

Serie No. 660

Prijs f 1.—

A large, ornate decorative border in a dark brown color frames the central text. The border features intricate floral and foliate patterns, including roses and scrolling vines, with a dotted line running along its inner edge.

GIDS VOOR DEN METSELAAR

DOOR

J. Vliegenthart

Geïllustreerd



UITGAVE VAN
HET KANTOOR VOOR DE
VOLKSLECTUUR

Het auteursrecht voorbehouden ingevolge artikel 11 van de Wet, in
Staatsblad 1912 No. 600.

BOEKEN UITGEGEVEN DOOR 'T KANTOOR VOOR DE VOLKSLECTUUR.

No. 326	Geschiedenis van Java, deel I . 2e druk . . .	f 5,—
„ 326a	idem II	„ 5,—
„ 326b	idem III.	—
„ 386	Bepalingen en beginselen der Decentralisatie, deel I „	2,—
„ 386a	De Lagere Inl. Rechtsgemeenschappen in Ned. Indië, deel II	„ 2,25
„ 410	Het Opium—N. K. Bieger	„ 0,20
„ 461	Een weg tot Volksontwikkeling—L. F. van Gent. „	0,75
„ 490	Korte handleiding v. d. groententeelt—J. J. Ochse „	0,65
„ 503	idem manggateelt—J. J. Ochse „	0,25
„ 565	idem djerokteelt—J. J. Ochse „	0,65
„ 592	Nagara Kertagama van Prapantja—Prof Dr. H. Kern „	0,75
	Wajang Poerwa—J. Kats.	„ 12,—
1	B.G.D. Het beri-beri vraagstuk in verband met de rijst- voorziening	„ 0,20
2	B.G.D. Tuberculose	„ 0,20
3	B.G.D. Hooge zuigelingensterfte en zuigelingenverzorg. „	0,25
4	B.G.D. Schurft	„ 0,15
5	B.G.D. Mijwormziekte	„ 0,25
6	B.G.D. Hondsdolheid.	„ 0,20
7	B.G.D. Vliegen en vliegenverdelging	„ 0,20
8	B.G.D. Blinde menschen	„ 0,25
11	B.G.D. Wat men zelf kan doen om de assaineering van een land te bevorderen en zijn eigen erf gezond te houden.	„ 0,15
12	B.G.D. Korte handleiding voor het onderricht op school in het verzorgen van een zuigeling	f 0,15

2-9-24

N 91-6116

Serie No. 660

024

54

GIDS VOOR DEN METSELAAR

DOOR

J. Vliegenthart

Geïllustreerd



*Het auteursrecht voorbehouden ingevolge artikel 11 van
de Wet in Staatsblad 1912 No. 600.*

Uitgave van het kantoor voor de Volkslectuur

DRUKKERIJ VOLKSLECTUUR — WELTEVREDEN 1924.

KONINKLIJK INSTITUUT VO TROPEN-BIBLIOTHEEK



14 0000 0134 6729

19N132468

624=54

Voorwoord.

De opdracht, waaraan dit boekje haar ontstaan te danken heeft, luidde: een werkje over het metselen samen te stellen, ten behoeve van den gewonen metselaar, den leerling der Inlandsche ambachts-school en den jonggezel, die door zelfstudie zich eenige kennis wenscht eigen te maken van dit zoo bij uitstek nuttige en mooie ambacht.

Met het oog daarop heb ik mij uitsluitend gehouden aan de eenvoudigste en meest voorkomende materialen en hare samenstelling en toepassing aan eenvoudig bouw- en waterwerk.

Bij de behandeling dezer stof werd rekening gehouden met de ontwikkeling der lezers en zijn vermeden alle ingewikkelde constructies, berekeningen en uitslagen, welke meer tot de werkzaamheden van den opzichter behooren, terwijl de figuren om dezelfde reden meerendeels in paralelperspectief geteekend zijn.

Hoewel het metselen van z.g.n. schoon werk hier te lande nog hoogst zelden voorkomt, kwam het mij toch gewenscht voor dit ook, waar het te pas kwam, in dit boekje te behandelen. Ieder toch die met ons het prettige en mooie van een gevel, in „schoon werk” opgetrokken, erkent, zal ook met ons blijven hopen dat de steenfabrikatie zich hier te lande nog eens zoover zal ontwikkelen, dat zij een voor zulk werk passend kleiproduct zal kunnen leveren.

Ik had mij voorgesteld den lezer na een korte inleiding een eenvoudig antwoord te geven op de volgende vragen waarvan die, welke de uitvoering betreffen, ongeveer gesteld zijn in de volgorde van de werkzaamheden aan een bouwwerk.

Yonkers.

The city of Yonkers is situated on the western bank of the Hudson River, about twenty miles from New York City. It is one of the most important manufacturing centers in the State, and is also a noted resort for the summer months.

The city is bounded on the north by the Dutchess County line, on the east by the Westchester County line, and on the south by the Hudson River.

The city is divided into four wards, and is governed by a Board of Aldermen, who are elected by the voters of the city. The Mayor is elected by the voters of the city, and is the chief executive officer of the city government.

The city is famous for its manufacturing industry, and is particularly noted for its production of iron and steel. It is also a noted center for the textile industry, and for the production of paper and other manufactured goods. The city is also a noted resort for the summer months, and is particularly popular for its beautiful views of the Hudson River and the surrounding country.

Inleiding.

De geschiedenis van de bouwkunst dagteekent reeds van het begin der menschelijke samenleving. Talrijke overblijfselen uit de oude tijden leveren ons het bewijs dat de menschen zich, ter bescherming tegen de natuurkrachten en wilde dieren en ten behoeve van het gezinsleven woningen hebben gemaakt.

Bij volken welke nog aan het begin hunner ontwikkeling stonden, waren deze bouwwerken primitief, doch naarmate een volk zich ontwikkelde, ging ook hare bouwkunst vooruit en verrezen, naar gelang de geest van het volk was, tempels, paleizen en andere openbare gebouwen.

Deze gebouwen hadden vaak reusachtige afmetingen; het zware, ja vaak gedrochtelijke openbaart ons den geest der toen levende volken; ruwe kracht voerde den boventoon zoowel in de samenstelling als in het opeenstapelen van, naar ons tegenwoordig inzicht, onzinnige steenmassa's.

Tal van overblijfselen hier in Ned.-Indië met in de eerste plaats de „Boroboedoe", getuigen van de hooge trap waarop de bouwkunst ook hier vroeger reeds stond.

Bij de bouwkunst neemt het metselen zeker de uitgebreidste plaats in, ja het is grootendeels het metselwerk wat uit de oude tijden behouden bleef, omdat dit naar den aard der bouwstoffen het best de tand des tijds kon weerstaan. Metselwerk uit goede bouwstoffen op de juiste wijze samengesteld is het minst vergankelijke werk, dat menschen kunnen maken.

Nu was het vroeger en is het ook tegenwoordig in de eerste plaats de ontwerper, de bouwmeester, die het werk maakt tot een duurzaam geheel, doch het was toen zoowel als nu de bekwaamheid der werklieden in het uitvoeren van het hun opgedragen onderdeel, hoe gering dit ook moge schijnen, wat hem daartoe in staat stelde.

Iedere werkmán, en niet het minst de metselaar, die bekwaam is in zijn ambacht en er zich op toelegt daarin het beste te bereiken, heeft niet alleen de voldoening dat hij een nuttig lid in de maatschappij is en zich door zijn handwerk een goed bestaan verschaft, doch ook dat hij, hetzij in meerdere of mindere mate, zijn aandeel heeft in den opbouw van het geheel.

De bekwaamheid wordt in de eerste plaats verkregen door oefening: de metselaar leert metselen door te metselen; in de

tweede plaats door kennis te nemen van den aard en de bestemming der stoffen, welke hij moet verwerken en de wijze, waarop deze verwerking het beste kan geschieden.

Gaan deze beide hand aan hand, wordt de practische beoefening van het metselen gesteund door eenige kennis van het „hoe en waarom” dan komt dit ongetwijfeld niet alleen het werk, maar ook den werkman ten goede, daar deze zijn handwerk meer welbewust en daarom met meer liefde zal beoefenen.

Hoofdstuk I.

Welke materialen worden door den metselaar verwerkt, waar komen zij vandaan, hoe worden zij gemaakt en wat zijn hare eigenschappen?

De verschillende stoffen waaruit een bouwwerk wordt samengesteld heeten *Bouwstoffen* of *Bouwmaterialen*.

Zij worden onderscheiden in *Hoofdmaterialen* als: steenen, dakpannen, tegels, buizen enz. en in *Verbindingsmaterialen* als kalk, cement, tras enz.

De steenen worden weer onderscheiden in *Natuursteen* en *Kunststeenen*.

Natuursteenen. Onder *natuursteen* verstaan wij alle gesteenten, die zooals de natuur ze oplevert, voor het gebruik geschikt zijn of daartoe alleen uitwendig behandeld behoeven te worden.

Het grootste gedeelte van den aardbodem bestaat uit gesteenten welke deels zijn ontstaan door stolling uit een vroeger heet-vloeibaren toestand, deels door bezinking van door water meegevoerde stoffen. Naar hun samenstelling worden zij onderscheiden in: ten 1e. kwartsgesteenten, ten 2e. kalkgesteenten en ten 3e. gruisgesteenten.

De meeste bergen van Ned.-Indië bestaan uit de eerstgenoemde soort en de *kaliesteen* welke hier vaak bij het bouwen wordt gebruikt, is daarvan afkomstig. Deze worden door de rivieren aan groote en kleinere stukken van de bergen afgevoerd en door het tegen elkaar botsen en schuren in het stroomende water tot kleinere en meer afgeronde stukken gevormd, de kleinere stukken worden naar hun grootte onderscheiden in *grof grind*, *fijn grind* en ten slotte het *zand*.

Het zand bestaat dus ook uit kleine korrels kwartsgesteente; voor het maken van mortel mogen de korrels niet te klein zijn, doch moet zoogenaamd *scherp zand* gebruikt worden.

Tot de kalkgesteenten behooren: het *marmer* wat meestal met kleurende stoffen vermengd is, het *hardsteen* wat meestal grijsblauw van kleur is en de *koraalsteen*, welke ontstaat door de koraaldieltjes aan de zee-kusten.

Tot de gruisgesteenten behooren het *graniet*, dat bestaat uit stukjes kwartsgesteente door andere stoffen met elkaar verbonden

tot een zeer hard gesteente en de *zandsteen*, die gevormd is uit fijne zandkorrels door andere stoffen aan elkaar verbonden.

Behalve de kaliesteenen en de koraalsteen en wordt in Ned. Indië zeer weinig natuursteen bij het bouwen gebruikt; het materiaal, dat het meeste gebruikt wordt, is:

de *kunststeen* en in de eerste plaats de *baksteen*en.

*Baksteen*en. De grondstof waaruit deze worden vervaardigd is de *klei* welke zich, zoo noodig met water aangemengd, gemakkelijk tot verschillende vormen laat kneden en na uitdrogen hard wordt.

Bij sterke verhitting wordt de *klei* zoogenaamd *gebakken* en gaat dan in een steenachtigen toestand over; bij toenemende verhitting neemt ook de hardheid van den steen toe, terwijl zij bij te sterke hitte gaat smelten en in een glasachtigen toestand overgaat.

De *klei* ontstaat door aanslibbing en wordt aan de oevers van rivieren gevonden.

De hoedanigheid is zeer verschillend; men spreekt van *vette* en *magere klei*. *Vette klei* zal bij het drogen aanmerkelijk krimpen en scheuren, daarom wordt deze met zand vermengd voor het maken van steenen.

