (udludet), men da vi ingen Elve eller Floder har, bliver dansk Træ aldrig flaadet, saa Udvaskningen kan kun ske ved at lægge Træet i Vand; en fuldstændig Udludning kræver lang Tid. Kan Træ lægges i rindende Vand, skal Rodenden vendes mod Strømmen.

Svidning af Træet anvendes kun til Pæle, der skal sættes i Jord, ikke til Tømmer til Bygningsbrug, Svidningen fortsættes indtil Overfladen begynder at forkulles, saa at det yderste Ved omdannes til et tyndt Kullag. Værdien af de Imprægneringsvædsker, man bruger til Tømmer og Bræder til Bygninger, beror for en Del paa, hvor dybt de ved Paastrygning kan trænge ind i Træet, og hvor længe de kan virke uden at fordampe.

Karbolineum, Kreosotolie, Cuprinol og Goriol er de Stoffer, der almindeligst bruges.

Om Paastrygningen gælder, at den bør udføres, naar Træet er tørt og varmt, det er derfor heldigst at stryge i Solskin.

Karbolineum er en ret flygtig Tjæreolie, der let trænger ind i Træet, men som ogsaa let fordamper igen; den har en stærk og ubehagelig Lugt, hvorfor den ikke egner sig til Anvendelse i Beboelsesbygninger.

Kreosotolie ligner meget Karbolineum, men er i kold Tilstand mere tykflydende og dens Lugt er endnu mere gennemtrængende end Karbolineum, den bliver tyndflydende ved Opvarmning og trænger da godt ind i Træet; Træet skal dog være godt tørt.

Stenkulstjæreolie anvendes særlig til Imprægnering af Brolægningsklodser, Brotømmer, Bygningstømmer, Havnetømmer, Hegnspæle, Ledningsmaster og Jærnbanesveller m. m.
Træet behandles i lukkede Kar under fra 7 til 10 Atm. Tryk og med ca. 100° varm Stenkulstjæreolie. Imprægnering med Tjæreolie har været brugt i ca. 100 Aar. En Fyrretræssvelle imprægneret med Tjæreolie regnes at holde ca. 4 Gange saa længe som den, der ikke er imprægneret.

Cuprinol, mod Forraadnelse og Svamp, har gennem mere end 25 Aar været anvendt her i Landet. Det fremstilles grønt, brunt og farveløst, altid færdigt til Brug og maa ikke fortyndes. Cuprinol har en meget stor Indtrængningsevne og er uopløselig i Vand. Naar Opløsningsvædsken er fordampet, er den ufarlig for Planter. Træ, der er behandlet med Cuprinol, kan ifølge Forsøg, der er foretaget paa Teknologisk Institut, behandles med Oliefarve; naar Træet er tørt efter Imprægneringen, kan det pudses eller hvidtes uden Fare for Gennemslag.
Fra Statsprøveanstalten foreligger der Attest for, at Cuprinol er et meget virksomt Middel til Forebyggelse af Svamp.
Cuprinol »A« har efter Forsøg, der paa Handelsministeriets Foranstaltning er foretaget, vist en sikker Virkning mod Husbukke, Borebiller og Larver.

Træolien Goriol, der fremstilles paa Fabriken »Goriværk« i Kolding, er Landets ældste Træimprægneringsmiddel mod farlige Bygningssvampe og Forraadnelse. Træolien med de opløste Metalforbindelser aflejrer sig i Træet, hvor den gaar i Forbindelse med Cellulosen og forbliver varigt i Træet, saa dette bliver uangribeligt for Svamp. Træolien er ufarlig for Mennesker, angriber ikke Metaller og er ikke brandfarlig; den fremstilles i flere Kvaliteter: farveløtes, gyldenbrun, grøn og brun.
Den farveløse Goriol anvendes mest indvendig ved Gulve, Fodpaneler, Døre og Vinduer. Gyldenbrun og grøn Goriol benyttes ligeledes indvendig til Mur, Tagværk m. m. Brun Tømmerolie, der indeholder 15 % Kobberolie, anvendes mest til Strygning af Træ udvendig. Ved begyndende Forraadnelse af Træ (Blaasplint) har Forsøgene vist, at Goriol ikke alene kan standse Sygdommen, men ogsaa give Træet sin naturlige Farve tilbage, naar Olien har gennemtrængt Træet.

Paastrygningen af de nævnte Imprægneringsmidler kan ske med en almindelig Pensel. Endetræ skal helst stryges meget rigeligt.
Den foran omtalte Imprægnering ved Paastrygning, som er den eneste anvendte ved almindelige Bygninger, kan selvfølgelig ikke virke saa fuldkomment som ved de Imprægneringsmetoder, der anvendes ved Træ, der er mere udsat. Af disse Fremgangsmaader kan nævnes: Imprægneringen i Olie, der kan ske ved, at Træet nedlægges i Olie, eller ved Kogning i aabne Kar eller i lukkede Kedler.

ISOLERENDE BYGGEMATERIALER

»Arki« er en Tangmaatte, der benyttes til Isolering saavel ved Betonsom ved Trækonstruktioner. Den bestaar af specielt behandlet Tang, indsyet mellem 2 Lag Kraftpapir. Tang indeholder kemiske Bestanddele, der bevirker, at Utøj ikke kan trives i det. Opsætningen er meget let. Maatten fremstilles i 12, 16 og 22 mm Tykkelse — Bredden 90 cm — og i Længder paa 26 m; 23,4 m^2.

Artex Plader bestaar af tør sammenpresset Halm og en Asfaltblanding. Pladerne anvendes som Beklædning paa Ydermur, til Etageadskillelse og til Kølerum. Ved Støbning af udvendig Mur kan Pladerne fastgøres til Forskallingen med smaa Stifter, der let trækkes ud, naar Forskallingen fjernes. Man kan pudse paa Pladerne uden at bruge Rørvæv eller Hønsenet.

Bestaluld er Stenuld af Mineralhaar, og 97 % af Rumfanget er — som ved Rockwool — stillestaaende Luft. Dets Egenskaber svarer ret nøje til det, der er nævnt for Rockwool.

Celotex fremstilles af Sukkerrørets lange, sejge Fibre, der vaskes og behandles med Damp, saa alle opløselige Stoffer fjernes; de sammenpresses derefter til Plader og tørres i Tørreovn under en Temperatur paa 175°. Pladerne fremstilles i forskellige Tykkelser efter Brugen: de tyndeste 6 mm, de tykkeste 25 mm. Til særlig Brug kan de fremstilles i Tykkelser op til 125 mm. Længde og Bredde er meget forskellig.

Danatex er en blød Fiberplade af dansk Træ. Farven er svagt brunlig. Den er ru paa begge Sider. Standardstørrelsen er: Tykkelse 12 mm, Bredde 116 cm og Længden 390 cm.

Glasuld er Glas, der er spundet i saa fine Traade, at Stoffet faar en uldagtig Karakter. Det benyttes paa tilsvarende Maade som Bestaluld og Rockwool og har en tilsvarende isolerende Evne. Glasulden kan paamonteres varm og kold Installation.

Insulite fremstilles ved Koldslibning af friske, rene Træfibre, der sammenpresses til forskellige Haardheder. Byggepladerne, der anvendes mod Kulde, Varme og Lyd, fremstilles i 2 Kvaliteter: Prima og Industrikvalitet; de sidste anvendes særlig til Underlag for Parketgulve og Linoleum.
Haard Insulite anvendes til Udstyrsarbejder, Gulve, Trapper og til Snedkerarbejde — Møbler. Pladerne er meget ensartede og uimodtagelige for Fugt; de kan behandles med almindeligt Snedkerværktøj. Pladerne fremstilles saavel i lys som mørk Farve. De kan males eller tapetseres straks efter Opsætningen.

Isoflex Plader er tynde, bølgeformede Plader af Aluminium og Cellulose i skiftevis langs- og tværløbende, elektrisk sammensvejsede Lag. De er egnede til Isolering af plane Flader, Vægge, Lofter m. m. De kan ikke brænde og smelter først ved 200° Varme.

Ionitex er fremstillet efter Filtreringsmetoden i 3 Kvaliteter: blød, halvhaard og haard. Den bløde anvendes til Beklædning og Isolering og til Underlag paa Trapper og Gulve, den halvhaarde til Væg og Loftsbeklædning, den haarde til Paneler, Dørfyldninger m. m. Pladerne fremstilles i mange forskellige Tykkelser og Størrelser afpasset efter Formaalene.

Kivron har en Kærne af isolerende Bindemidler, der danner mikroskopiske Celler. Pladerne er beklædt med Pap paa begge Sider. De er brandsikre og kan erstatte Forskalling, Rørvæv og Puds. Vægge og Lofter kan males eller tapetseres straks efter Opsætningen. De fremstilles i forskellige Størrelser.

Masonite fremstilles i 3 Kvaliteter: blød, halvhaard og haard. Den bløde, der er ca. 12 mm tyk, anvendes til Loft- og Vægbeklædning og til Underlag for Linoleum og Parket. Den er stærkt isolerende. Den halv-

haarde er 6 mm tyk, den egner sig særlig til Vægbeklædning. Hærdet Masonite er 3,5 eller 5 mm tyk, den kan anvendes til Snedkerarbejde saavel til udvendig som til indvendig Brug. Til Gulvbelægning som Parket er den efter de foretagne Prøver lige saa slidstærk som Egetræ. Masonite fremstilles i 2 Farver: en lys og en mørkere brun.

Perlemaatten fremstilles af Uldpap og gives en stærkt udbulet, perleformet Overflade, som bevirker eller medvirker til at gøre den særlig isolerende mod Kulde, Varme og Lyd. Standardbredden er 1 m og Længden ca. 30 m.

P. H. Pudspladen bestaar af 2 Lag imprægneret Pap — udfyldt med Gips; Pladerne erstatter Rørvæv og Puds paa Vægge og Lofter. Tykkelsen er 6 og 10 mm, Bredden 1,20 og Længden 2,44, 2,74 og 3,05 m.

Rockwool er Mineraluld af meget fine, bløde Fibre, hvis Diameter kun maaler 0,005 mm. 97 % af Rumfanget er stillestaaende Luft, og Isoleringsevnen er derfor meget stor baade mod Kulde, Varme og Lyd. Da Rockwool kun indeholder uorganiske Stoffer, kan det ikke raadne eller brænde, det smelter først ved 1300° Celsius. Det kan ikke angribes af Møl, Rotter eller Mus. Løs Rockwool faas i Papirsække, der indeholder 15 a 20 kg. Rockwool i Plader med Metalvæv paa begge Sider faas i Tykkelser fra 20 til 100 mm i 60, 90 og 120 cm Bredde og indtil 3 m Længde.