Het steenbakken wordt op verschillende wijzen uitgevoerd naar gelang van de hoedanigheid der *klei* en de grootte van het bedrijf.

Nadat de *klei* is afgegraven wordt zij, naar mate zij meer of minder *stug* is, doorengemengd en gekneed, zoo noodig met bijvoeging van zand, totdat zij tot een gelijkmatige taaie massa is gevormd. Dit kneden geschiedt door menschen met de voeten of door paarden; ook wel door molens, wagens of walsen.

Het vormen. Uit de goed bewerkte *klei* wordt de steen „gevormd”, uit de hand of door middel van vormmachines.

Bij het vormen uit de hand gebruikt men bakjes zonder bodem z.g.n. vormen. Deze bakjes zijn iets grooter dan de maat, welke de steen moet krijgen, omdat de steen krimpt bij het bakken.

De *klei* wordt in den vorm geperst of geslagen en het overtollige weggestreken. Deze vormen worden op de *droogplaats* geleidigd.

Op de *droogplaats*en, welke vlak afgewerkt zijn en evenals de vormen met fijn zand bestrooid worden om het vasthechten der *klei* er aan te voorkomen, blijven de steenen $\pm$ één dag op hun breedte zijde liggen, waarna zij op hun smalle kant gezet worden. Na twee of drie dagen zijn de steenen vast genoeg om met eenige tusschenruimte opgetast te worden. Om goeden en mooien steen te verkrijgen is het gewenscht ze tegen fellen zonneschijn en regen te beschermen.

Bij de gewone *vorm-machines* is de bewerking hoofdzakelijk dezelfde; zij geschiedt alleen wat vlugger. Zij bestaan uit een

kneedmachine of kleimolen, waarin twee of meer openingen aan den onderkant, waardoor de klei in de vormen komt; in deze vormen worden vier of meer steenen tegelijk gevormd.

Na het vullen worden deze vormen onder een pers geschoven, waar zij aangeperst worden, en daarna naar de droogplaats gebracht.

Bij de „streng-persmachine” wordt de klei door een opening geperst, welke precies den vorm heeft van de te maken steenen.

De klei komt dan te voorschijn als een onafgebroken strook of streng, terwijl telkens hiervan een of meer steenen worden afgesneden door een strak gespannen koperdraad.

Deze machine's zijn bij uitstek geschikt voor het vormen van steenen met schuine of afgeronde hoeken of met *profielen* z.g.n. *profielsteen*. De in deze machines gevormde steenen zijn te onderkennen aan de eenigzins ruwe snijvlakken, terwijl de andere vlakken glad zijn.

Ook wordt gebruik gemaakt van *stempel-persen*, waarmede de steenen elk afzonderlijk door middel van een op- en neergaande stempel in een vorm worden geperst. De vorm is dan aangebracht in een ronddraaiend ijzeren tafelblad en heeft een lossen bodem, waardoor na het persen de steen omhoog gebracht wordt, zoodat deze gemakkelijk weggenomen kan worden. In den regel zijn in het blad 4 paar vormen aangebracht, welke achtereenvolgens gevuld en onder de pers gebracht worden.

De steenen door deze machines gevormd zijn zeer vlak, zuiver van vorm en worden „groene steen” genoemd. Na een droogtijd van ± 14 dagen worden ze gebakken.

Dit bakken geschiedt in ovens van zeer verschillende vorm en samenstelling, hetzij in *veldovens*, welke van de groene steenen zelve worden opgebouwd, of in speciaal daarvoor gemetselde ovens, welke soms ook afgedekt worden.

De steenen worden met eenige tusschenruimte in de oven geplaatst zoodat het vuur, dat in van onderen uitgespaarde gangen gestookt wordt, overal tusschendoor kan spelen en alle steenen zooveel mogelijk van alle kanten en gelijkmatig verhit. Waar met steenkolen gestookt wordt, vult men vaak de tusschenruimten aan met kolengruis.

Het bakken duurt ± 4 weken, waarvan de eerste 2 weken zacht z. g. n. „droogstoken” en de laatste hard *gaarstoken*.

Na afkoeling, wat langzaam moet geschieden, worden de steenen *uitgereden* en gesorteerd. De steenen welke vlak bij de stookgangen hebben gestaan zijn in den regel onbruikbaar voor het metselen, ze zijn krom en soms gedeeltelijk gesmolten. Verder zijn de steenen welke het meest verhit zijn, het hardste. Bij een veldoven zijn ook de buitenste steenen onbruikbaar, daar deze slechts aan een zijde gebakken zijn.

Bij groote steenbakkerijen worden meestal z.g.n. *ringovens* gebouwd. Deze bestaan uit een zeker aantal overdekte ovens, welke in een kring gebouwd zijn en met elkander in verbinding staan. De hitte van den oven, waarin gestookt wordt, trekt dan door de andere heen, zoodat de steenen daarin reeds gedeeltelijk gebakken worden. Is een oven afgestookt dan wordt deze afgesloten en aan een volgende begonnen. Er kan op die manier altijd door gestookt worden en het bedrijf gaat dus steeds door.

Formaat. Het formaat der steenen is nogal verschillend; de vormen der verschillende fabrieken zijn niet altijd gelijk, ook krimpt de eene kleisoort bij het bakken meer dan de andere. Zelfs de steenen van één fabriek kunnen nog aanmerkelijk verschillen; de harde steenen zijn meer gekrompen en zijn dus kleiner dan de zachte.

De gemiddelde maat der steenen zijn:

van Tangerang	28 × 13.5 × 5.5 c.M.
van Krawang	25.5 × 12.5 × 5.2 c.M.
van Meester-Cornelis	27 × 13 × 5.5 c.M.

Voor het metselen in goed verband moet de lengte der steenen gelijk zijn aan 2 maal de breedte plus één voeg.

De meest voorkomende maat in Holland is het *waalformaat*, wat gemiddeld $21.5 \times 10.5 \times 5.4$ c.M. is.

De kwaliteit en daarmee ook de schoonheid van de baksteen laat hier te lande nog zeer veel te wenschen over en kan dan ook niet anders dan voor werk gebruikt worden, dat met een pleisterlaag wordt bedekt. Een der oorzaken daarvan is het stoken met hout, waardoor de hitte niet groot genoeg wordt en de steenen te zacht blijven.

De *kalkzandsteen* wordt in fabrieken vervaardigd van een mengsel kalk en zand. De verhouding is gemiddeld 1 deel kalk met 3 à 5 deelen zand.

Dit wordt in bakken zeer innig vermengd en met water gekneed, daarna worden de steenen gevormd en onder zeer hoogen druk geperst.

De aldus gevormde steenen worden op ijzeren wagentjes in een z.g.n. *persketel* gereden, waarin zij gedurende 10 à 12 uren aan een stoomdruk van 8 à 10 atmosferen worden blootgesteld.

De *cementsteen*, welke wel bij groote werken op het bouwterrein zelf worden vervaardigd, bestaat uit een mengsel van Portlandcement met zand en soms ook kalk, b.v. 1 deel cement, $\frac{1}{2}$ deel kalk en 6 à 8 deelen zand. Aan dit mengsel wordt zooveel water toegevoegd dat het goed kneedbaar is, waarna het in vormen van de verlangde grootte geperst (meestal met de reeds genoemde stempelpersen) en daarna gedroogd wordt.

De goede eigenschappen van kalkzandsteen en cementsteen zijn dat zij zuiver op maat, meestal het waalformaat, gemaakt worden en mooi vlak en kantig zijn. Bij het keuren lette men, evenals bij de baksteen, op de klank als men 2 steenen tegen elkander slaat; bij goede steen is de klank helder, hij minder goede dof.

Voor ovens, vuurhaarden e. d. worden *vuurvaste steenen* gebruikt.

Deze worden van zeer magere en moeielijk smeltbare klei gebakken op dezelfde manier als de gewone baksteen, alleen moeten zij veel meer verhit worden bij het bakken.

Dakpannen worden ook van klei gebakken en wel van *vette* klei, daar dit gemakkelijker is te vormen en de dakpan daarvan beter waterdicht zal zijn.

Het vormen geschiedt, evenals bij de steenen, uit de hand of machinaal. Bij het uit de hand vormen maakt men soms eerst een plaatje klei klaar, dat de grootte heeft van een pan en drukt dit daarna in een vorm, waarbij ook de neus (dat is het uitstekende nokje om de pan aan op te hangen, zie fig. 1) eraan gemaakt wordt.

Pannen van meer ingewikkelden vorm, zooals de z. g. n. *Echtsche* pannen worden door de *stempelpers* gevormd.

Voor modellen, waarvan de doorsnede over de geheele lengte gelijk is, wordt ook wel van de *strengpers* gebruik gemaakt; zoo wordt b. v. bij het vormen van „Vlaamsche” pannen de klei geperst door een opening welke den vorm heeft van de pan met den neus; het gedeelte van den rug die over de geheele lengte van de pan doorloopt wordt bij het afsnijden der pan ook weggesneden.

Het bakken van dakpannen geschiedt gewoonlijk in overwelfde ovens en daar de pannen niet geschikt zijn om daarvan stookgangen te vormen, worden deze door steenen gevormd of in den grond uitgegraven.

De eigenschappen waaraan een goede dakpan moet voldoen zijn, dat zij waterdicht moet zijn en niet krom of scheluw getrokken. Bij de Vlaamsche pannen moeten de hoeken zoover afgeschuind zijn, dat zij zonder bijhakken ± 5 cm over elkaar dekken. De Echtsche pannen of andere dergelijke modellen moeten goed over elkaar sluiten.

De *vorstpannen* welke voor afdekking van den nok en de snijding van twee dakvlakken gebruikt worden, kunnen voor elke soort pannen afzonderlijk bijgeleverd worden.

De *roode vloertegels* worden ook van klei gebakken. De klei hiervoor moet evenals voor de pannen goed dooreengewerkt

worden, daar anders bij ongelijke vermenging de tegels krom trekken bij het bakken.

Uit Europa komen ook z. g. n. *hard gebakken tegels*, welke van zeer fijne en magere klei onder een pers gevormd en zeer hard gebakken worden; deze komen in verschillende kleuren voor, terwijl de onderkanten en soms ook de bovenkanten met groeven en figuren bewerkt zijn.

Cement-tegels bestaan uit een dikke onderlaag van een mengsel van Portland cement met grof zand, waarover een dun laagje, soms gekleurd, van Portl. cement met fijn zand en de vereischte kleurstof.

De tegels worden onder hoogen druk geperst, waarna zij eenigen tijd moeten verharden voor dat zij gebruikt worden.

Wandtegels worden gebakken van fijne klei en zijn meestal *geglazuurd* of *verglaasd*. De stoffen voor het glazuur worden er opgebracht vóór het bakken of er later afgebrand; zoo ook de figuren, welke er vaak op voorkomen en op bestelling er op aangebracht worden.

Buizen, verglaasd en onverglaasd, *privaattrechters* en dergelijken worden in allerlei vorm en afmeting gebakken van fijne klei of, zooals de privaattrechters, meestal van zoogenaamde porseleinaarde. Bij het keuren hiervan kan door het aankloppen onderzocht worden of er soms kleine onzichtbare scheurtjes in voorkomen; de klank moet helder zijn.

Put en *rioolbuizen* worden ook in allerlei afmetingen van z. g. n. „beton” gemaakt, soms ook met vlechtwerk van ijzer er in.

Beton is een mengsel van Portland cement, zand en grind dat met water aangemengd in de daartoe gemaakte vorm wordt gestampt; na het verharden wordt de binnenzijde der voorwerpen met een fijnere mortel of specie afgestreken.