Serponit Byggeplader er Træuldsfibre, der er sammenpressede og forstenede med Serponit (Naturcement). Pladerne er porøse og lette, er meget elastiske, isolerende og uimodtagelige for Forraadnelse og Svamp. De er tillige brandsikre, og Mørtelpudsen binder let paa Overfladen. De anvendes paa samme Maade som de fleste andre Letbygningsplader.

Solomit Byggeplader er haardpresset Hvedehalm armeret med 2,2 mm galvaniseret Jærntraad. De anvendes til selvstændige Skillerum og til Isolering af Gulve og Vægge. Væggene er meget lette, og naar de er pudset paa begge Sider, viser de sig modstandsdygtige mod Brand.

Soralit. Halmasfaltplader. Halmpartiklerne er sammenpresset med lugtfri Bitumen. Pladerne anvendes særlig ved Betonkonstruktioner, de er uigennemtrængelige for Vand. Pladerne faas i Tykkelser paa 20, 25, 30, 40 og 50 mm. De kan klæbes direkte paa Væg med Mørtel eller Asfaltlim, og de kan saves og skæres med almindeligt Værktøj og kan sømmes fast.

Troldtekt er maskinpressede Plader af Træspaaner og Cement, tilsat Kemikalier. De anvendes til indvendig Beklædning af støbte eller murede Ydervægge, til ud- og indvendig Beklædning af Stolpevægge og til selvstændige Skillerum. Pladestørrelsen er 50 × 200 cm, Tykkelsen 1,5, 2,5, 5,0 og 7,5 cm.
Til Danatex og Troldtekt benyttes Træ fra Hedeselskabets Plantager.

STALDE

I et Land som vort, hvor Landbruget er og maa være Hovederhvervet, hvor Produktionen af Smør, Flæsk og Æg betinger vor Udførsel og dermed Landets største Indtægt, er det naturligt, at det, at indrette Stalde for Dyrene paa den bedste og mest formaalstjenlige Maade, spiller den allerstørste Rolle.

I Almindelighed gælder det for alle Dyr, at Staldene skal være lune og lyse, med rigelig Sol og frisk Luft, de skal være lette at holde rene, og de skal saa nøje som muligt afpasses, saa hvert eneste Dyr kan befinde sig vel. Staldene maa derfor blive meget forskellige og bliver her beskrevet hver for sig. Det maa dog bemærkes, at Meningerne om, hvorledes Staldene helst bør være, er meget forskellige, hvorfor der ved Planlæggelsen af nye Stalde maa forhandles med vedkommende Bygherre; kun gennem en grundig Drøftelse i de særlige Tilfælde kan man vente at naa et tilfredsstillende Resultat.

Fælles for alle Stalde maa være, at Luftfornyelsen kan foregaa paa betryggende Maade, uden at den maa mærkes som Træk.
Den tunge, kulsyreholdige Luft vil altid synke mod Gulvet, og den maa derfor udsuges gennem Udsugningskanaler, der enten har Aabningen ved Gulvet eller eventuelt i eller under dette. Udsugningskanalerne maa helst føres op over Taget eller udmunde tæt under Rygningen, hvor der da maa være anbragt Lufthætter eller som i Tagstenstage: »Ventilationstagsten«. For at Udsugningskanalerne kan virke efter Bestemmelsen, er det ikke nok, at Kanalerne har den nødvendige Størrelse. Aftrækket fordrer tillige, at der stadig tilføres en tilsvarende Mængde frisk Luft til Stalden; en stor Del af denne vil strømme ind gennem Utætheder

ved Vinduer og Døre; men en saadan Tilstrømning vil, særlig ved Dørene, mærkes som Træk, ved højtsiddende Vinduer vil Trækken derimod mærkes mindre.
Princippet for Ventilering af Stalde er og maa være det samme som i Boliger for Mennesker: den tunge, kulsyreholdige Luft maa udsuges ved Gulvet, og den tilsvarende Mængde frisk Luft maa strømme ind udefra. Spørgsmaalet er blot, hvorledes disse Kanaler, hvorigennem Luften skal strømme ind, skal anbringes. Besvarelsen af dette Spørgsmaal er ulige vanskeligere i Stalde end i Beboelsesbygninger, hvor den friske Luft føres direkte til Varmegiveren og opvarmes, forinden den strømmer ud i Lokalet. I Staldene, hvor Dyrene, der er spredt over hele Rummet, selv maa opvarme Luften, vil Luftstrømningen foregaa mere uregelmæssigt, og medens man let kan bevise, at Luften maa ledes ind tæt ved Gulvet gennem Kanaler i de udvendige Mure, bliver det vanskeligere at afgøre, hvor disse Kanaler skal udmunde i Stalde for at give den bedste Nyttevirkning. Ved meget brede Stalde vil det sikkert være bedst, om de udmunder i Midten af Stalden og da helst ca. 1 m over Gulvet.

I Stalde, hvor man har højtsiddende Vinduer, og disse kan aabnes ved at dreje om en vandret Akse, vil den kolde Luft udefra strømme ind gennem den nederste Del af Aabningen, men samtidig vil en Del af den varme Luft fra Stalden strømme ud gennem den øverste Del. Ventiler gennem de udvendige Mure umiddelbart under Loftet vil virke paa tilsvarende Maade. En konstant Temperatur og Fugtighedsgrad er af stor Betydning i alle Stalde. Det vil sikkert før eller senere blive nødvendigt at benytte automatisk virkende Ventiler.

Selv om de anvendte Ventilationssystemer er i den bedst mulige Orden, er dette ikke tilstrækkeligt til at give en god, sund Stald. De Materialer, der benyttes til de udvendige Mure, til Gulve og Lofter og den Maade, Arbejdet er udført paa, har ligeledes stor Betydning. Mure af Beton eller Cementmursten bør aldrig benyttes til de udvendige Mure, og endnu mindre bør Lofterne udføres af saadanne Materialer.

Den varme, dampmættede Luft fra Staldene vil fortætte sig paa det kolde Murværk, dryppe ned fra Loftet og løbe ned ad Væggene. Hule

Mure af almindelige porøse, brændte Mursten vil, naar Hulrummet i Muren er lukket, saa Luften der bliver stillestaaende, være daarlige Varmeledere, og de vil derfor ikke være saa kolde som en Mur af Beton eller Cementsten.

Vil man have brandsikre Lofter over Stalde, kan de enten støbes af Beton, hvortil der i Stedet for Sten benyttes Kokssmuld eller Røgkammersmuld (dette giver en meget porøs Beton), eller der kan mures Kapper mellem Staalbjælker af almindelige Mursten paa Fladen eller bedre hule Hvælvingsten; men bedst er sikkert Molersten, der er meget porøse, men ogsaa betydelig dyrere. Mod Taget afdækkes Kapperne med mager Beton, saa alle Jærn- eller Staaldele er omhyggelig dækket.

Man kan ogsaa til Loft anvende gennemskaarne, afbarkede Granrafter; de vil, naar de afdækkes med et ca. 6 à 8 cm tykt Lag Ler, give et omtrent brandsikkert Loft. Granrafterne kan ogsaa ved at afdækkes med Slaggebeton, hvori der er indstøbt Hønsenet, give et stærkt og brandsikkert Loft.

Af Hensyn til Brandfare bør Stalddørene altid aabnes udefter, og hvor der benyttes Straatage, maa der, hvor Dørene ikke er i lodrette Gavle, enten anbringes Ildgitter eller Kviste over disse for at hindre Tagets Nedgliden.

Gulvene i Staldene skal være tætte, saa at Urinen ikke kan trænge ned i Undergrunden og inficere denne; men ogsaa Gulvene maa udføres af et Materiale, der ikke er for koldt.

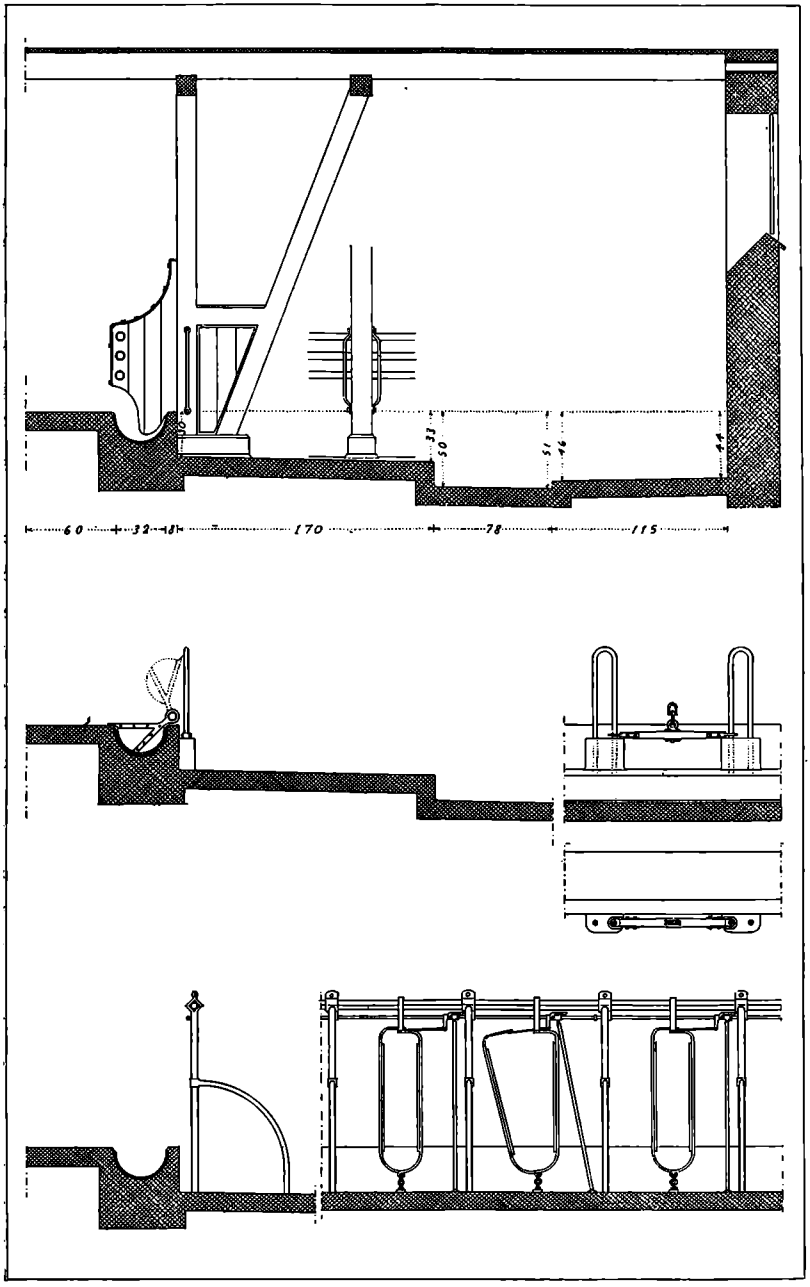
KOSTALDE. Da Køerne som Regel maa staa i Stald de 7 Maaneder af Aaret, gælder det om, at alle Forhold i Staldene er afpasset saaledes, at Dyrene kan befinde sig vel; der maa være rigeligt Lys. Stader, Krybber og Bindsler maa svare saa nøje som muligt til Dyrenes Størrelse; og af Hensyn til Arbejdet i Stalden maa Fodergange, Skovlgange og Grebninger have en passende Størrelse. Foderrum og Roerum maa staa i direkte Forbindelse med Fodergangene, saa Arbejdet ikke skal foregaa ad Omveje.

I Stalde ved almindelige Gaarde sættes Køerne for det meste i Rækker paa langs i Bygningen enten med Hovederne mod en fælles Fodergang i Midten eller med Grebningen i Midten og Fodergang langs de udvendige Mure. Staldenes Dybde til to Rækker voksne Køer kan passende være 10 à 10,25 m, naar de udvendige Mure har en Tykkelse paa 35 cm. I de fleste Tilfælde vil Stalde med Fodergang i Midten give den bedste Løsning for Arbejdet, da Fodringen derved lettes stærkt; men andre Hensyn kan gøre, at den anden Indretning foretrækkes.

I store Herregaardsstalde anbringes Køerne ofte i Rækker paa tværs i Bygningen (Tværstalde); der maa da være en bred Fodergang langs den ene af de udvendige Mure og fælles Fodergang for hver to Rækker Køer. Tegningen viser Profilen af Gulv og Krybber i en Kostald, passende til Køer af normal Størrelse. Man bør altid, forinden de forskellige Maal fastsættes, søge Oplysning om Køernes Størrelse, saa baade Længde og Bredde af Staderne kan rettes derefter. Stadernes Bredde varierer gerne fra 0,85 til 1,00 m; kun til meget store Køer behøver de at være bredere. Længden af Staderne regnes fra Kanten af Krybben til Kanten ved Skovlgangen (Teelkanten), men burde rettelig regnes fra Midten af Krybben, da saavel Krybbens Størrelse som Forkantens Tykkelse kan være meget forskellig og derfor let kan forrykke Maalet 6 à 8 cm.

Til Krybber bør altid benyttes saltglaserede Krybberør, da det viser sig, at Krybber af Cement meget hurtigt ødelægges, selv om Arbejdet og Materialerne er det bedst mulige. Tværmaalene af Krybberne, der benyttes til voksne Køer, varierer gerne fra 31 til 40 cm; hvor der fodres stærkt med Roer, bør den sidste Størrelse vælges.

I de fleste Stalde benyttes Krybberne baade til Foder og til Drikkevand, og Krybberne bør derfor have jævnt, men kun meget ringe Fald til Afløbet, saa muligt overflødigt Vand kan tappes bort forinden Fodringen. I Længdestalde kan Vinduerne som Regel let inddeles, saaledes at Lyset kan blive jævnt fordelt gennem hele Rummet. Tværstalde er vanskeligere at faa tilstrækkelig lyse, dels paa Grund af deres større Bredde, men mest fordi der i Sidemuren mod Møddingen nødvendigvis maa være Døre ud for alle Grebninger. Vinduerne i denne Side maa da anbringes



KOSTALDE 1:50

saaledes, at de giver mest muligt Lys paa Fodergangene. I den modsatte Side kan Vinduerne anbringes mere ligeligt, dog maa der altid sørges for, at der kommer mest muligt Lys ud for Grebningen.

I ældre Stalde er det almindeligt, at der for hver to Køer findes et Spiltov, og ved mindre Stalde bruges det endnu en Del. Spiltovene kan have noget forskellig Form, den almindeligste er vist paa hosstaaende Tegning.

Stolpen nærmest Krybben staar lodret, og til denne fastgøres Stadebaandene (Rendestabler) ved Bolte gennem Stolpen. Den bageste Stolpe er stillet skraat, og begge Stolper støtter eller bærer gennemløbende Dragere under Bjælkelaget. Stolperne fastgøres forneden i et Fodstykke, og i ca. 1 m Højde over Gulvet anbringes en Løsholt. I Pladsen mellem Fodstykke, Løsholt og Stolper sættes en Fylding af Bræder, for at Køerne ikke skal stikke Hovederne igennem. Til Stadebaandene hører en stærk Ring og et Lægne, hvortil Køerne bindes. Ved disse Bindsler kan Køerne baade gaa ret langt tilbage og frem, saa at de kan staa med Bagbenene i Skovlgangen eller sætte Forbenene op i Krybben; det er derfor nødvendigt, at der anbringes Forværk over Krybbens Forkant, hvor disse Bindsler benyttes. I større Stalde nøjes man ofte med at faststøbe stærke Bøjler ved Krybben, og mellem Bøjlerne anbringes da enten Kæder eller Træstænger med Beslag, som let kan glide paa Bøjlerne; paa Midten af Kæden eller Stangen er fastgjort et Lægne, hvortil Koen bindes. Bøjlerne, der faststøbes nogle faa cm fra Krybbekanten, skal sættes godt fast; det er almindeligt at støbe omtrent op til Overkant af Krybbe, saa at Stænger eller Kæde kan hvile der, mens Køerne æder eller ligger ned. Vil Koen gaa frem eller forsøge at sætte et Forben op i Krybben, trækker den selv Stangen op og hindres derved i at gaa frem.

I de senere Aar er der indført nye Bindsler efter amerikansk System, hvoraf nogle er patenterede; de har den Fordel, at Køerne kan løses eller bindes enkeltvis, men er tillige indrettet saaledes, at en hel Række Køer kan løses paa een Gang, hvilket har særlig stor Betydning i Tilfælde af Ildebrand. Endvidere er Bindslerne anbragt saaledes

i et Forværk, at de helt bæres af dette. Forværket afstives dels ved Bolte til de Søjler eller Stolper, som bærer Dragerne, dels ved Bøjler, der faststøbes i Gulvet og da tillige tjener som Spiltov. I Tegningen er vist et Eksempel paa disse nye Bindsler.

Krybbeskillerum. I saavel ældre som nyere Stalde anbringes bevægelige Skillerum i Krybberne for hver Ko, hvorved opnaas, at de ikke kan stjæle fra hverandre, saaledes at hver af Køerne faar det for den bestemte Foder. Skillerummene kan udføres af Træ eller Jærn, og de gives Form efter Krybbens Tværsnit, altsaa halvcirkelformede, hvor der bruges saltglaserede Rør. Skillerummet fastgøres til et Jærnrør, der anbringes over Krybbens Kant ind mod Staderne, enten i Øskener, der er faststøbt i Krybbekanten, eller fastgjort til Stolperne. Skillerummene kan ved en Vægtstang drejes op, naar Krybben skal renses.

Gulvene i Fodergange, Skovlgange og Grebninger støbes saa godt som altid af Beton og pudses med Cement. Gulvene i Staderne lægges ofte af gule Mursten paa Fladen paa et Underlag af Beton eller paa faststampet Sand. Fugerne tilløbes med Cementmørtel. Mursten er daarlige Varmeledere og er derfor ikke saa kolde som Cement. Et nyt Materiale, som sikkert egner sig godt til Gulv i Staderne, er Korkasfaltfliser, de giver et lunt og godt Leje for Køerne, men er noget dyrere end de sædvanlige Gulve.

Ved alle Kostalde bør benyttes saltglaserede Gulvafløbsbrønde med Vandlaase og stærke Riste med Huller, ikke Stænger. I disse Gulvafløb er ikke Plads til gammel Ajle, de kan let renses, og Vandlaasen lukker for Dunsterne fra Ajlebeholderen, saa disse ikke trænger op i Stalden og forurener Luften.

Ved Kostaldene maa endvidere være et Rum til Omklædning for Staldpersonalet og et Rum med Afkølingsbassin til Mælk; dette maa være helt afsondret fra Stalden, og skal være godt ventileret. Vandet i Bassinerne bør saavidt muligt stadig fornyes, bedst er det, hvor Vandet kan strømme gennem dem.