Verbindings-materialen.

De kalk, welke voor de bereiding van metselspecie gebruikt wordt, is bereid uit kalksteen of uit schelpen. De eerstgenoemde is de *steenkalk* de tweede de *schelpkalk*.

De kalksteen bestaat grootendeels uit kalk en koolzuur; dit koolzuur moet door het *branden* uit den steen verwijderd worden.

Branden. Het branden geschiedt in z. g. n. veldovens, welke bestaan uit afwisselende lagen kalksteen en brandstof tot een bergje opgetast of in meer speciaal ervoor gebouwde ovens. De inrichting dezer ovens is zeer verschillend; de meesten hebben

een cilindervorm, waarin van onderen af gestookt en de kalkstenen van boven ingeworpen worden.

De kalk, waaruit door het branden alle andere stoffen verwijderd zijn, noemt men *levende kalk* of *ongebluschte kalk*. Zij moet voor het gebruik geschikt gemaakt worden door het *blusschen*.

Blusschen. Dit kan op tweeërlei wijze geschieden, namelijk door z. g. n. *droogblusschen* en door *natblusschen*.

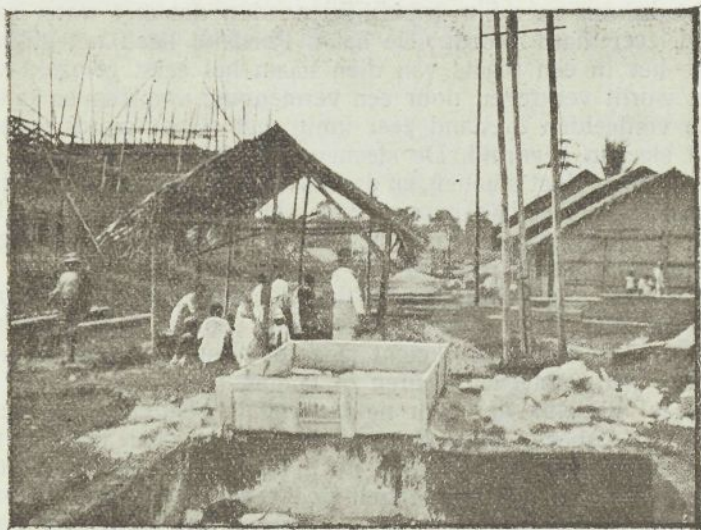
Bij het droogblusschen wordt juist zooveel water, $\pm$ het halve gewicht van de kalk, over de gebrande steenen of schelpen geworpen dat deze tot poedervorm uiteenvallen.

Bij het natblusschen wordt meer water gebruikt zoodat de kalk tot brij wordt gevormd.

Het droogblusschen geschiedt in den regel direct na het branden op de fabriek; het natblusschen wordt vaak op het werk gedaan.

Hiertoe wordt een put gegraven waarbij een houten of ijzeren bak, de *bluschbak*, wordt geplaatst; deze bak heeft aan den kant van de put een opening waarin rooster voor het tegenhouden van ongebrande stukken en ander vuil; ook is hiervoor een schuif gemaakt.

Foto 1.



Bluschbak voor kalk.

De bak wordt een weinig hellend geplaatst, zoodat de gebluschte kalk gemakkelijk er uit kan vloeien; zij wordt nu halfvol met water gevuld en daarin de kluiten of steenen geworpen, $\pm \frac{1}{3}$ van het gewicht aan water. Met een roerijzer worden de stukken steeds

onder water gehouden en als de massa tot rust gekomen is en niet meer opborrelt, wordt ze verder met bijvoeging van water tot brij georerd, welke men in den kuil laat loopen.

Bij het blusschen zet de kalk uit en wordt de hoeveelheid van sommige soorten bij het droogblusschen wel 3 maal grooter; men noemt dit *uitleveren*.

Soorten, welke meer dan 2 uitleveren, dus die waarvan de hoeveelheid meer dan 2 maal zoo groot wordt, heeten *vette kalk*; die welke minder dan 2 uitleveren, heeten *magere kalk*.

Sommige soorten hebben de eigenschap ook onder water te versteenen; men noemt deze *waterkalk*; de andere *luchtkalk*.

De *waterkalk* behoort tot de „magere” soort en mag alleen drooggebluscht worden, daar zij bij te veel water dadelijk zou gaan versteenen.

De poederkalk wordt vaak aan de fabrieken gezeefd en heet dan „meelkalk”; wordt zij nog eens door een fijnere zeef gezeefd dan is het *stuifkalk*. De natgebluschte kalk heet *gegoten kalk*.

Ten slotte zij nog opgemerkt, dat het water, voor het blusschen gebruikt, schoon moet zijn, daar anders de kalk verontreinigd wordt.

Portland-cement. Het reeds meermalen genoemde *Portland-cement* is een zeer fijn grijsachtig poeder, dat met water aangemengd zeer hard wordt. De naam Portland heeft het gekregen, omdat het in een plaats van dien naam het eerst gemaakt werd.

Het wordt verkregen door een vermenging van leem en kalk, dat in fijn verdeelden toestand zeer innig met elkaar wordt vermengd en tot steenen gevormd. De steenen worden gebrand op een hitte, die hen bijna doet smelten, en daarna weer fijn gemalen, zoo fijn dat er op een zeef met 4900 mazen op de c.M.² slechts de helft overblijft.

Het Portland-cement gaat, met water aangemengd, spoedig versteenen; men noemt dit „binden”.

Het wordt nog onderscheiden in *snel bindend* en *langzaam bindend* cement; het eerstgenoemde bindt soms al binnen enkele minuten; naar mate het cement meer of minder langzaam bindend is, duurt het versteenen 2 uren of langer.

Het is duidelijk dat vóór de binding is begonnen, het cement of de cementspecie verwerkt moet zijn; cementspecie mag dus nooit in voorraad gemaakt worden doch moet direct na het bereiden verwerkt worden. Het cement zelf moet zeer droog bewaard worden.

Behalve enkele merken, welke uit Europa hier ingevoerd worden en als zeer goed en betrouwbaar bekend staan, wordt hier veel Padang-cement gebruikt, dat in deugdzaamheid niet onder doet voor bovengenoemde merken.

Tras. Ook wordt ter betere verharding van de metselspecie hieraan *tras* toegevoegd.

Dit is gemalen „tufsteen”, die ontstaan is bij vulcanische uitbarstingen (vulcanische asch vermengd met water). Deze tufsteen wordt uitgebroken, in de lucht gedroogd en daarna fijn gemalen.

De kleur is grauw tot geel.

De gele tras, welke soms ook los op de bergen voorkomt, is minder goed, omdat ze haast geen bindkracht heeft; ze wordt „wilde tras” genoemd.

In de residentieën Pasoeroean en Soerabaja komt tufsteen veel voor; hij wordt ontgonnen door de fabriek Gombong te Soerabaia, welke de tras ook in den handel brengt met kalk dooreengemalen.

Roode cement. Het z. g. n. *roode cement* of *brikkenmeel*, dat hier te lande veel gebruikt wordt, vervaardigt men van stukken metselsteen of speciaal daarvoor gebakken stukken klei, welke niet al te hard mogen zijn.

Zij worden fijn gestampt of in molens gemalen; deze molens bestaan soms uit een gemetselde bak waarin zware rollen worden rondgetrokken.

Tras en roode cement versteenen alleen in verbinding met kalk.

Tras heeft de eigenschap om de specie, waarin het verwerkt is, ook onder water te doen versteenen, het wordt daarom veel voor waterwerken gebruikt. Het „bindt” niet zoo snel als Portland-cement en kan daarom als gewone mortel verwerkt worden.

Hoofdstuk II.

Waarvan en hoe moet ik specie maken? Hoe beton?

Mortel. De vereischten, waaraan goede „mortel” of „metsel-specie” moet voldoen, zijn: ten eerste, dat ze, in brijachtigen toestand verwerkt, na eenigen tijd hard wordt en ten tweede, dat ze de steenen, waartusschen ze verwerkt is, aan elkander verbindt.

De grondstoffen, in het vorige hoofdstuk genoemd, worden naar den aard van en de eischen, welke aan het werk gesteld worden, in verschillende verhoudingen gemengd.

Mortel gemaakt van kalk en zand heet *kalkmortel*;

van kalk en tras *sterke trasmortel*;

van kalk, tras en zand *bastaardtrasmortel*;

van Portland-cement en zand *cementmortel*;

van Portland-cement, kalk en zand *bastaard-cementmortel*.

Kalk alleen mag niet tot mortel bereid worden, om dat het te veel krimpt en niet goed versteent. Het moet daarom met zand vermengd worden. Dit zand mag niet te fijn zijn, daar anders de kalk alle zandkorreltjes niet kan omsluiten en de mortel onsamenhangend wordt. Om dezelfde reden moet het zand ook schoon zijn, het mag geen klei of plantaardige bestanddeelen bevatten.

Is het zand vuil dan moet het te voren schoongemaakt worden door het te zeven of in een platte bak met water aan te roeren, het daarna te laten bezinken en het vuile water weg te laten loopen; dit wordt zoo noodig herhaald.

Ook het water, dat gebruikt wordt voor de mortel, mag niet vuil zijn; zeewater is om het zoutgehalte niet aan te bevelen.

De verhouding tusschen de verschillende stoffen wordt uitgedrukt in „maatdeelen”. Hierbij moet in aanmerking genomen worden, dat één deel gegoten kalk gelijk is aan twee deelen kalkpoeder; de hieronder aangegeven verhoudingen hebben betrekking op kalkpoeder. Wordt dus gegoten kalk gebruikt dan moet de helft van de aangegeven kalkmaat genomen worden.

De meest gebruikelijke verhoudingen zijn:

Voor *kalkmortel*

1 deel kalk, 1 deel zand en ± 0.5 deel water.

of 1 kalk, 1 roode cement, 1 zand, $\pm 0,7$ water.

Voor *sterke trasmortel*

1 kalk, 1 tras, $\pm$ 0,3 water.

Voor *bastaardtrasmortel*

1 kalk, 1 tras, 1 zand, $\pm$ 0,4 water.

Voor *cementmortel*

1 cement, 2 á $2\frac{1}{2}$ zand en $\pm$ 0,5 water
of 1 cement, 3 zand en $\pm$ 0,6 water.

Voor *bastaard-cementmortel*

1 cement, 0,5 kalk, 5 zand, 1 water.

De droge stoffen moeten eerst innig vermengd worden; daarna wordt de gepaste hoeveelheid water bijgevoegd en het geheel zoolang dooreengewerkt, z. g. n. *gebouwd*, tot een gelijke, goed kneedbare specie is verkregen.

Vooraf dient erop gelet te worden dat er niet te veel water bijgedaan wordt, daar de specie dan te slap wordt z. g. n. *verzuipt*.

Het bereiden doet men het best in een bak op een vloertje van hout, steenen of tegels, 1,5 á 2,5 M in het vierkant groot, waaromheen naar verkiezing een verhooging gemaakt wordt.

Hierop wordt het zand uitgestort en met de schop tot een gelijke laag gemaakt. Nu wordt de kalk, de tras of het cement er op geworpen, ook in gelijke lagen, daarna het geheel met schop of patjol (zie fig. 5) opgeschept en dooreengewerkt tot de massa een gelijke kleur heeft gekregen. De droge stoffen worden zoo noodig voor of na het mengen gezeefd.