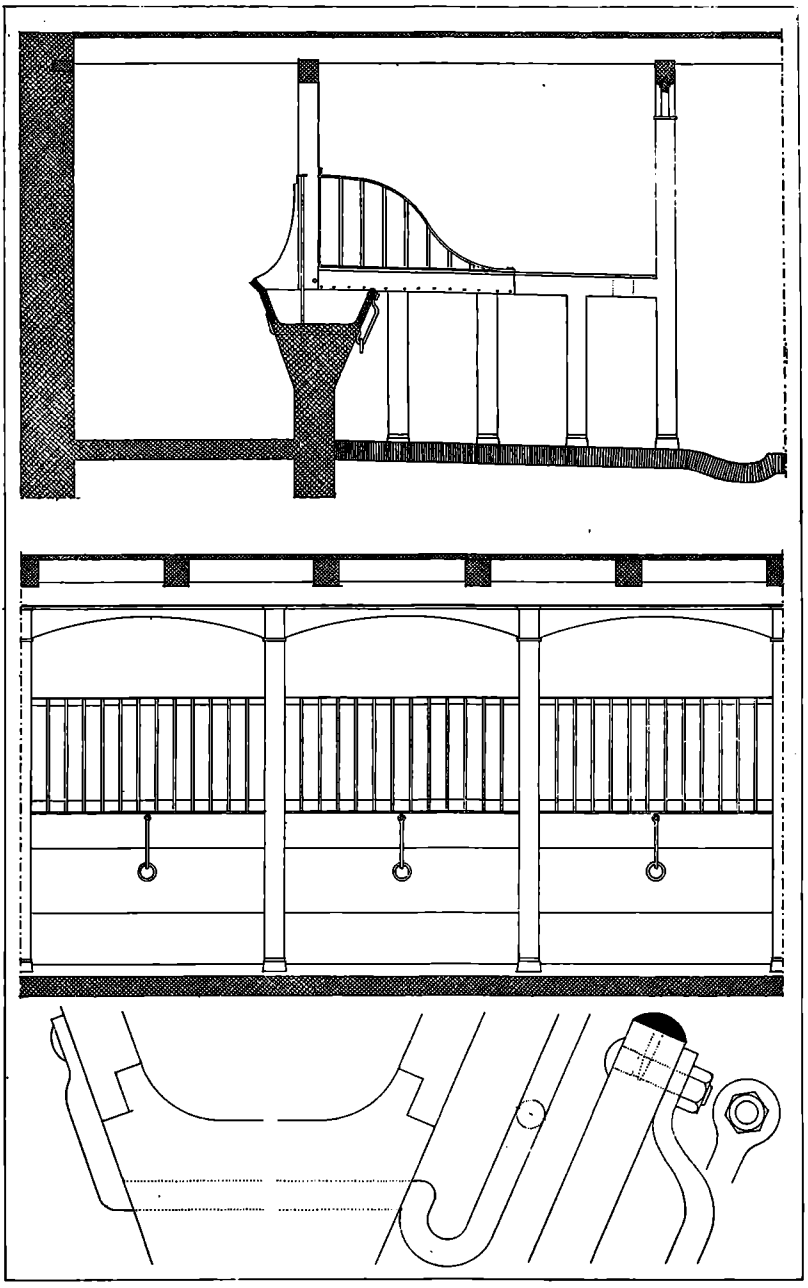
HESTESTALDE. I vor Tid, da Biler er saa almindelige, at Heste til Luksuskørsel snart er en Saga blot, vil Opførelsen af Herskabsstalde blive saa sjælden, at en Omtale af saadanne maa anses for unødvendig.
Hovedopgaven ved Indretningen af Stalde til Arbejdsheste maa være den, at skaffe den bedst mulige Plads til Hestene, samtidig med at der tages Hensyn til, at Arbejdet i Stalden kan foregaa saa let som muligt. I Herskabsstalde var Hensynet til Arbejdet langtfra det afgørende; Krybbe og Høhæk var som Regel anbragt paa den indvendige Side af Ydermurene, og Fodringen foregik altid bagfra. Staldkarlen skulde op til hver enkelt Hest med Foderet. Baasene maatte derfor være meget brede, ca. 2 m, men ogsaa i Grebningen var der altid rigelig Plads, da det at se paa Hestene var det, der sattes mest Pris paa.
Herskabsstaldene kan altsaa ikke tjene som Mønster for Stalde til Arbejdsheste.

Indretningen af Hestestalde maa rette sig efter de stedlige Forhold: efter Antallet af Heste og efter de særlige Fordringer, Bygherren mener at maatte stille.

I større Stalde kan Hestene staa i to eller flere Rækker, paa langs eller paa tværs i Bygningen, de staar da bedst med Hovederne mod en fælles Fodergang.

En Bygning maa være 10 m bred udvendig for at give en passende Plads til to Rækker paa langs i Stalden.

Bredden af en Hestebaas bør altid være mindst ligesaa stor som Hestens Højde, saa at Hesten til Tider kan ligge udstrakt, og da Heste, som de, der i Almindelighed benyttes i Gaardene, er 10 a 11 Kvarter høje (Hestenes Højder opgives endnu i Kvarter og Tommer), er Stadernes Bredde dermed givet, naar Spiltovene er lukkede; men da man saa godt som aldrig har tætte Spiltov i Arbejdsstalde, men kun korte Stolper (Dokker) under Bommene, kan Baasene gøres saa meget snævrere, at man kan regne Maalene fra Midte til Midte Spiltov. Maalene varierer da gerne mellem 1,65 og 1,73 m. Afstanden mellem Stolperne maa ikke være saa stor, at en Hest kan komme ind under Bommen;



HESTESTALD 1 : 50 — 1 : 5

man har nemlig Eksempel paa, at en Hest bar brækket Ryggen ved at søge at rejse sig under Bommen.

Gulvet i Baasene hælder sædvanligvis 6 a 8 cm fra Krybben til Grebningen, og Spiltovsbommen anbringes parallel med Gulvet. Spiltovet bør have samme Længde som Baasene, for at hindre at Hestene slaar hverandre. Længden kan variere fra 2,50 m til 2,70 m.

Krybben maa anbringes i passende Højde, hellere lidt for lavt end for højt. Til fuldvoksne Heste kan Maalet fra Gulv til Overkant Krybbe passende sættes til 1 m, men til Føl og Plage maa Højden være noget mindre. Maalene for Spiltov og Krybbe ses paa vedføjede Tegning.
Ved at give Krybben den paa Tegningen viste Bredde, kan den deles paa langs med et Gitter, hvorved der dannes baade almindelig Krybbe og Høhæk. Afstanden mellem Jærnstængerne i Gitteret maa være 10 à 12 cm. Denne Form for Krybber giver rigelig Plads, selv hvor der fodres med Roer og Halm, ligesom der ogsaa er Plads til Selvfodringsapparater.

Underdelen af Krybben støbes af Beton og glitpudses i stærk Cementmørtel, da det viser sig, at Hestene, som er slemme til at banke paa Forværk af Træ, ikke banker paa den haarde Cement. Krybbebunden maa ligeledes glitpudses i stærk Cementmørtel, og Pudslaget føres op i Falsene i Bræderne, som danner Sider i Krybben.

Til Spiltovene bør altid benyttes Egetræ uden Splint i Kanterne. Stolperne anbringes paa Stolpesten med afrundede Kanter og de forsynes for neden med Jærnring og Pig. Ringen maa ikke springe frem for Træet, da den derved let vil skade Hestene.

Paa Bommen anbringes Mundgitter, som hindrer Hestene i at bides. Alle Kanter af Træ, hvor der er Mulighed for at Hestene kan gnave, maa straks beskyttes med Jærnskinner eller Jærnplader.

Gulvet i Stalde, der i Almindelighed lægges af smaa Brosten (Marksten), tilløbes med Cementmørtel samtidig med, at Broen drives stærk. Stenene

skylles først med Vand, for at Mørtelen kan trænge til Bunds, og Mørtelen maa tillige være ret tynd.

Selv om der sjældent bliver mere Ajle i Hestestalden, end der kan opsuges af Strøelsen, gør man dog altid rettest i at anbringe Gulvafløbsbrønde med Vandlaase og Rister med Huller i Grebningen, saa Fugtigheden kan føres bort.

Bokse til Følhopper bør have en Bredde som to Baase, og Længden skal helst være 1 m længere end Baasene. Gulvfladen kan passende være 11 à 12 m^2. Da Gødningen i Boksene for det meste bliver liggende i længere Tid og derfor faar en betydelig Tykkelse, er det uheldigt at benytte Træ til Skillerum forneden, da dette hurtigt vil raadne; det bedste er at støbe Skillerummene til Krybbehøjde af Jærnbeton og anbringe Jærngitter derover. Krybberne bør dog anbringes saaledes, at man kan fodre uden at komme ind i Boksen.

I Gulvet anbringes en Gulvafløbsbrønd i Midten af Boksen, og denne maa som Gulvafløbsbrønde overalt forsynes med Vandlaas og stærk Rist med Huller. Gulvet skal lægges med rigeligt Fald til Midten, saa den Fugtighed, der ikke kan optages af Strøelsen, kan føres dertil.

Enkelte Steder indlægges Selvvanding i Hestestalde, men Meningerne om Nytten deraf er stærkt delte; derimod ønsker de fleste, at der i Staldene skaffes Plads til et Vandtrug, saa Hestene til Tider kan vandes inde. Vandtruget forsynes baade med Overløbsrør og med Bundventil, saa Truget let kan renses.

Til Ophængning af Seletøj kan der, naar Spiltovene er lange nok, anbringes Knage paa de bageste Stolper; men er Spiltovene korte, er det uheldigt at hænge Seletøjet der, da det let vil genere Hestene. Seletøj, der ikke benyttes daglig, opbevares bedst i et særskilt Rum (Seletøjskammer). Et saadant Rum skal være godt tørt, for at hindre Seletøjet i at mugne.

Til en Hestestald maa endvidere høre et Foderrum, og saafremt der benyttes Hakkelse, da ogsaa Plads dertil. I Loftet maa være Lemme for Nedkastning af Hø og Halm.

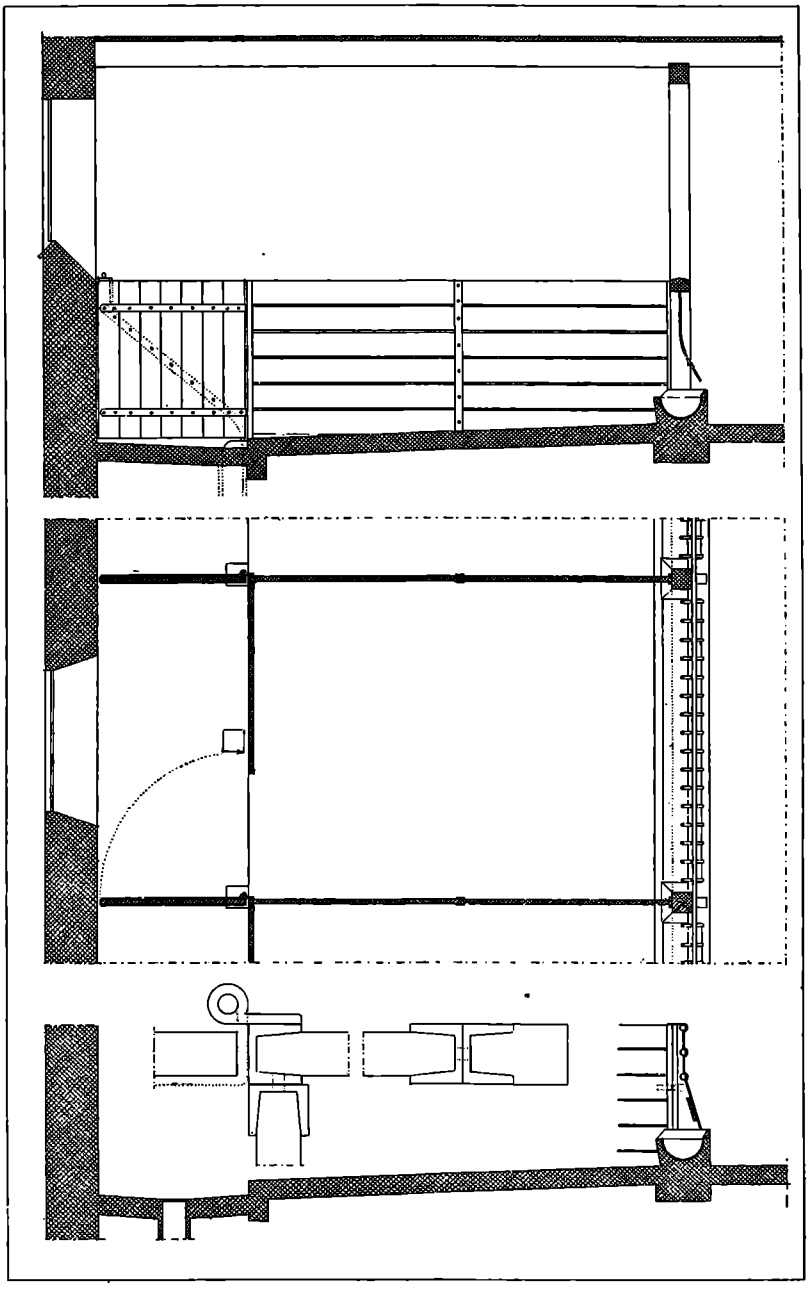
Dørene i en Stald bør altid aabnes udefter; de skal tillige være saa store, at Hestene ikke støder mod Siderne eller mod Overkanten. Højden maa være mindst 2 m og Bredden 2,25 m, saa to Heste kan trækkes ind samtidig.

Ventilation af Hestestalde kan udføres paa samme Maade som nævnt for Kostalde, men da Hestene for det meste er ude hver Dag, vil den Luftfornyelse, som sker gennem aabne Vinduer og Døre, i Reglen være tilstrækkelig.

SVINESTALDE. Ved mindre Ejendomme er det endnu meget almindeligt, at Kostald og Svinestald, ja enkelte Steder endogsaa Hestestald, er i samme Rum, kun adskilte ved lave Skillerum af Bræder. Hvor det er muligt, vil det dog altid være rigtigst at have Svinestalden skilt fra de øvrige baade af Hensyn til Roen i Stalden, til Smittefaren og til Lugten.

Ved større Gaarde vil Svinestalden altid, eller saa godt som altid, blive opført for sig eller adskilt fra de øvrige Stalde med murede Skillerum. Ved Bestemmelse af en ny Svinestalds Beliggenhed maa der, som for de øvrige Stalde, særlig iagttages, at Stalden kan faa rigelig Sol og Lys; den maa derfor helst lægges med Gavlene mod Syd og Nord. Grunden maa være tør, og Afløbsforholdene maa bringes i forsvarlig Orden; der skal saavidt muligt skaffes Læ enten fra de andre Bygninger eller ved Plantning. Endvidere bør Stalden ligge saaledes, at Møddingpladsen for denne, for Hestestalden og for Kostalden, kan blive fælles, saa Gødningen kan blandes.

De udvendige Mure maa som ved Hestestalde og Kostalde, opføres af brændte Sten med Hulmur; de skal isolere godt mod Grundfugtighed, og Højden i Stalden maa af Hensyn til Varmen ikke være for stor, selv i større Stalde helst ikke over 2,50 m.



SVINESTALD 1 : 50 — 1 : 5

Loftet kan, hvor det kun skal benyttes til Opbevaring af Halm til Strøelse, bestaa af afbarkede Granlægter med den gennemskaarne Side ned; mod Taget maa dækkes med et ca. 6 à 8 cm tykt Lag Ler. Skal Loftet derimod benyttes til Foderloft, maa der enten bruges pløjede Bræder eller der maa støbes eller mures Loft mellem Staalbjælker, som omtalt foran.

Stierne skal altid, hvilken Form man end vælger, afpasses efter det Antal Dyr, de skal rumme. Konsulent Beck opgiver som passende Maal for Svinestalde:

	Stiplads.	Liggeplads.
1 Orne	4,75 à 5,52 m²	1,18 m²
1 So med Grise	7,01 - 7,88 »	ingen Liggeplads
1 Goldso, flere sammen	1,79 »	0,65 m²
1 Gris 3½ Maaned, flere sammen	1,38 »	0,30 »
1 Ungsvin fra 3½ Md., fl. sammen	1,58 »	0,45 »

	Krybbeplads.
1 Orne	0,60 à 0,65 m
1 So med Grise	0,60 - 0,65 »
1 Goldso, flere sammen	0,39 - 0,42 »
Grise og Polte flere sammen	0,23 - 0,26 »
Slagterisvin, flere	0,30 - 0,33 »

Krybberne bør være aabne i hele deres Længde; Tremmer er unyttige og upraktiske.

Dørene til Løbegaardene skal for Avlsdyr være ca. 65 cm brede og 80 à 85 cm høje, for Ungsvin 47 cm brede og 60 à 65 cm høje.
Skillerummene mellem Stierne og langs Fodergangen kan være fra 80 til 100 cm høje. Skillerummene udføres mest af ru Bræder, da disse ikke er saa kolde som Skillerum af Mur. I Stier for Orner maa Skillerummene dog helst være af Mur og ca. 1,20 m høje; men hvor der benyttes Mur til Skillerum, maa der altid være rigelig med Aabninger for Lufttræk ved Gulvet, saa at den tunge Luft kan trække bort. Forværket over Krybberne, hvortil der for det meste benyttes Bræder, kan omtrent lige saa billigt udføres af Jærnstænger med en Træbom foroven og et Vinkeljærn ca. 25 à 30 cm over Krybbekanten. Jærnstængerne,

der stilles skraat, bøjes tillige frem mod Fodergangen forneden, saa de ikke hindrer Svinene i at æde. Afstanden mellem Stængerne kan være 10 à 12 cm, og de maa tillige slutte ca. 10 cm fra Krybbekanten. Vinkeljærnene vendes med Kanterne indefter og nedefter for lettere at holdes rene.

Laager og Lemme i Svinestalde bør ikke samles med Trærevler, men med stærke, lange Hængsler og tilsvarende Skraarevler. Skraarevler og Hængsler lægges paa hver sin Side af Bræderne og forbindes med Bolte ved Hjørnerne; og alle Bræder skrues fast med stærke Skruer.
For at hindre Svinene i at gnave i Bræderne, maa disse stryges med Karbolineum.

Krybberne. Til Krybber i Svinestalde benyttes nu saa godt som altid saltglaserede Krybberør; de vælges af noget forskellig Størrelse fra 23,5 til 31 cm. Gulvet i Stierne og Bunden i Krybben lægges omtrent i samme Højde. Krybberørene tilstøbes og tilpudses i god Cementmørtel; mod Stierne maa Kanten ikke gøres for høj. Mod Fodergangen maa den derimod gerne være baade bredere og højere og ved at indstøbe et 5 cm Vinkeljærn med Kanten op i Krybbens Forkant, bliver denne stærkere, og Fodringen lettes ved, at Overkanten skraaner ind mod Krybben.

Det maa altid blive Bygherrens Sag at bestemme Stiernes Form og Antallet af Svin, hver Sti skal rumme. Bygmesteren maa derefter beregne Størrelsen, Krybbepladsen og Lejerne. Alle, der kender til Pasning af Svin, er sikkert enige om, at Lejerne for Svinene ikke maa støde op til de udvendige, kolde Mure, men ellers kan Meningerne om den bedste Indretning af Stierne være meget forskellige. Efter Konkurrencen om Svinestalde i 1903 er det dog blevet meget almindeligt i Stalde med 2 Rækker Stier at lægge Rensegange langs de udvendige Mure. Det viser sig, at Svinene ikke er mere urenlige end andre Dyr. Er Stalden indrettet med Rensegang som nævnt, lægger de deres Gødning i den længst bortliggende Krog, og Lejerne er saa godt som altid rene. Rensegangens Bredde maa være saa stor, at der kan køres med en almindelig Trillebør ca. 1,10 m. Stiernes Bredde bestemmes ved at multi-

plisere Antallet af Svin, en Sti skal rumme, med Maalet paa den Krybbelængde, der er nødvendig for hvert Svin. Krybben maa spænde over hele Stien. Pladsen for Lejerne bliver midt i Stien, men Størrelsen af Pladsen mellem Krybbe og Rensegang beror paa, om man ønsker Lejet hævet over Gulvet, eller hele Pladsen skal benyttes som Leje. Skal Lejet hæves, maa der være 0,88 à 0,94 m fra Krybbe til Leje. Fodergangen maa være 1,00 à 1,25 m bred. Gulvene i Stierne lægges med stærkt Fald til Afløbene; til disse benyttes saltglaserede Mufferør og Gulvafløbsbrønde med Vandlaase og Riste med Huller, aldrig Stænger. Ledningerne skal lægges med jævnt Fald og i saa lige Linier som muligt. Ledningerne skal være fuldstændig tætte helt til Ajlebeholderen.

I Fodergange og Rensegange lægges Gulvene af Cement med et stærkt Slidelag. Lejerne bør saavidt muligt lægges af et Materiale, der ikke er for koldt. I Almindelighed bruges klinkbrændte Mursten, der lægges med Fladen op paa et Underlag af Beton. Lejer af Træ er ikke tilstrækkelig holdbare. Gulve af Korkasfaltfliser er bedre for Svinene, men de er meget dyrere end Murstensgulve. Hæves Lejerne over det almindelige Gulv, støbes eller mures en 10 à 12 cm høj Kant om disse for at hindre Strøelsen i at glide bort.

AJLEBEHOLDER. Til ethvert Landbrug maa høre en Ajlebeholder af en saadan Størrelse, at den kan rumme Ajlen fra hele Besætningen i ca. 10 Md. af Aaret. De Forsøg og Maalinger, der er foretaget, viser, at Ajlen af en middelstor Malkeko fylder 0,25 m^3 pr. Md. eller 2,50 m^3 i 10 Md., og for 3 voksne Svin maa regnes et tilsvarende Rumfang. Ved Beregningen af Størrelsen maa dog erindres, at Ajlen ikke kan fylde Beholderen helt til Dækket, men højst til Vandlaasene i Gulvafløbsbrøndene.

Beholderens Form maa rette sig efter de stedlige Forhold og efter Størrelsen: en cylindrisk Beholder med stort Tværmaal er vanskelig at overdække.

Forinden Beholderens Form bestemmes, gør man endvidere klogt i at undersøge Grunden, da det ofte kan vise sig vanskeligt at faa en Be-

holder tæt med de sædvanlige Midler, hvor Bunden kommer ned under Grundvandets Overflade. Grundvandets Tryk kan let være saa stort, at det spænder Beholderens Bund i Vejret; for at modvirke dette, er det rigtigst at gøre Bunden hul og derefter paa det dybeste Sted grave et Hul og fylde dette med Ral. Grundvandet, der vil samles der, føres gennem en Rørledning til en Lænsebrønd uden for Beholderen, hvorfra Vandet maa pumpes eller øses bort, indtil Betonen i Beholderens Bund er tilstrækkelig hærdnet til at modstaa Trykket. Naar Beholderen støbes af godt sammenstampet Beton, vil det i de fleste Tilfælde være tilstrækkeligt at pudse Beholderen indvendig med Cementmørtel af Blanding 1 : 2.