Nu wordt het in het midden van de vloer op een hoop geworpen, in 't midden van de hoop een kuil gemaakt en het water daarin gestort; steeds zorgende dat het water niet wegloopt, wordt de kuil met het omliggende gedempt, waarna het bij gedeelten op de vloer wordt uitgekneed. Dit uitkneden of *kalkbouwen* geschiedt met de patjol of, wat beter is, met de *kalkbouw* (fig. 6 en 7), waarmee men de specie beter van de hoop af kan hakken en terug over den vloer kan wrijven.

Door dit bouwen wordt de specie smijdig en daarom gemakkelijker te verwerken, terwijl de kalkdeeltjes, welke nog te groot mochten zijn, er fijner door gewreven worden.

Het gewoon *aanvoeren* met te veel water, wat maar al te vaak gebeurt, maakt de specie beslist *minderwaardig*.

Bij groote werken wordt voor de mortelbereiding wel gebruik gemaakt van mortelmolens (fig. 8), waarin de specie na het mengen wordt geschept. Zij wordt door daarin tegen elkaar in draaiende ijzeren staven gekneed en gemalen, terwijl door de opening aan den onderkant van den molen de bereide specie eruit komt.

Voor kalkmortel is het heel goed, als het in voorraad wordt gemaakt, daar het eenigen tijd kan staan *rotten*; de vermenging wordt daardoor nog inniger. Zooals reeds werd opgemerkt, moet Portland-cementspecie direct na de bereiding verwerkt worden.

Beton is een mengsel van mortel met grind of steenstukken, dat tusschen houten wanden wordt gestort en gestampt om alzoo een aaneengesloten steenmassa te doen ontstaan.

Het wordt meestal gemaakt van cement- of trasmortel met grind, stukken baksteen of natuursteen (steenslag).

De verhouding van de mortel en de steenstukken moet zoo zijn dat alle stukken geheel door de mortel omsloten worden; dit is dus afhankelijk van de grootte der steenstukken en ook van de eischen, die aan het beton gesteld worden.

Enkele verhoudingen worden hieronder aangegeven, waarbij gewoon grof grind is aangenomen.

Voor fundamenteën en dergelijk werk, dat niet onder water komt: 1 cement, 4 à 6 zand en 6 à 8 grind.

Voor betonwerk onder water 1 cement, 3 zand en 5 grind; soms wordt ook 1 kalk erbij gevoegd.

Bij gebruik van tras neemt men 1 kalk, 1 tras, 1 zand en 8 grind.

Bij het bereiden van beton wordt eerst de mortel gemaakt op de manier zooals werd beschreven en deze in gelijke laag over den vloer gespreid. Nu wordt de steenslag of het grind, na vooraf te zijn afgespoeld, over de mortel uitgespreid en alles goed met schop en patjol dooreengewerkt, totdat de steenen gelijkmatig door de mortel verdeeld zijn.

Vaak worden alle stoffen eerst droog gemengd en daarna er water bij gevoegd; doch op die wijze wordt de mortel minder goed gebouwd.

Bij groote werken zijn ook voor de betonbereiding meestal machine aanwezig.

Hoofdstuk III.

Wat is metselverband en hoe moet ik metselen?

Metselen. Bij het metselen in gebakken steen worden de steenen regelmatig naast en op elkaar gelegd, met tusschenvoeging van metselspecie.

Eene rij naast elkaar gelegde steenen heet een *laag*; in den regel worden de steenen in waterpas-lagen gelegd.

De tusschen de steenen aangebrachte specie heet „voeg”; men onderscheidt de *lopende voeg* of *lintvoeg*, welke de opvolgende lagen afscheidt, en de *staande* of *stootvoeg* tusschen de steenen van dezelfde laag.

Metselverband. Voor de duurzaamheid en de sterkte van het metselwerk is het noodzakelijk, dat de steenen op zoodanige wijze naast en op elkaar worden geplaatst, dat zij door in elkaar grijpen elkaar zooveel mogelijk vasthouden en zoo een goed aaneenverbonden geheel vormen. Deze eigenaardige plaatsing heet *metselverband*.

Om de steenen in goed verband te kunnen verwerken, moeten zij afmetingen hebben, die in een bepaalde verhouding tot elkaar staan. De beste verhouding is, dat de lengte van den steen gelijk is aan tweemaal de breedte vermeerderd met de dikte van een stootvoeg, en de breedte gelijk aan tweemaal de dikte vermeerderd met een lintvoeg.

De lintvoegen maakt men 6 à 10 mM.; de stootvoegen wat kleiner.

Men moet bij het metselen altijd zooveel mogelijk geheele steenen gebruiken; doch om een goed verband te verkrijgen is het gebruik van gedeelten van steenen niet te vermijden.

Naar den vorm onderscheidt men: 1e *heele steen*, die dus de volle afmetingen houdt; 2e *drie klesoor* welke gelijk is aan een heele steen waarvan in de lengte $\frac{1}{4}$ is afgehakt; 3e *halve steen*; 4e *klesoor*, waarvan de lengte gelijk is aan $\frac{1}{4}$ steen. Verder noemt men *klisklesoor* een stuk, dat de volle lengte en de halve breedte van den steen als afmetingen heeft.

Halve steenen zijn er in den regel genoeg, ja, maar al te vaak te veel, doch de andere gedeelten moeten op maat gehakt worden.

Dit kan men doen met het *metseltruweel* of *troffel* (zie fig. 9), waarmede men met den scherpen zijkant den steen, dien men in

de linkerhand houdt, eerst een weinig inhakt en dan af kan slaan.

Ook gebruikt men hiervoor wel den *kaphamer* (zie fig. 10) en bij harde steenen, welke zuiver op maat gehakt moeten worden, den *sabel* (zie fig. 11). Men neemt daarbij den steen tusschen de knieën, plaatst de sabel met den scherpen kant op den steen en slaat met den hamer op den sabel. Op die manier kunnen de steenen vrij zuiver afgehakt worden.

Aan den steen onderscheiden we verder *strek* en *kop*. De smalle zijvlakken noemt men *strek* en de eindvlakken *kop*.

Daarom noemt men de lagen, welke in het voorvlak van het metselwerk uit strekken bestaan, *streksche lagen* en die, welke uit koppen bestaan, *koplagen* of *patijtsche lagen*. In fig. 14 is de eerste laag een streksche laag de tweede een koplaag.

Als het metselwerk niet gepleisterd wordt, moeten de mooiste kanten der steenen zichtbaar blijven.

In verband met de bestemming van het metselwerk kan de dikte van een muur bestaan uit de breedte van den steen; de lengte van den steen; de lengte plus de breedte of meermalen de lengte; men onderscheidt daarnaar de muren in *halfsteens-*, *éénsteens-*, *anderhalfsteensmuren* enz.

Naar de plaatsing van de steenen onderscheiden we: *halfsteensverband*, *staandverband*, *kruisverband* en *Vlaamsch-verband*.

Het halfsteensverband (zie fig. 12) bestaat enkel uit streksche lagen; de stootvoegen van de eene laag liggen, bij de bovenste figuur, midden boven de steenen van de onderliggende laag; dit is de meest gebruikelijke manier. Om de nog al groote in- en uitsprongen van dit verband te voorkomen, wordt het ook wel gemaakt op de manier als de onderste figuur aangeeft; men verkrijgt dit verband door bij de hoek naast den kop een drieklesoor te leggen en de daarop komende lagen beurtelings met een drieklesoor en een strek te beginnen.

Bij de doorkruising van twee halfsteensmuren worden, zooals uit fig. 13 blijkt, in iedere laag 2 drieklesooren gelegd, de stootvoeg daartusschen komt in het midden van den kruisenden muur. De onderste figuur geeft het verband aan als bij de onderste van fig. 12 is toegepast.

Het halfsteensverband kan alleen bij halfsteensmuren gebruikt worden, bij éénsteens- of dikkere muren gebruikt men de verbanden als in fig. 14, 15 en 16 aangegeven.

Staandverband. Dit wordt gevormd door beurtelings een koplaag en een patijtsche laag zoo te metselen, dat de koppen precies op het midden van de daaronder liggend strekken komen te liggen; de andere koppen komen dan met het midden boven de stootvoeg tusschen 2 strekken.

Aan het begin van een muur of bij een hoek wordt in de streksche laag begonnen met een drieklesoor; de sprongen of tanden worden $\frac{1}{4}$ steen of een klesoor groot.

Men noemt de lijn, waarlangs de figuur rechts afgebroken is, den *staanden tand*; de lijn gevormd door de verdikte voegen noemt men den *vallenden tand*.

Scheuren, welke soms in muren ontstaan, tengevolge van ongelijke zakking of andere oorzaken, volgen meestal den staanden tand; daarom is het gewenscht deze zoo sterk mogelijk te maken. Men past om deze reden meestal het *kruisverband* toe aangegeven in fig. 15. Het wordt evenals het staandverband, gevormd uit streksche en koplagen; doch de strekken liggen niet vlak boven elkaar maar verspringen hierbij een halve steen; iedere strek ligt dus bij dit verband tusschen 2 koppen in, 1 er onder en 1 er boven, waardoor een kruis gevormd wordt; vandaar den naam kruisverband.

Om deze verspringing te verkrijgen, moeten aan het begin of bij den hoek van een muur de streksche lagen beurtelings beginnen met een drieklesoor en met een drieklesoor waarnaast een kop; om de vier lagen krijgt men dus in de streksche laag een kop gemetseld; deze koppen zijn aangegeven met een kruis. De vallende tand, aangegeven door de dikke voegen, is hierbij veel regelmatig en daar de staande tand meer in en uitspringt is deze veel sterker.

Het Vlaamsch verband, zie fig. 16, wordt zelden toegepast en bestaat uit gelijke lagen van beurtelings strekken en koppen. Bij het begin van den muur wordt beurtelings begonnen met een kop en een drieklesoor. Dit verband wordt soms gebruikt bij dikke muren, waarvan alleen de buitenkant gemetseld wordt en die van binnen met beton opgevuld worden; men laat dan alleen de koppen doorschieten naar binnen, de achterste strek wordt weggelaten zoodat de koppen een halven steen uitsteken aan den binnenkant en daardoor een goede verbinding met het beton vormen.

In fig. 17 is voorgesteld de hoek van 2 éénsteensmuren in kruisverband met drie opeenvolgende lagen erboven. De koplagen van den eenen muur sluiten aan tegen de streksche lagen van den andere; de koppen, die in de streksche lagen om de andere voorkomen, zijn met kruis aangegeven.

Fig. 18 geeft aan de doorkruising van 2 éénsteensmuren met 2 opvolgende lagen. Zooals men ziet loopen de streksche lagen gewoon door en sluiten de koplagen hiertegenaan.

De voorkanten der muren zijn afgebroken, volgens den staanden tand; de achterkanten volgens den vallenden tand.

Fig. 19 is de hoek van 2 anderhalfsteensmuren in kruisverband.

De streksche laag wordt begonnen met een rij van drie drieklesooren, terwijl aan den binnenkant om den anderen in de strekschen laag een halve steen voorkomt.

De hoek van 2 twéésteensmuren is aangegeven in fig. 20. Om de andere gaat de binnenzijde van de eene laag door tot aan den buitenkant van den anderen muur, terwijl in het inwendige van den muur de steenen altijd volgens halfsteensverband in elkander grijpen.

Voor zwaardere muren en andere doorkruisingen gelden steeds dezelfde regels en het verdient aanbeveling deze tevoren eens te schetsen en zich te oefenen in het leggen daarvan.

Vrijstaande en balkdragende muren worden dikwijls versterkt door op bepaalde afstanden uitmetselingen of voorsprongen te maken ter breedte van eenige koppen en ter dikte van $1/4$ of $1/2$ steen buiten het vlak van den muur. Deze voorsprongen noemt men *pilasters*.