Dækkene over Ajlebeholderne maa altid være tætte for at modvirke Fordampningen; man maa ikke som tidligere nøjes med et Bræde- eller Tagpaptag, som skærmer mod Regn og Sne; men der maa lukkes med Murværk eller Jærnbeton. I Dækket skal der være 2 Aabninger: den ene for Pumpen og den anden saa stor, at en Mand kan slippe igennem, naar Beholderens Bund skal renses. Forinden Rensningen maa Beholderen dog være aaben i længere Tid, da det ellers er meget farligt at vove sig ned i den. Anbringes Mandehullet med Dæk over den dybeste Del af Beholderen ved Siden af Pumpen, vil den største Del af Slammen føres med derhen og kan da tages op med en Kloakrenser.

Ved større Staldbygninger vil det være mest formaalstjenligt at støbe Ajlebeholderen langs Siden af disse, saa at Fundamenterne for den udvendige Mur af Stalden tillige kan tjene som Sidemur i Ajlebeholderen. Lægges Dækket i Højde med eller lidt under Gulvet i Stalden, kan det tillige tjene som Fortov langs Bygningen; det udføres bedst af Jærnbeton, og alt Jærn skal være dækket meget omhyggeligt for ikke at ødelægges af Rust.

Ledningerne til Ajlebeholderen føres ikke alene gennem Muren, men helst omtrent ned til Beholderens Bund. Gennem de Forsøg, der har været gjort ved Forsøgsstationen i Aarslev, viser det sig, at Fordampningen fra Overfladen bliver mindre, naar denne kan holdes i Ro; og dette opnaas bedst, naar Ledningen føres ned til Beholderens Bund.

FORARBEJDER

Side

Valg af byggeplads 3

Grundundersøgelse 3

Afsætning af bygninger 6

JORD-, KLOAK- OG FUNDERINGSARBEJDER

Udgravning for fundamenter og kælder 10

Septic-Tank og Rørbrønde 11

Kloak 13

Kloakbrønde 14
Kloakplaner og Nedgangsbrønd 15
Haandvaske, Udslagningskummer og Badekar 16
Benzinudskiller, Fedtsamler og Sivebrønd 17
Tagnedløb 18
W. C.-Udluftningsrør og Septic-Tank 18
Rør med Spidsbund — Gadeprofiler 19
Separator H. T. C. og Trix ..... 20 og 21
Dræning 22

Fundering 23

Fundamenter for Skillerum 24
Lyskasse med Jærnindlæg, Fundering og Kældergulv 25
Fundering paa Pæle 26
Frankipæle og Megapæle ..... 28 og 29
Fundering paa Opfyldning 30
Fundering med Beton 30

MURERARBEJDE

Materialer 32

Granitsten 32
Hugningsgrader for Granit 33
Hugningsgrader for andre Stenarter 33
Sandsten 34
Basalt, Kalksten, Faxe Marmor 35
Kildekalk 36

Side
Marmor ... 36
Grønlandsk Marmor ... 36
Klæbersten ... 36
Skifer ... 36
Kampesten ... 37
Ral eller Singels ... 37
Grus og Sand ... 37
Skærver ... 38
Kalk ... 38
Slaaet Kalk ... 38
Kulekalk ... 39
Melkalk ... 40
Hydraulisk Kalk ... 40
Gips ... 40
Asfalt ... 41
Kunstig Asfalt ... 41
Adiodon ... 42
Cement ... 42
Rapid, Velo, Moler, hvid og farvet Cement ... 43
Kalkmørtel ... 44
Blandingsmørtel ... 46
Cementmørtel ... 46
Beton ... 46
Cementvarer ... 47
Kloakrør, Rørbrønde, Monierrør og Nedgangsbrønde ... 48
Imprægnering af Cementrør ... 49
Cementfliser ... 49
Cementmursten og -Tagsten ... 50
Eternitskifer ... 50
Kalksandsten ... 50
Rørvæv ... 51
Strækmetal ... 51
Sildebensjærn og Trussit ... 51
Terrakottavæv ... 52
Ler ... 52
Murmateriale af brændt Ler ... 53
Haandstrøgne Mursten ... 56
Maskinsten ... 56
Brænding af Mursten og Tagsten ... 57
Prægesten ... 58
Brune Mursten ... 58
Efterpressede Sten og Klinker ... 58
Porøse Sten ... 58
Formsten ... 58
Hvælvingsten ... 58

Side

Ildfaste Sten 59
Glaserede Sten 59
Molersten 59
Tagsten 59
Munketagsten 60
Glaserede Tagsten 60
Fliser 61
Vægfliser 62

MURVÆRK AF NATURLIGE STEN. 62

ISOLERING MOD FUGTIGHED 63

MURSTENSMURE 64

Skillerum 66
Murstensforbindelser 66
Blok- og Krydsforbindelse 66
Den Kochske Forbindelse 70
Munkeforbindelse 70
Stumpvinklede og spidsvinklede Hjørner 72
Blændinger 72
Hule Mure 74
Skillerum 74
Skorstene 74
Pille- og Skorstensforbindelse 75
Skorstensrør og Skorstenspibe 79
Ventilationsrør og Aftræksrør 80
Buer og Stik 80
Cirkelbuen, ovale Buer, Ellipsebuen og Spidsbuen 84
Forskellige Buekonstruktioner 85

MURE AF BETON OG NATURLIGE STEN

Sokkel 87
Udvendige Mure 88
Baand og Indfatninger 89
Hovedgesimser og Saalbænk ..... 89, 90 og 91
Vandrette Baand 92
Gavle, Brandgavle og Brandmure 92
Kviste, Frontispice og Altan 94
Karnap 95

UDVENDIG AFPUDSNING AF BYGNINGER

Pudsning 95
Fugning 97

INDVENDIGT MURARBEJDE

Pudsning 98
Hjørnebeskyttere 100

Side

Glitpuds og vandtæt Puds 101
Indvendige Gesimser 102
Kalkning og Kalkfarvning 102
Boesdal-Patentkalk 103
Indskud 104
Cementgulve 104
Klaplag 105
Murstensgulve 105
Flisegulve 105
Terrazzogulve 106
Brolægning 106
Opsætning af Vægfliser 107
Opstilling af Støbegods 107
Efterpuds 108

TRAPPER 108

Udvendige Trapper 109
Indvendige brandsikre Trapper 110
Trapper af Sten og Beton 111
Vindeltrapper og Spindeltrapper ..... 112 og 113
Trapperækværker 114

LYSKASSER VED KÆLDERE 114

Kappehvælving 115

HVÆLVINGER 116

Tøndehvælving 117
Krydshvælvinger ..... 119, 120, 121 og 123
Klosterhvælvinger ..... 124 og 125
Kuppelhvælvinger ..... 124, 127 og 128

STILLADSER 129

TEGLTAGE 129

Tegltages Tilslutning til Mur og Vindskeer 131

Understrygning 132

Røselerdæk og Sperledæk ..... 133, 134 og 135
Betonglas 136
K. H. Betonblokke og Betonbjælker ..... 136 og 137
Betonhuse 138
Betonydervægge 139
Ventilering af Betonhuse 140
Tagkonstruktioner ved Betonhuse 140
Flade Betontage og Brystningsmur 141

Side

Dampskorstene 142
Muret Dampskorsten 143
Dampskorsten af Jærnbeton ..... 144 og 145
MATERIALE TIL MURERARBEJDE 146
Vægtangivelse for Byggematerialer 147
Egenvægt af Mure og Vægge 148
Vægt af Stoffer, som lagres i Bygninger 148
Vægtfylde 148
Tilladelige Belastninger paa forskellige Materialer 149

JÆRNBETON

Princippet i Jærnbeton 150
Jærnbetons Egenskaber 151
Jærn til Indlæg i Beton 153
Cementen 154
Vandet 155
Blandingsforhold m. m. 155
Opplankningen 156
Betonens Hærdning 156
Støbning af Betonkonstruktioner 156
Vandtætte Svindfuger 157
Støbning i Frostvejr 157
Fritstaaende Konstruktioner m. m. 158
Kraftpaavirkning paa enkeltarmeret Plade m. m. 159
Krydsarmeret Plade 160
Opplankning til Bjælkelofter 163
Almindelige Betonsøjler 164
Jærnbetonfunderingspæle 164
Bjælker, Altan, Støbeskel, Svindfuger og Trappeforskalling 165
Opplankning til Vægge 166
Redskaber til Afkortning og Bøjning af Jærn 167
EKSEMPEL PAA BEREGNING AF JÆRNBETON 168
Dimension og Antal af Rundjærn 169
Pladetykkelsen 169
TABEL OVER VÆGT- OG TVÆRSNITSAREAL AF RUNDT MONIERJÆRN 170

TØMRERARBEJDE

TRÆET 171
Veddet 171
Knaster 172
Harpiks 172

Side

TRÆ TIL BRUG VED TØMRERARBEJDE

Skovfyr ... 173
Rødgran ... 173
Ædelgran ... 173
Pitch pine ... 174
Redpine ... 174
Eg ... 174

TRÆETS FÆLDNING ... 174

DANMARKS SKOVE ... 175

Skove og Plantager i Danmark ... 176
Den samlede Produktion af dansk Træ ... 177
Forsøg angaaende Holdbarheden af dansk Træ ... 178
Rumindhold i m^3 af Granstammer ... 180

OPARBEJDNING AF TØMMER ... 181

Planker og Bræder ... 181
Sortering af Planker og Bræder ... 182
Opskæring af Tømmer, Planker og Bræder ... 183

LAGRING AF TØMMER OG BRÆDER ... 184

TØMMER OG BRÆDER SOM HANDELSVARE ... 184

Tømmer og Bræder ... 184
Lægter ... 185
Pommersk Tømmer ... 185
Sydsvensk Træ ... 185
Nordlandsk Træ ... 185

SYGDOMME I TRÆET ... 185

Orm ... 186
Forraadnelse ... 186

TRÆETS MODSTANDSEVNE MOD YDRE PAAVIRKNINGER ... 186

TØMRERARBEJDE ... 187

Tømmerforbindelser ... 187
Tømmerforbindelser i lodret Retning ... 188
Sammenbladning og Laase ... 189
Tømmerforbindelse ved Krydning ... 190
Samling af Tømmer ... 191
Hjørneforbindelser og Kæmning ... 192 og 193