Pilasters. Fig. 21 stelt voor een halfsteensmuur, versterkt door een pilaster van drie koppen breed en $1/4$ steen aan beide kanten uit de muur stekend.

De pilaster wordt dus 1 steen dik. De eene laag wordt gevormd door drie heele steenen, de daaropvolgende laag bestaat uit vier drieklesooren. Tegen de koppenlaag sluiten de strekken van den halfsteensmuur aan, terwijl de drieklesooren schuin gehakt worden, zoodat zij volgens de teekening in elkander sluiten.

Fig. 22 is een éénsteensmuur, versterkt op dezelfde wijze, waarbij dus de pilaster anderhalve steen dik wordt; de koppenlaag bestaat uit zes drieklesooren, de streksche uit vier drieklesooren, welke schuin afgehakt worden en één strek in het midden.

De streksche lagen grijpen zoo een klesoor diep in den pilaster en steken er dus allen drieklesoor buiten; om dus het kruisverband te vormen, moet om de vierde laag een kop in de streksche laag gemetseld worden.

Fig. 23 stelt voor een halfsteensmuur met een pilaster van vijf koppen breedte, welke aan beide zijden een halve steen uitsteekt; zooals uit de figuur blijkt komen hier om de andere laag twee halve steenen in voor.

Bij fig. 24 is dezelfde versterking aan een eensteensmuur aangebracht. De pilaster wordt hier dus twee steen dik. De koppenlaag bestaat uit twee rijen van vijf heele steenen, de streksche laag aan beide kanten uit twee drieklesooren en een strek, waartusschen drie koppen gelegd worden.

Het kruisverband blijft aan beide kanten behouden, omdat de streksche lagen beurtelings een klesoor en drieklesoor in den pilaster grijpen.

Fig. 25 is een anderhalfsteensmuur, aan beide kanten versterkt

met een halfsteenspilaster van vijf koppen breed. Een laag van den pilaster bestaat uit aan beide kanten een rij drieklesooren met in het midden een rij steenen; tegen deze laag sluit de muur aan.

Bij de daaropvolgende laag loopt de muur gewoon door en wordt aan beide kanten de pilaster door twee drieklesooren met een strek gevormd.

Van versterking met een pilaster aan eene zijde geeft figuur 19 een voorbeeld; een halfsteensmuur met halfsteenspilaster van drie koppen. Een laag van den muur loopt gewoon door en hiertegen sluiten twee drieklesooren aan zóó, dat de stootvoeg geheel doorloopt.

De andere laag van den pilaster bestaat uit drie koppen en de muurlaag sluit hier met twee drieklesooren tegenaan.

Een éénsteensmuur met pilaster van vier koppen is nog afgebeeld in fig. 27. Tegen de koppenlaag wordt de pilaster gevormd door drie kriklesoren, waarvan de middelste een klesoor in den muur schiet. De daaropvolgende laag bestaat uit 4 koppen aan den voorkant, waarachter twee strekken. De streksche laag van den muur sluit hiertegenaan, waarbij weer om de vierde laag een kop in de streksche laag verwerkt moet worden om het kruisverband te verkrijgen.

Het spreekt vanzelf dat het aantal samenstellingen nog met vele uitgebreid kan worden; wij meenen echter met deze te kunnen volstaan; met een weinig studie en oefening zal de metselaar in ieder voorkomend geval met de aangegeven regels wel een goede oplossing weten te vinden. Ten slotte geven we nog enkele verbanden aan voor pilaren.

Figuur 28 en 29 geven het verband aan van vierkante *pilaren* ter dikte van drie koppen.

Zooals men ziet is fig. 28 de mooiste oplossing, omdat hierbij het aanzicht aan alle zijden eender is; voor metselwerk, dat schoon blijft, d. w. z. niet afgepleisterd wordt, moet dit verband gebruikt worden. Het bestaat geheel uit drieklesoren en is daarom niet zoo voordeelig als het in figuur 29 aangegeven verband. Elke laag hiervan wordt gevormd door drie heele steenen en twee drieklesoren; men behoeft dus hierbij niet zooveel te hakken en gebruikt daarom minder steenen.

Hetzelfde verschil zien we bij fig. 30 en 31, waar vierkante pilaren geteekend zijn van 4 koppen breedte.

Bij fig. 30 bestaat iedere laag uit 2 rijen van vier drieklesoren met twee heele steenen er tusschen; het verband is hierbij heel mooi, doch er moeten zeer veel steenen voor behakt worden. Dit is niet het geval bij fig. 31; hierbij is een laag van 8 heele steenen waarop een laag van 4 drieklesoren en 4 heele steenen; voor

de beide overblijvende tusschenruimten worden *klisklesoren*, dat zijn over de lengte doorgehakte steenen, gebruikt.

In fig. 32 is nog het verband van een achthoekige pilaar geteekend, waarvan de dikte 4 koppen bedraagt. De lagen hiervoor bestaan uit 2 heele steenen, 4 drieklesoren, waaraan nog een schuine hoek gehakt moet worden en 4 kleinere schuine stukken. De lagen worden allen gelijk en schuin over elkaar gemetseld, dus telkens een achtste of een kwartslag gedraaid.

De stippellijn op de lagen getrokken geeft aan hoe met hetzelfde verband een ronde pilaar gemetseld kan worden.

De vraag hoe gemetseld moet worden, wordt nu even in 't algemeen beantwoord; op de verschillende werkwijzen komen we later terug.

Voor het maken van goed metselwerk is het noodzakelijk, dat de specie de eigenschappen heeft, welke in het vorige hoofdstuk beschreven zijn, dus goed smijdig gewreven en niet verzopen met te veel water; zij moet ongeveer gelijk zijn aan vette aarde.

De steenen daarentegen moeten te voren goed nat gemaakt zijn; zijn deze te droog dan trekken zij onmiddellijk al het water uit de specie tot zich, waardoor dit er als een droge massa tusschen blijft liggen en zich niet met den steen verbindt; probeer het maar eens met een droge steen, de specie kan er weer zoo afgeschoven worden, terwijl het met goed bevochtigde steenen zich direct verbindt.

Zeer zeker kan de steen ook te nat zijn, hoewel dat hier in de tropische landen niet spoedig het geval is, zij mogen niet zoo nat zijn, dat zij water aan de specie gaan afstaan, want dan wordt de specie te dun en gaat de steen z.g.n. *drijven*, men kan hem dan niet vastleggen.

De specie wordt met het truweel opgeschept, op de plaats waar de steen moet komen uitgespreid en tegen de voorgaande steenen opgestreken. Het behoeft niet tot aan de buitenkanten van den muur te komen, want bij het indrukken van den steen verspreidt de specie zich vanzelf wel.

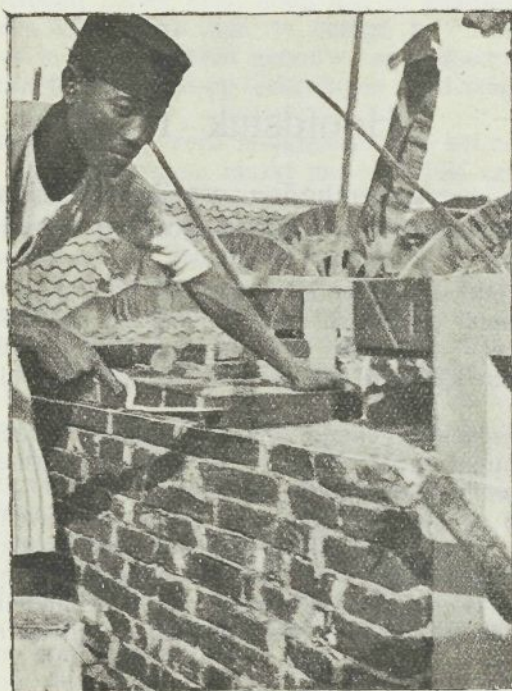
Met de andere hand wordt nu de steen aangevat, in de specie gelegd en door heen en weer wrijven en stevig aandrukken op de juiste plaats gebracht.

Op die manier wordt de specie, welke te veel onder en tusschen den steen ligt, er tusschenuit geperst en kan met het truweel weer weggeschept worden; de stootvoegen behoeven dan ook niet bijgevuld te worden, omdat deze bij het aandrukken volgeperst zijn.

Door nevenstaande foto wordt een en ander nog verduidelijkt.

Voor waterdicht werk en bij het metselen van bogen verdient het aanbeveling om ook op den steen de specie eerst uit te spreiden; om de specie nog beter te doen aanhechten wordt zij dan nog eenige malen er weer afgeschept en opnieuw erop ge-

Foto 2.



Het metselen van een muur.

bracht, de porieën van den steen worden daardoor nog beter met de specie gevuld.

Dit is dus in 't algemeen de handeling van het metselen; de vaardigheid in het spreiden van de specie en het leggen der steenen worden, zooals vanzelf spreekt, door oefening verkregen; zorg er in de eerste plaats voor het goed te doen; de vlugheid er in komt dan van zelf.

Hoofdstuk IV.

Welke werkzaamheden worden verricht als aan een bouwwerk begonnen wordt?

Een zeer oud spreekwoord zegt, dat voor men met bouwen begint, men eerst de kosten moet berekenen; nu hebben wij wel de berekeningen uitgesteld tot het laatste hoofdstuk, doch we vertrouwen, dat iedereen het wel aan het bouwen zal doen vooraf gaan.

Bij het berekenen behoort ook het onderzoek van den grond, waarop gebouwd moet worden; men moet daarmede rekening houden bij het bepalen van de fundeering.

In bekende streken blijft dit voor kleine gebouwen wel achterwege; voor zware gebouwen en in onbekende streken moet dit echter geschieden. Daar dit het werk is van den bouwkundige en we er nog even op terug komen bij de behandeling van fundeeringen, gaan we over tot het *uitzetten* of *uitbakenen* van een bouwwerk.

Uitzetten of uitbakenen. Nadat de plaats, waar het gebouw moet verrijzen, van boomen en struikgewas ontdaan en zoo noodig gelijk opgemaakt is, moet de juiste plaats aangegeven worden van de muren en de daartoe te maken fundeerings-sleuven. Men moet dit door middel van *piketten*, zie fig. 33; deze bestaan uit twee paaltjes dik ± 5 bij 7 c.M. en lang 0,75 à 1.00 M, welke van een punt zijn voorzien. Deze paaltjes worden op een afstand van 1 à 1,5 M. van de plaats, waar de muur moet komen, in den grond geslagen, met een onderlinge afstand van ± 1 M en zoo dat het midden van die afstand juist in de hartlijn van den muur ligt. Aan de paaltjes wordt nu een dwarsplankje gespijkerd en hierop wordt de dikte van den muur en de breedte van de fundeering afgeschreven.

In fig. 34 is aangegeven hoe men een eenvoudig huisje (zie fig. 35) kan uitzetten.

In den regel begint men aan den voorkant, dus bij den voor-gevel. De plaats der beide voorste hoekpunten van het gebouw wordt ruw gemeten en aangegeven, daarnaar worden de piketten ingeslagen dus 1 à 1,5 M. van den hoek af naar rechts en naar links en naar voren.

Het peil. Het verdient aanbeveling om de dwarsplankjes allen met den bovenkant zuiver even hoog aan de paaltjes te spijkeren en daarbij een vaste maat aan te nemen, b. v. den bovenkant van den vloer in het te maken gebouw; men noemt deze hoogte-maat dan het *peil*. Het peil is op teekeningen altijd aangegeven als P.

Waterpassen. Om nu deze hoogtemaat van het eene piket naar het andere over te brengen maakt men gebruik van een *waterpas*, zie fig. 36 en een plank van 3 à 5 M lengte en 13 à 20 c.M. breedte, welke zuiver recht en overal even breed moet zijn.

De maat wordt nu op een der piketpaaltjes aangenomen en de rei er tegen gehouden met de bovenkant bij de lijn; kan men met de rei in eens een andere piketpaal bereiken, dan wordt hij ook daartegenaan gehouden. Nu wordt het waterpas er op gezet, ongeveer in het midden, en de rei bij het tweede piket omhoog geheven of lager gehouden, totdat de bel van het waterpas juist in het midden van de opening staat; het waterpas wordt nu nog even omgedraaid om mogelijke onzuiverheden te halveeren en langs den bovenkant van de rei de maat op het andere piketpaaltjes afgeschreven.

In de afstand tusschen twee piketten grooter dan de rei-lengte dan wordt het eene einde van de rei onderstopt met steenen of stukjes hout of met een klein paaltje, dat in den grond wordt geslagen zoo, dat de rei hierop gezet kan worden en men dus een vast punt heeft om verder te gaan.

Is dus zoo de hoogte op alle piketten overgebracht, waarbij men dus het gebouw geheel rond gewaterpast heeft, dan kan men ten slotte bij het punt, waar men begonnen is, zien of wel zuiver is gewerkt en de dwarslatten aan de paaltjes spijkeren.

De voorgevelmuur wordt nu op de beide zijpiketten afgeteekend; men moet daarbij rekening houden met de omstandigheid dat deze meestal evenwijdig met den weg zal moeten staan; op den buitenkant-muur wordt een draad gespannen. Nu wordt de breedte van het huis op de voorste piketten afgeteekend, waarbij men wel gebruik maakt van maatlatten, die b. v. precies op 5 M. zijn afgezaagd en verdeeld. De draad wordt ook hier vastgezet en naar achteren over het piket vastgehouden.

Nu moet men zorgen, dat de hoek, die de beide draden vormen, zuiver haaksch wordt. Een groote houten haak wordt hiervoor gebruikt. Deze bestaat uit 2 rechte latten op een hoek haaks op elkaar gespijkerd; om ze haaks te houden verbindt men die twee latten met elkaar door er een ander lat op te spijkeren; een makkelijke manier om deze zuiver haaksch te maken is er voor te zorgen, dat de zijden van den driehoek, die wordt gevormd door de 3 latten, een lengte hebben van 3, 4 en 5 d. M. of 60, 80 en 100 c. M.

Deze haak wordt met een zijde zuiver onder de draad van den voorgevel gelegd en de draad van achteren naar links of rechts verschoven, totdat zij zuiver boven de andere zijde van den haak staat. Is een hoek zuiver uitgezet dan kan men door meten de maten op de andere piketten bepalen. Om het uitwisschen te voorkomen, wordt de buiten en binnenkant der muren even ingezaagd op de dwarslatten.

Fundeeringssleuven uitzetten. Is het gebouw zoo uitgezet, dan worden de fundeeringssleuven gegraven; het verdient aanbeveling deze op den bodem zoo breed te maken dat naast de fundeering nog ruimte overblijft voor de metselaars en hun materialen.

Blijft de grond goed *staan* bij het ingraven, dan kunnen de sleuven vrij recht afgestoken worden; anders moeten zij schuin gegraven en dan van boven zooveel breeder ingestoken worden.

Is de grond te hard of met steenen vermengd dan wordt zij met het *pikhouweel* (zie fig. 37) eerst losgehakt en daarna met schop of patjol weggeschept. Bij gewone ondiepe sleuven wordt de grond gewoonlijk er naast geworpen om ze later weer te gebruiken voor het aanvullen van de ruimten naast de fundeering en tot ophooging van het terrein.

Als de sleuven nogal groot moeten worden en men dus te veel grond krijgt, wordt dit wat verder weggebracht, zoodat men er geen last van heeft bij het metselen en het aanvoeren van de benoodigde materialen.

Bij fundeeringssleuven, welke niet dieper zijn dan 1,10 M, kan de grond gemakkelijk met de schop in eens op den kant geworpen worden; moeten zij dieper worden, dan wordt de grond met de patjol in penkie's geschept en elkaar aangegeven.

Daar de piketten allen zuiver even hoog, dus waterpas, staan kan de diepte der fundeeringssleuven zuiver uit de draden gemeten gelijk met het *peil* en komt de onderkant-fundeering b.v.b. op 1.10 M beneden peil dan zaagt men een paar latjes op 1,10 M en controleert hiermede de diepte.

Hoofdstuk V.

Hoe maak ik verschillende fundeeringen?

Fundeeringen. Aangezien de grond tot een eene zekere diepte onderhevig is aan scheuren bij sterke droogte en andere weersinvloeden, moeten de muren altijd op een diepte van 0,60 à 1,20 M. aangelegd worden. Om nu het gewicht van het gebouw over een grooter oppervlakte van den grond over te brengen worden de muren van onderen dikker gemaakt; de aanlegdikte maakt men $2\frac{1}{2}$ à 4 maal de dikte der muren. Een en ander is zooals van zelf spreekt afhankelijk van de hoedanigheid van den grond.

Dit dikkere gedeelte noemt men de fundeering of de voet van den muur.

In het geval dat de grond voldoende vastheid bezit, kunnen de fundeeringssleuven precies op de aanleg-diepte van de muren gegraven worden en na het aanbrengen van een dun zandlaagje kan het metselen beginnen.

Men noemt dit *op staal fundeeren*.

De vastheid van den grond kan nog verhoogd worden door een laag zand van 10 à 20 c.M. Deze laag wordt met zeer veel water z.g.n. aangeplempt of met minder water in dunne lagen stevig aangestampt.

Ook wordt wel een laag kaliesteen, koraalsteen of andere steenstukken hiertoe aangewend, deze worden dan met zware stampers, of handheijen aangestampt. Zie fig. 38 en 39.

Liggen de vaste lagen van den grond dieper dan wordt naar omstandigheden de grond dieper uitgegraven z.g.n. *fundeering op zandbed*, of men metselt peilers op de vaste laag en verbindt deze onderling door gemetselde bogen z.g.n. *fundeering op aardbogen*, of men heit palen in den grond, waarop dwarsliggers z.g.n. *kespen* en een vloer worden aangebracht waarop de muur gemetseld wordt, z.g.n. *paalfundeering*.

Verder onderscheiden we nog *fundeeringen op houten roosterwerk* waarbij het gewicht op een grooter oppervlak van den grond wordt overgebracht door een houten vloer en *betonfundeeringen* welke op verschillende wijzen al of niet *gewapend* worden toegepast.

Een *fundeering op staal* van baksteen, is in fig. 40 afgebeeld. Hierbij is de aanlegbreedte 3 steen; om de drie lagen wordt aan

beide zijden een *klesoor* versprongen, totdat de dikte van den muur 1 steen is bereikt.

Bij het maken van zulke fundeeringen worden, nadat de sleuven gegraven zijn en het zandlaagje is aangestampt, de draden weer over de piketten gespannen precies op het midden, het *hart* van den muur. Deze *hartlijn* wordt nu *loodrecht* op de zijwanden van de sleuven gezet met behulp van een rei, welke tegen de draad wordt aangehouden en een *schietlood* zie fig. 41; zij kan met een truweel in de aarde gekrast of in een laagje specie dat tegen de wand gepleisterd is; ook kan men het met een paaltje aangeven.

Nu wordt aan beide zijden de halve aanlegbreedte uitgemeten en langs de buitenmaat een draad gespannen, waarnaar de eerste laag wordt gelegd. Deze laag wordt in den regel in het zand gelegd en daarna met dunne specie goed gevuld en *ingewasschen*.

Op de hoeken worden nu zuiver loodrecht enkele lagen opgemetseld waarbij gezorgd moet worden, dat men de voegen eender houdt, daar anders het werk niet waterpas blijft.

Met een *loodreitje*, zie fig. 47 kan men van tijd tot tijd nazien of het werk loodrecht staat, terwijl uit de draad, welke over de piketten gespannen is, de hoogte nagezien kan worden.

Zijn enkele lagen op de hoeken gemetseld dan metselt men de tusschenliggende steenen langs een draad, welke aan beide kanten aan een spijker is bevestigd, die in een voeg op den hoek is gestoken. Is de afstand tusschen twee hoeken te ver, zoodat de draad doorzakt, dan kan men deze in het midden vastzetten door middel van een stukje hout dat een weinig open gespleten wordt; de draad wordt in de spleet vastgezet en het stukje hout tusschen een paar steenen op maat gelegd.

Vertinnen. Is de fundeering tot boven den grond opgemetseld dan worden zij z.g.n. *vertind*. Het *vertinnen* bestaat in het opleisteren met het truweel van een dun laagje van dezelfde specie, waarin het werk gemetseld is; dit laagje wordt goed uitgestreken met een kwast, zoodat de voegen goed gevuld zijn. Als dit laagje eenigermate versteend is, kunnen de sleuven aangevuld worden.

Trasraam. Het gedeelte van deze fundeering dat donkerder aangegeven is, wordt in cementspecie gemetseld. Men noemt dit het *trasraam* en dit dient om het vocht, dat uit den grond in de fundeering trekt tegen te houden, zoodat het niet in de opgaande muren kan trekken. Om dezelfde reden wordt het trasraam ook nog wel afgedekt met een reep lood, glas, asphalt of ander waterdicht materiaal.

Hoewel bij het metselen van muren in kaliesteen uit den aard der zaak van een regelmatig verband geen sprake kan zijn, dienen enkele regels daarbij in acht te worden genomen.

In de eerste plaats dient erop te worden gelet, dat het werk

goed vol *gemetseld* wordt; dat wil niet zeggen, met specie vol gegooit, zoodat er plaatsen ontstaan waar de specie een aanmerkelijke dikte krijgt. Wat toch is het geval? Bij het versteenen van de specie krimpt deze in. Nu is deze inkrimping bij dunne lagen, zooals voegen, niet noemenswaard, doch bij een met specie gevulde ruimte tusschen de steenen, heeft deze inkrimping tengevolge dat er eenige ruimte ontstaat in den muur, en de steenen dus los op elkaar komen te liggen. Alle ruimten tusschen de grootere steenen moeten dus gevuld worden met kleinere stukken en wel zoo, dat alle steenen omgeven zijn van specie, voegen moeten er zijn, doch zoo dun mogelijk.

Verder dient erop gelet te worden, dat de verticale voegen zooveel mogelijk verspringen; langwerpige steenen worden met hun langste zijden in de dikterichting van den muur gemetseld, zoodat zij ver in den muur grijpen en afgewisseld worden door kortere.

Het vermetselen van kleine stukken aan de buitenzijden van den muur dient zooveel mogelijk vermeden te worden; vooral als zij glad en rond zijn, zouden zij los gaan zitten en eruit vallen. Gladde ronde steenen moeten doorgeslagen worden, daar de specie zich daaraan minder goed hecht.

Voor al voor grootere stukken verdient het aanbeveling deze iets naar binnen hellend te plaatsen, zoodat zij bij lichte aardbevingen geen gevaar loopen naar buiten af te schuiven.

Schoonbewerkte muren (waarbij de steen zichtbaar blijft) worden soms op de hoeken van groote min of meer zuiver behakte stukken opgetrokken. Figuur 42a geeft daarvan een voorbeeld.

Deze stukken grijpen om de andere wat dieper in den muur en worden gelijktijdig met het andere werk opgemetseld. Worden dergelijke stukken te zwaar om te hanteeren, zoodat zij niet behoorlijk in de specie aangewreven kunnen worden, dan worden zij op houten wiggen gesteld en wordt de specie er tusschen gevoegd of gegoten.