BJÆLKELAG AF TØMMER ... 194

Afbindingen ... 194
Tagbjælkelag ... 194

Side

Eksempel paa Bjælkelag ... 195
Bjælkeankre ... 197
Bjælkedimensioner ... 197
Den tilfældige Belastning ... 198
Københavns Byggelov ... 199
Byggevedtægterne ... 200
Bjælkedimensioner og Afstande for samme Belastning ... 201
Forskellige Bjælkekonstruktioner ... 203
Staalbjælkelag ... 204
Isolerende Etageadskillelse ... 205
Indskud i Beboelsesbygninger ... 207

DRAGVÆRKER I PAKHUSE ... 207

SPRÆNGVÆRKER OG HÆNGEVÆRKER ... 208

Dragværker, Tegning ... 209
Hængeværker ... 210 og 211

TAGFORMER ... 212

Taghældninger og Udmidtlinger ... 213
Udmidtling ... 214 og 215

TAGVÆRKSKONSTRUKTIONER ... 216

Sne- og Vindtryk ... 216
Tagdækningens Vægt ... 216
Tagværk og Udmidtling af en uregelmæssig Grundplan ... 217
Afvalmede Tage ... 218
Grat med Skifter ... 219
Kelspær med Skifter ... 220 og 221
Opsnøring af Grat og Kel ... 222
Forfaldningsgrat med Skifter ... 223
Tagværk ... 224
Enkeltheder af Tagværk ... 225
Forbindelsen mellem Tagværk og Bjælkelag ... 226
Halvvalm til Tagværk ... 227
Fagdelingen i gamle Bygninger ... 228
Tagværk med Fodrem og Trempel ... 229
Forskellige Tagformer ... 231
Trempeltage ... 232
Tømmerkonstruktioner til Ladebygninger ... 233
Manzardtage ... 234
Aasetag med Hovedbind — Gotisk Spærfag ... 235
Shedtage og Tagkonstruktioner uden Bjælkelag ... 236
Trægitterkonstruktioner og Ventilering af flade Tage ... 237
Spirkonstruktion ... 239

Side

Mjølner-Gitterklør ... 240
Bulldogplader ... 240
Taarntage og Spir ... 240
Tagrytter ... 241
Buetage ... 242
Tagkonstruktioner — Hetzer-Stephansystem ... 243
Buetage. Patenterede Konstruktioner ... 245

NUMMERERING AF TØMMER ... 246 og 247

LÆGTNING OG BEKLÆDNING ... 248

Skodrender ... 249
Udhængstage ... 249

TAGKVISTE ... 250 og 251

Forskellige Træbeklædninger ... 253

TAGE ... 254

Underlaget for Kobber- og Zinktage ... 254
Tagpaptage ... 254
Listedækning ... 255

TØMRERARBEJDER I BYGNINGER ... 256

Forskalling til Puds ... 256
Brædeskillerum ... 257
Brædelofter ... 258
Isolering af Skillerum og Etageadskillelser ... 258
Brædegulve ... 259
Parketgulve ... 260 og 261
Junckers Bøgegulve ... 262
Trapper af Træ ... 263
Grund og Stigning ... 264
Toløbstrappe ... 265
Tabel over Grund og Stigning i Trapper ... 266 og 267
Reposerne ... 268
Treløbstrappe ... 269
Klodstrin ... 270
Trappe med krum Forvange ... 271
Konstruktion af Klodstrins-Spiral ... 272 og 273
Mæglerstykke med Vange og Udtrin ... 275
Haandlistekrumning og Mæglerstykke ... 276 og 277
Trapper med skæve Trin ... 278 og 279
Kvartsvingstrappe (Tysk Skala) ... 281
Vindeltrapper, Spindeltrapper og Køkkentrapper ... 282 og 283
Trapper og Trapperækværker ... 282 og 283

PORTE OG REVLEDØRE ... 284 og 287

Porte i Ladebygninger. Skydedøre ... 288

Side

BRANDREDSKABER 289
STILLADSER 289

LYDISOLERING

Opgaven med Lydisolering 290
Luftlyde og Isolation mod Forplantningen 290
Bankelyde, Ledningslyde 291
Korkisolering 292
Korkplader, Korksmuld m. m. 292
Lydisolerende Skillerum 293

GULVBELÆGNING

Fugefri Gulve, Asfaltgulve 294
Linoleum, Expanko-Kork-Parket og Gummigulve 295
Tværsnit af en Bygning 297

BYGNINGSSNEDKERARBEJDE

MATERIALE 298
Stue- og Kældervindue 299
Træets Udvidelse og Sammentrækning 300
Vindue-Forsatsrammer med og uden Karm 301
VINDUER 302
Stumpsammenstemning — Gering og Kontrakeling 303
Karme og Poste 304
Vindue med indadgaaende Rammer 305
Lysningspanel 306
Forsatsvinduer 306
Vinduesrammerne 306
Vippevinduer — Drejevinduer — Skydevinduer 307
Indadgaaende Vinduer 308
Beslag 308
Kvistvindue med indadgaaende Rammer 309
Indadgaaende Vindue med Espagnoletbeslag 311
Vindue med blyindfattede Ruder og Staalvindue 313
Silkeborg Patentvinduer ..... 314 og 315
Vinduesskodder — ud- og indvendige 316
PORTE OG DØRE 316
Udvendig Dobbeltdør 317
Enkeltheder af udvendig Dobbeltdør 319
Indvendige Døre 320
Profiler til Vinduer — indvendige og udvendige Døre 321
Dørkarme og -Indfatninger 322
Indvendig Enkeltdør med Panel 323

Side
Fyldingsdøre ... 324
Indvendig Dobbeltdør ... 325
Stumpsammenstemmede og kontrakelede Døre ... 326
Enkeltheder til indvendige Døre ... 327
Udvendige Døre ... 328
Stumpsammenstemning, Gering og Kontrakeling ... 329
Glatte Døre ... 330
Forskellige Typer glatte Døre ... 331
Skydedøre ... 332
Beslag til Bygningssnedkerarbejde ... 333
Svingdøre og Drejedøre ... 334
Skydedøre ... 335

PANELER — BRYSTPANEL — RUSTIKPANEL ... 336

Beslag til Skydedøre og Porte ... 337

KØKKEN- OG SPISEKAMMERINDRETNING ... 338

Køkkenbord med Skabe ... 339
Elektrisk Køkken ... 340
Elektrisk Køkken i Etageejendom ... 341

GLAS OG GLARMESTERARBEJDE

GLAS ... 344

Raamaterialerne ... 344
Glas ... 345
Vinduesglas ... 345
Maal paa Vinduesglas ... 345
Støbte Glassorter ... 346
Raaglas, Traadglas, Katedralglas, Spejlglas m. m. ... 346
Glasmursten, Glasprismer, Vitaglas, splintfrit Glas ... 347
Bøjet Glas — blyindfattede Ruder ... 348

GLARMESTERARBEJDE ... 349

BLIKKENSLAGERARBEJDE

KOBBER, ZINK OG BLY ... 350

Kobber, Kobberplader ... 350
Zink, Zinkplader, Blyplader ... 351
Tækning med Zink og Kobber, Kobbertage ... 352
Blytage ... 353
Tagrender, Nedløbsrør og Skodrender ... 354
Tegning af Blikkenslagerarbejde ... 355

Side
Nedløbsrør, Skodrender 356
Indskud 357
Saalbænke af Kobber eller Zink 357
Skifertage af naturlige Skifer 357
Rygning og Grater 358
Norske og svenske Skifersten 358
Eternitskifer og Asbestbølgeplader 359
Metaltage og galvaniserede Pukkelplader 359
Galvaniserede Jærnskifer 360
Galvaniserede Jærnplader 360

MALERARBEJDE

Maling og oliemaling 361
Malerarbejdets udførelse 362
Grundingen 363
Spartlingen 363
Lakering 363
Fernisering 363
Limfarve og Kalkfarver 364
Mariager Lim- og Kalkfarver 364
Gumiol, Ladol og Asol Maling 365
Solignum 365
Svensk Farve 365
Matte Oliefarver 365
Nitrocelluloselak 366
Mønje og Watoelin 356
Staalhud Rustbeskyttelsesfarve 366
Tranol 366
Tapet og Tapetsering 367

SMEDEARBEJDE

Jærnet 368
Smedearbejdet ..... 370 og 371

ELEKTRICITET

Indlæg af Elektricitet 375
Signatur for elektriske Husinstallationer 377

VARME OG VENTILATION

Kakkelovne 379
Cirkulations- og Ventilationsovne 382

Side
Kakkelovne — Centralvarmekomfur — ældre Model 383
Ovntyper 385
Centralvarmekaminer og Brændeovn 387
Opvarmning ved varm Luft 388
Dampopvarmning 389
Centralvarme — varmt Vand — En- og tostrenget Anlæg. 391
Centralvarmeanlæg fra Komfur m. m. 393
Straalevarme 394
Elementkedel — Ældre Typer Radiatorer 395
Pumpeanlæg — Fjernopvarmning — Oliefyr — Stoker ... 396
Radiatorer 396
Centralvarmekedler 397
Isolation — Ventilation 398
Forskellige Radiatortyper — Friskluftsventiler 399
KAMINER ..... 401 og 402
Norsk Peis — Engelsk Kamin 403

GAS

Gas 404

VANDINDLÆG, SANITET

Enkeltheder til Sanitetsinstallationer 407
NEDKASTNINGSSKAKTER ..... 409 og 410

TRÆETS FJENDER OG DERES BEKÆMPELSE

Hussvampen 411
Blaasvamp — Den tørre Hussvamp 413
Forraadnelse 414
Orm — Træbukken 414
BEKÆMPELSESMIDLER 415
Udtørring af Bygninger 415
Udludning — Svidning 416
Karbolineum — Kreosotolie — Stenkulstjære 417
Cuprinol 417
Goriol 418

ISOLERENDE BYGGEMATERIALER

Arki — Artex Plader — Bestaluld — Celotex — Danatex 419
Glasuld — Insulite — Isoflex Plader — Jonitex — Kivron
— Masonite 420
Perlemaatten — P. H. Pudspladen 421

Side
Rockwool — Serponit Byggeplader — Solomit Byggeplader 421
Soralit — Troldtekt 422

STALDE

Kostalde ..... 425 og 427
Hestestalde ..... 430 og 431
Svinestalde ..... 434 og 435
Ajlebeholder 438

TEGNINGER

MURERARBEJDE M. M.