Het komt soms voor dat een plint van kaliesteen moet gemetseld worden tegen een baksteenmuur. Om deze beide beter met elkander te verbinden verdient het aanbeveling om niet een doorlopende staande voeg tusschen die beide te laten, doch de eene in de andere te doen ingrijpen. In figuur 42b is hiervan een voorbeeld gegeven.

De baksteenmuur is hierbij opgetrokken in Vlaamsch verband (zie fig. 23); de koppen kunnen om de andere in het plint doorloopen en de achterste strek is weggelaten. Op deze manier wordt een innig verband tusschen die beide verkregen. Bij zwaardere muren kan op overeenkomstige wijze gehandeld worden.

Fundeering van kaliesteen. Fig. 42 stelt een fundeering van kaliesteen voor, welke staat op een goed aangestampte laag kaliesteen.

Nadat de laag aangestampt en het gedeelte, waar de fundeering op komt te staan, gelijk gemaakt is en vol gezet met specie, wordt op dezelfde manier als bij de vorige is beschreven de aanlegbreedte bepaald. De onderste laag wordt nu gemetseld langs een draad, die aan kleine paaltjes vast gezet wordt, welke tusschen de steenen gedreven worden.

Nu worden op de hoeken en, als de afstand van hoek tot hoek nog al groot is, op enkele plaatsen er tusschen, houten regels gesteld. Deze kunnen onder tegen de reeds gemetselde laag geklemd worden en boven, gericht naar de draden van de piketten, door een dwarslatje met den regel aan de andere zijde van den muur verbonden. Alzoo wordt een raampje gevormd waarvan de binnenvorm gelijk is aan de doorsnede der fundeering. Door middel van latten die aan paaltjes of aan tusschen de steenen geslagen wiggen gespijkerd kunnen worden, houdt men deze raampjes op de juiste plaats.

Nu metselt men verder de fundeering op langs draden, die van regel tot regel gespannen worden.

Foto 3.



Het metselen met kalisteen langs de draden.

Het verdient aanbeveling ook in dit werk 'wat verband te maken door van tijd tot tijd een lange steen wat verder dan de anderen in den muur te laten schieten.

Men neemt voor de buitenkanten de vlakste en regelmatigste steenen, metselt eerst deze naar den draad en vult in het midden

bij met de andere stukken. Men moet er vooral op letten, dat alle steenen goed in de specie komen te liggen, zoodat zij elkaar niet raken, daar zij anders na het krimpen van de specie, los tegen elkaar komen te liggen.

Blijft het metselwerk in kaliesteen „schoon” d. w. z. blijven de steenen zichtbaar, dan worden na het metselen de voegen uitgekrabd en met cementspecie gevuld. De voegen maakt men zoo hoog als de buitenkant van de steenen en ze worden schuin op de ronde kanten der steenen afgewerkt. De voegspijker en het pleistertruweeltje zijn de hiervoor aangewezen gereedschappen, zie fig. 43.

Voorzover de fundeering onder den grond komt, worden de voegen goed vol gezet en nagekwast.

Bij het maken van een fundeering op een zandbed, als in fig. 44, moeten de sleuven gegraven worden tot op de vaste laag of zoo diep als noodig wordt geoordeeld. Zij zullen nogal breed moeten worden aan de oppervlakte om instorten te voorkomen, zoodat men daarop moet rekenen bij het inslaan van de piketpaaltjes.

Zijn de sleuven gegraven dan wordt het zand er in gestort en zooveel water er in gelaten of gepompt dat het zand er onder blijft; men verkrijgt daardoor een vaste zandlaag, die tevens gemakkelijk waterpas is te maken. Ook wordt het zand wel in lagen van 10 à 15 cM. ingestort, vochtig gemaakt en aangestampt.

Is het zandbed gereed, dan wordt de fundeering op de bekende manier gemaakt.

Fundeeringen op roosterwerk en Paalfundeeringen. Het metselwerk van *fundeeringen op roosterwerk*, fig. 45, en *paalfundeeringen* fig. 46 is vrijwel gelijk aan dat van de eerste fundeering in dit hoofdstuk.

De balken, die ± 1 steendikte boven den vloer uitsteken, noemt men *schuifhouten*; zij dienen om het verschuiven van het metselwerk te voorkomen en worden ook wel juist buiten het metselwerk aangebracht.

Fundeeringen op pijlers met aardbogen. Ligt de vaste grond, waarop gebouwd kan worden, 1,5 à 3 M. onder de oppervlakte dan kan een fundeering gemaakt worden op *pijlers met aardbogen* zooals fig. 47 aangeeft; men bespaart daardoor veel metselwerk; daarom noemt men het ook wel „spaarbogen”.

De pijlers worden onder alle hoeken en verder op afstanden van 2 à 3.5 M gemetseld.

Zijn de putten gegraven, dan worden de pijlers gemetseld tot aan het begin, de *geboorte* van den boog. Bij het metselen van

de bogen kan men gebruik maken van *formeelen*; dit zijn houten samenstellingen die van boven naar den boogvorm afgewerkt zijn. Deze *formeelen* worden op maat gesteld en daarover wordt de boog gemetseld, waarbij men moet zorgen dat alle voegen naar het middelpunt van den boog gericht zijn.

Bij aardbogen als deze kan de boog ook heel goed ondersteund worden door de aarde aan te vullen en naar den vorm af te werken; de aarde wordt dan afgedekt met een laagje zand en hierover de boog gemetseld. De ruimte tusschen 2 bogen en de hoeken worden gelijk hiermede opgemetseld.

Dergelijke fundeeringen kunnen ook gemaakt worden door putringen van beton in den grond te graven tot de vereischte diepte en deze te vullen met beton of zand.

Is de grond erg slap dan wordt op de plaats waar een pijler moet komen een ring neergezet en de grond er onderuit geschept, zoodat deze kan zakken. Zit hij bijna in den grond dan wordt een tweede erop geplaatst enz. totdat de vereischte diepte bereikt is. Door belasting van de ringen kan het zakken nog bevorderd worden, terwijl men moet oppassen dat de put niet scheef zakt.

Men verwijdt alle modder en vuil uit den put en vult hem laagsgewijs met beton, zand of steenstukken, welke flink worden aangestampt; daarna wordt de bovenkant op de vereischte hoogte afgewerkt. Men moet er met de hoogte op rekenen, dat de bogen onder den beganen grond moeten blijven.

Bij het maken van betonfundeeringen, zie fig. 48, wordt ook eerst de bodem der sleuven in goeden staat gebracht. Hierop wordt de z.g.n. *bekisting* gesteld; deze bestaat uit aan elkaar geklampte planken die zóó opgesteld worden, dat zij inwendig juist den vorm hebben van de te maken fundeering; zij moeten terdege vastgezet worden b.v.b. met korte stukken hout, die tusschen de bekisting en de wanden der sleuven ingeslagen worden.

Is de fundeering gewapend dan wordt te voren het vlechtwerk gesteld en de bekisting er om geplaatst.

De bekisting wordt nu goed nat gemaakt, daar anders te veel water aan den buitenkant van het beton onttrokken wordt; daarna wordt het beton er in gestort en goed aangestampt. Bij gewapend beton dient er op gelet te worden dat het ijzerwerk overal door het beton omringd moet worden.

Is het betonwerk klaar of moet het onderbroken worden, dan dekt men het af met natte zakken of dergelijke om het uitdrogen der oppervlakte te voorkomen.

Over het bereiden van beton zie men hoofdstuk II.

Hoofdstuk VI.

Waarom en hoe moet ik profielen stellen?

Hoe stel ik kozijnen?

Metselen van opgaande muren. Bij het metselen van opgaande muren van baksteen, kan men op tweeërlei manier te werk gaan.

De manier, welke hier te lande nog het meest wordt gevolgd, is die welke beschreven is bij het metselen van fundeeringen, waarbij op de hoeken een laag of 8 wordt opgemetseld en waarbij telkens weer het loodreijtje moet gebruikt worden om de ligging na te zien.

Ook moet men steeds opletten dat de lagen even dik gemetseld worden, daar anders het werk schuin komt te liggen. Zijn de hoeken opgehaald dan worden de draden gestoken en het tuschenliggende vak volgemetseld.

Profielen. Een manier, die veel zuiverder en vlugger doet werken, is het metselen met behulp van z.g.n. *profielen*. Dit zijn houten balkjes ± 2 M. lang en 8 á 10 c M. dik; zij moeten aan 2 zijden zuiver recht geschaafd zijn. Deze balkjes worden zuiver loodrecht gesteld tegen de hoek van den muur, die gemetseld moet worden, zoodat de eerste steen van iedere laag nu tegen het profiel aan en met eene zijde gelijk met het profiel gemetseld kan worden. Op deze profielen wordt na het stellen de laagverdeling afgeschreven, zoodat de draad in eens eraan vastgemaakt en dus de geheele laag achter elkaar afgemetseld kan worden. Men heeft hierbij het voordeel, dat men onafgebroken door kan metselen, zonder na te zien of men wel loodrecht werkt, want als de profielen goed staan en vastgezet zijn dan kan men niet anders dan zuiver werken.

Het eerste profiel voor het opgaande muurwerk moet dus op de fundeering gesteld worden.

Is de fundeering tot de laatste versnijding opgetrokken dan worden de draden weer aan de piketten vastgezet op de buitenmaten van de muren op de fundeering.

Nu worden 1 of 2 lagen van den muur hiernaar gemetseld en hiertegenaan de profielen vastgeklemd of met een paar latjes, welke in den grond geslagen worden, vastgespijkerd. Vóór dat het profiel van onderen geheel vastgezet wordt, spijkert men ook van boven de latten eraan om het van boven op maat te houden;

deze latten moeten zoo lang zijn, dat zij of aan paaltjes in den grond of aan in den muur gedreven houten wiggen gespijkerd kunnen worden. Is het profiel nu van onderen op maat en vastgezet dan houdt een man het schietlood aan, liefst zoo hoog mogelijk, terwijl een ander aan het eind van de lat het profiel op aanwijzing van den eersten op maat zet en vastspijkert. Is de andere kant ook loodrecht en vastgezet en zijn ook de andere profielen gesteld, dan kan men doormetselen, totdat de bovenkant ervan bereikt is. Als de laagverdeeling goed op de profielen is aangebracht dan is men verzekerd dat het metselwerk waterpas blijft.

Is het einde der profielen bereikt dan worden zij hooger gesteld.

Op den hoek, waar het profiel moet komen, wordt daartoe een laag of tien van boven af een breede wig, zie fig. 49, in de voeg gedreven; deze moet zoover buiten den muur blijven, dat het profiel hierop gezet en met een spijker van onderen af vastgemaakt kan worden. Het spreekt van zelf, dat het weer zuiver gelijk met den muur en stijf er tegenaan gezet moet worden.

Van boven wordt het weer met latten aan in den muur gedreven wiggen vastgehouden.

Bij het rijzen van profielen kan men ook gebruik maken van profielhaken, zie fig. 56, die onder het profiel in den voeg gedreven worden zóóver, dat de opstaande kant het profiel tegen den muur drukt.

Ter vervanging van profielen en bij het metselen van pilasters maakt men ook wel gebruik van dunnere plankjes, die zuiver rechthoekig en recht op elkaar gespijkerd worden, zie fig. 50; zij worden op dezelfde wijze gesteld als de gewone profielen.

Komen twee of meer profielen dicht bij elkaar te staan, dan verdient het aanbeveling ze voor het stellen aan elkaar te koppelen. Het stellen wordt daardoor gemakkelijker en ze zijn beter op de maat te houden.