Side

Redskaber til Jordundersøgelse — Afsætning af en Bygning 7
Kloakplan m. m. 11
Kloakplaner — Nedgangsbrønd 15
Benzinudskiller — Fedtsamler — Sivebrønd 17
Rør med Spidsbund — Gadeprofil — Bøjninger og Ferruler 19
Separatorer H. T. C. og Trix 21
Lyskasse med Jærnindlæg 25
Frankipæle — Megapæle 29
Krydsforbindelse og Blokforbindelse 67
Kochs Forbindelse — Munkeforbindelser 69
Murforbindelser med Fremspring 71
Retvinklede og skæve Hjørner 73
Pille- og Skorstensforbindelser 75
Skorstensrør og Skorstenspibe 79
Lige Stik — Segmentbue — Halvcirkelbue 81
Spidsbuer 83
Forskellige Buekonstruktioner 85
Udvendige Gesimser 91
Muret Kvist 93
Forskellige Fuger 99
Udvendig Trappe 109
Trappetrin af Sten og Beton 111
Fritbærende Stentrappe 113
Kappehvælving 115
Tøndehvælving 117
Krydshvælving 119
Krydshvælving med hævede Grater og Kapper 121
Krydshvælving med Spidsbuer 123
Klosterhvælving 125
Kuppelhvælving over et kvadratisk Rum 127
Kuppelhvælving med Kassetter 128
Tegltags-Tilslutning til Mur og Vindskeer 131
Røseler-Dæk og Sperledæk. Profiler 135
K.-H. Beton Bjælker. Profiler 137
Betonydervægge 139
Eksempler paa flade Tage. Afdækning af Brystningsmur .. 141

Side
Muret Dampskorsten 143
Jærnbeton-Dampskorsten 145

JÆRNBETON

Kraftpaavirkning. Enkeltarmeret Plade m. m..... 159
Kraftpaavirkning. Krydsarmeret Plade 161
Kraftpaavirkning — Opplankning 163
Bjælker. Altan. Støbeskel, Svindfuger og Trappeforsk. 165
Redskaber til Afkortning og Bøjning af Jærn 167

TØMRERARBEJDE

Opskæring af Tømmer, Planker og Bræder 183
Sammenbladning og Laase 189
Samling af Tømmer — lodretst. — Overskramning — Brysttap 191
Hjørnesamlinger og Kæmning 193
Bjælkelag — Enkeltheder 195
Bjælkedimensioner og Bjælkeafstande for samme Belastn. 201
Forskellige Bjælkelagskonstruktioner 203
Nyere isolerende Etageadskillelser 205
Dragværker 209
Sprængværk og Hængeværker 211
Taghældninger — Udmidtling 213
Udmidtling II. 215
Tagværk og Udmidtling af en uregelmæssig Grundplan ... 217
Grat med Skifter 219
Kel med Skifter 221
Kel og Forfaldningsgrat med Skifter 223
Tagværk 224
Enkeltheder af Tagværk 225
Halvvalm til Tagværk 227
Tagværk med Fodrem og Trempel 229
Vinkeltag — Trempeltag — Manzardtag — Shedtag 231
Tømmerkonstruktioner til Ladebygninger 233
Aasetag med Hovedbind — Gotisk Spærfag 235
Taggitterkonstruktioner — Ventilering af flade Tage 237
Spirkonstruktion 239
Tagrytter 241
Tagkonstruktioner — Hetzer- og Stephansystem 243
Buetage — Patenterede Konstruktioner 245
Nummerering af Tømmer 247
Tagkvist med Zinkbeklædning 251
Forskellige Træbeklædninger 253
Stavparketgulve, Profiler — Junckers Bøgegulve 261

Side
Toløbstrappe ... 265
Treløbstrappe ... 269
Trappe med krum Forvange ... 271
Konstruktion af Klodstrinsspiral ... 272
Klodstrin ... 273
Mæglerstykke med Vange og Udtrin ... 275
Opsnøring og Tildannelse af Haandlistekrumning ... 277
Trappe med skæve Trin ... 279
Kvartsvingstrappe (tysk Skala) ... 281
Køkkentrapper — Vindeltrappe – Spindeltrappe ... 283
Opsadlet Trappe ... 285
Revledør — Skydedør — Port ... 287

LYDISOLERING M. M.

Lydisolerende Skillerum ... 293
Tværsnit af en Bygning ... 297

BYGNINGSSNEDKERARBEJDE

Stue- og Kældervindue ... 299
Vindue — Forsatsrammer med og uden Karm ... 301
Stumpsammenstemning — Gering og Kontrakeling — Karm og Ramme ... 303
Vindue med indadgaaende Rammer ... 305
Vippevindue — Drejevindue — Skydevindue ... 307
Kvistvindue — indadgaaende Rammer — Paskvilbeslag ... 309
Indadgaaende Vindue med Espagnoletbeslag ... 311
Vindue med blyindfattede Ruder og Staalvindue ... 313
Silkeborgvinduet med udad- og indadgaaende Rammer — Forsatsrammer ... 315
Udvendig Dobbeltdør ... 317
Enkeltheder af udvendig Dobbeltdør ... 319
Profiler til Vinduer — Ind- og udvendige Døre ... 321
Indvendig Enkeltdør med Panel ... 323
Indvendig Dobbeltdør med enkelt og dobbelt Slaglist ... 325
Enkeltheder til indvendig Enkelt- og Dobbeltdør ... 327
Stumpsammenstemning — Gering og Kontrakeling ... 329
Forskellige Typer af glatte Døre ... 331
Beslag til Bygningssnedkerarbejde, Dørlaase, Dørgreb og Hængsler ... 333
Skydedøre ... 335
Beslag til Skydedøre og Porte ... 337
Køkkenbord med Skabe ... 339
Elektrisk Køkken i Etageejendom ... 341

Side

BLIKKENSLAGERARBEJDE

Forskellige Enkeltheder 355

SMEDEARBEJDE

Hængejærn, Ankre, Hængsler, Rækværker m. m. 371

ELEKTRICITET

Signaturer m. m. 377

VARME OG VENTILATION

Kakkelovne og Centralvarmekomfur, ældre Typer 383
Ovntyper 385
Centralvarmekaminer og Brændeovn 387
Centralvarme — varmt Vand — En- og tostrenget Anlæg.. 391
Centralvarmeanlæg fra Komfur — Dampopvarmning..... 393
Elementkedel — Ældre Typer af Radiatorer 395
Centralvarmekedler..... 397
Forskellige Radiatortyper — Friskluftsventiler 399
Kaminer..... 401
Norsk Peis. Engelsk Kamin..... 403

VANDINDLÆG — SANITET

Enkeltheder til Sanitetsinstallationer 407

NEDKASTNINGSSKAKTER

Planer og Tværsnit 409

STALDE

Kostalde 427
Hestestalde..... 431
Svinestalde..... 435

LITTERATUR

Dr. W. Behse: Baukonstruktionen des Zimmermanns.
A. Bugge: Husbygningslære.
J. E. Gnudtzmann: Kortfattet Lærebog i Husbygning.
O. Forchhammer: Vejledning i Afløbsfaget.
Helge Holst: Opfindelsernes Bog.
G. v. Huth: Vejledning i Konstruktion af Trætrapper.
J. Jonas og A. L. Vanggaard: Materiallære.
E. Kolderup: Husbygningskunst.
Henrik Kreüger: Byggnadskonst.
K. Kristensen: Husbygningslære.
Harald E. Namtvedt: Byggeboken.
J. Winther Nielsen: Centralvarme og Ventilation.
Valdemar Oelsner: Rumakustik og Lydisolation.
C. E. O. Petersen: Haandbog for Bygmestre.
Rietchel: Opvarmning og Ventilation ved H. P. Knudsen.
E. J. Sommerfeldt: Forelæsninger over Husbygningskunsten.
E. Suenson: Byggemateriale.
E. Suenson: Jærnbeton.
Frank R. Walker: The Building Estimator's Reference Book.
Germano Wanderley: Handbuck der Bau-Konstruktionslehre.

Baukunde für die Praxis.
Beton-Teknik, udgivet af Cementfabrikernes tekniske Oplysningskontor.
Dansk Ingeniørforenings Normer og Regulativer.
Handbuch der Architektur.
Helstøbte Betonhuse. Dansk Cementcentral.
Landbrugets Ordbog.
Liselundbogen, udgivet af Foreningen 3die December.
Radfords-Details of Building Konstruktion.
Statistisk Aarbog.
Signatur for elektriske Husinstallationer. Uddrag af Standardblad med Tilladelse af Dansk Standardiseringsraad.

TIDSSKRIFTER

Arkitekten.
Nyt Tidsskrift for Kunstindustri.
Wasmuths Monathshefte für Baukunst.

KATALOGER

Centralvarmekatalog fra Bang & Pingel.
Centralvarmekatalog fra Brdr. Dahl A/S.
Golf Radiator: H. Hollesen.
L. Lange & Co. A/S, Svendborg.
Ribe Jærnstøberi A/S.

TEGNINGER

Danalith A/S.
De Forenede Jærnstøberier A/S, Frederiksværk.
Hess Fabriker A/S, Vejle.
Silkeborg-Vinduet — Fr. Madsen.

BROCHURER OG BERETNINGER

Boesdal Kalkværk. — Dansk Arki. — Dansk Cementcentral. — Fionia-Døre. — Franki Fundering. — Glent & Co. — Hasle Klinker- & Chamottestensfabrik — K. Hindhede. — Holbæk Tagpap- og Cementvarefabrik. — A/S Junckers Savværk (Bøgegulve). — Knabstrup Teglværk A/S. — Korsør Glasværk A/S — Stenstrup Teglværker. — H. Rasmussen & Co. A/S, Odense. — Røseler-Dæk (Edvard Storr). — Sperledæk (Lemvigh Müller & Munck A/S). — Expanko-Compagniet A/S.

Endvidere kan nævnes Firmaer og Forhandlere af Materiale for Isolering mod Lyd, Varme, Kulde og Fugtighed, hvorfra vi har modtaget Oplysninger — se Teksten.

TEKSTRETTELSER

Side 147 Linie 5 fra neden m^9, læs m^8.
— 206 — 5 fra neden Sejlernes, læs Søjlernes.
— 222 — 16 fra oven Opskalning, læs Opskalkning.
— 274 — 13, 20 og 30 Vangesniklen, læs Vangesnirklen.
— 274 — 27 Skaalinie, læs Skraalinie.
— 458 — 15 fra oven Rietchel: Opvarmning og Ventilation.
— 458 — 16 fra oven Opvarmning og Ventilation ved H. P. Knudsen.