Daar het metselwerk door het uitdrogen van de specie altijd een weinig zakt, verdient het aanbeveling om alle muren ongeveer gelijk te metselen. Het werk blijft dan beter in verband, omdat het ook gelijk kan zakken.

Worden de binnenmuren dus gelijk met de buitenmuren opgetrokken dan stelt men ook profielen in de hoeken, die de muren met elkaar vormen.

Metselt men echter de binnenmuren later, wat met het oog op de werkzaamheden wenschelijk kan zijn, dan werkt men het gemakkelijkst met een rechte lat, die op klossen zuiver loodrecht tegen den muur gespijkerd wordt en waaraan de metseldraad gespannen kan worden.

Bij het metselen der buitenmuren moeten in dit geval z. g. n. *kasten* uitgespaard worden, b. v. om de vier lagen $\pm$ vier

steen en hoog en $\frac{1}{2}$ steen diep of, wat nog beter is tanden uit te metselen om er later de binnenmuren in te verbinden.

De deurkozijnen, welke al heel spoedig gesteld moeten worden, rusten in den regel op neuten van beton of natuursteen; deze worden er later onder aangemaakt. De *stijlen* van zulk een kozijn reiken dus niet tot aan den muur waarop het gesteld moet worden; daarom worden er latten angespijkerd, die er zoover onderuit steken, dat het kozijn op de goede hoogte komt te staan.

Bij het maken der kozijnen moet er op gerekend zijn, dat de buitenwerksche maten met de afmetingen van het metselwerk overeenkomen; de breedte dus een zeker aantal kopmaten plus één voeg en de hoogte een zeker aantal lagen, zoodat het metselwerk met volle lagen door kan loopen.

Ook geeft het veel gemak bij het stellen, als de plank, waarmede de beide stijlen van een deurkozijn aan elkaar gekoppeld zijn, zuiver recht en even hoog hierop gespijkerd is; men behoeft het kozijn dan niet te beklimmen om te zien of het waterpas staat, want het kan op deze plank nagezien worden. Is de muur tot vloerhoogte opgemetseld dan wordt de plaats voor het kozijn op den muur afgeteekend in verband met de steenverdeeling, het kozijn voor den muur gezet en de latten of bamboes eraan gespijkerd, waarmede het kozijn vastgezet moet worden.

Het kozijn wordt nu op den muur geplaatst, de draad aan de profielen gespannen en het kozijn gelijk of zooveel binnen den draad gesteld, als de teekening aangeeft.

Bij eensteens- en dikkere muren zal het kozijnhout wel smaller zijn dan de muurdikte en kan men het zoover naar binnen plaatsen dat de muur er later gelijk mede gepleisterd kan worden. Bij $1\frac{1}{2}$ steensmuren is de mooiste oplossing het hout zoo breed te nemen, dan beide kanten gelijk komen.

Staat het kozijn op zijn plaats dan wordt het op hoogte en waterpas gesteld door het waterpas op de koppellat, of als deze niet even hoog zit, op den dorpel te plaatsen; met stukjes hout onder de pooten kunnen de stijlen op hoogte gezet worden.

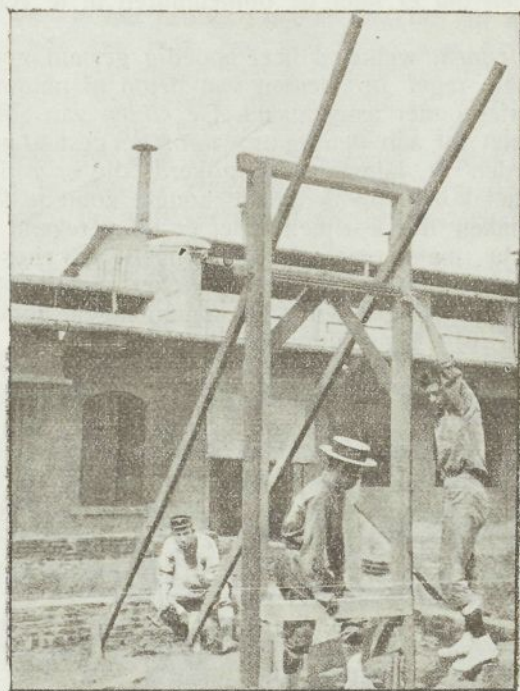
Nu houdt een man het schietlood aan en houdt de maat uit den draad goed; aan het einde der latten zet een ander persoon op aanwijzing van den eersten het kozijn zooveel naar voren of naar achteren als noodig is en spijkert het vast, als het goed staat, aan te voren in den grond geslagen paaltjes.

Ook van onderen worden een paar latjes aangebracht om het verschuiven te voorkomen.

Op bijgaande foto is een en ander te zien.

Men zij er op bedacht, dat vóór het stellen in elke stijl 1 of 2 doken moeten zitten, daar deze er later heel moeilijk ingeslagen kunnen worden. Doken zijn schuin toeloopende staafjes ijzer

Foto 4.



Het plaatsen van een kozijn.

van ± 2 c.M. dikte en 8 c.M. lengte, welke dienen om de kozijnstijlen met de neuten te verbinden.

Zij worden in de stijlen gedreven en moeten er enkele centimeters uitblijven steken.

Komen er neuten van natuursteen onder, dan worden hierin gaatjes gekapt, die met de plaats van de doken overeenkomen: na het stellen van deze neuten, wat in den regel later gebeurt, wordt de overgebleven ruimte in de gaten met lood volgegooten.

Komen er neuten van beton onder, dan is het beter de doken wat langer te nemen; men timmert dan later een kistje om den stijl en stampt dit vol met beton.

Raamkozijnen. Is het metselwerk tot de onderkant der raamkozijnen opgetrokken dan worden deze op dezelfde manier als de deurkozijnen opgesteld; dus op de plaats, op maat uit den draad, waterpas en van hoogte, daarna te lood.

De verbinding van het kozijn met den muur wordt verkregen door kalksponningen (zie fig 51) die bij het opmetselen goed vol

gewerkt moeten worden. In kozijnen voor buitenmuren worden ook nog wel steensponningen gemaakt, zie fig 52, waardoor zij nog beter in den muur opgesloten worden.

Verder worden ze vastgezet met kozijnankers welke $\pm$ één steen in den muur grijpen. Worden deze aangebracht als het kozijn reeds is gesteld, dan zet men deze juist op de hoogte van een voeg.

Lekdorpels. In fig 53 zijn aangegeven eenige gemetselde z.g.n. lekdorpels. Deze worden in den regel later aangebracht; daarom moeten daarvoor openingen uitgespaard worden.

Wil men zoogenaamd *schoon* metselwerk maken dan wordt in hoofdzak dezelfde weg bewandeld.

Hiervoor moeten steenen gebruikt worden, die allen eender van kleur, even groot, mooi recht en kantig zijn. De cementsteen of de kalkzandsteen zou, bij goede kwaliteit, hiervoor wel gebruikt kunnen worden.

Voor iederen gevel van het gebouw moet dan een zoogenaamde bouwlat gemaakt worden. Deze latten, zoo noodig twee of meer, worden even lang gezaagd als de gevel, zoodat zij dus zuiver tusschen de profielen passen. Op deze latten wordt de kopverdeeling aangebracht en telkens voor het metselen van den koplaag wordt deze op de laagste laag afgeteekend en de koppen daarnaar gemetseld.

Bij het maken der verdeeling, moet men er op rekenen, dat de voegen niet zoo groot mogen worden als bij vuil werk: de liggende voegen 4 à 6 c.M., de staanden 3 à 5.

Op deze latten worden ook de kozijnen aangegeven. Het spreekt van zelf dat de steenen zuiver langs den draad gemetseld moeten worden en het werk niet bevuild mag worden; men dient de specie wat spaarzamer te gebruiken dan voor gewoon werk.

Is een gedeelte opgemetseld dan worden de voegen wat uitgekraabd. Als het werk op hoogte is en het dak op het gebouw, dan worden van boven te beginnen de voegen er met fijne en stijve specie ingezet nadat het werk goed schoon gemaakt is. Dit *voegen* doet men met den voegspijker op verschillende manieren. Men kan de specie gelijk met de steenen netjes glad opstrijken; dit noemt men *gelijkvol gevoegd*; of de voegen iets buiten de steen houden, en met een mesje langs een rei iets schuins afsnijden; dit zijn gesneden of geknipte voegen; men kan ook de voegen iets binnen de oppervlakte der steenen vlak strijken en zoo *terugliggende voegen* maken. Voor het laatstgenoemde werk zijn bijzonder kantige steenen noodig.

Met het oog op het materiaal en de invloed van het klimaat zal het maken van schoon werk niet vaak aan den metselaar opgedragen worden. Toch kunnen enkele onderdeelen, zooals rollagenbogen en dergelijke heel goed zoo gemaakt worden en vormen

dan, mits niet overdreven, een prettige versiering, terwijl de metselaar de voldoening daarbij heeft, dat zijn metselwerk zichtbaar blijft.

Zijn de muren $\pm 1,20$ M. hoog opgemetseld dan worden de steigers geplaatst. Daartoe worden op die hoogte en op afstanden van ± 1 M. gaten in den muur gelaten, b.v.b. in de koppenlaag één steen er tusschenuit gelaten.

Op de hoeken van het gebouw en verder op afstanden van 2 à 3 M. worden nu bamboes geplaatst 1 M. à 1,20 M. van den muur. Deze worden in den grond geplant en de aarde erom heen vast aangestampd.

Aan die bamboes worden op dezelfde hoogte als de gaten in den muur andere bamboe gebonden, liefst enkele centimeters hooger, zoodat de korte bamboe's, welke hierop en in de gaten der muur gelegd worden, iets schuin liggen dus bij de muur lager; er vallen dan niet zoo gemakkelijk uit.

Hierop worden de steigersplanken gelegd. Wil men hiervoor ook bamboe gebruiken dan verbindt men een stuk of 6 dunnere aan elkaar door er latjes over te spijkeren.

Bij het hoogeropgaan zet men de staande bamboes vast door ze met latten aan de kozijnen te spijkeren of door een bamboe in den muur vast te zetten en aan den steiger te verbinden. Zoo noodig worden twee planken of zware latten kruisvormig aan twee palen gespijkerd, waardoor het schranken voorkomen wordt.

Hoofdstuk VII.

Hoe moet ik metselen bij toepassing van kolommen, pilasters, uitspringende lijsten enz.?

Hoe moet ik bogen metselen?

Kolommen. Moet men kolommen van kleine afmeting maken, dan metselt men deze met het voorvlak langs den draad; de zijvlakken ziet men van tijd tot tijd na met het loodreitje. Bij het metselen moet rekening gehouden worden met den vorm, die het werk bij het afpleisteren moet krijgen, als afgeschuinde of afgeronde kanten, sponningen of inzinkingen e.d., de steenen worden daartoe afgehakt of teruggediept.

Moeten kolommen van grooter afmeting gemaakt worden dan kan men profielen, als in fig. 57, aan de hoeken opstellen en deze aan elkaar koppelen. Zij vormen dan een juist om den kolom passend stel, dat als de steenen er niet te stijf tusschen gemetseld worden, gemakkelijk omhoog geschoven kan worden.

Het meerdere werk van klaarmaken en opstellen wordt door het vlugger en zuiverder werken weer ingehaald, terwijl men ook het voordeel heeft, dat op de plaatsen waar de profielen gestaan hebben, de opgedroogde specie een zuiver vlakke laag vormt, wat bij het afpleisteren veel gemak geeft.

Zes of achthoekige en ronde kolommen metselt men uit de hand op. Is men in de gelegenheid om juist boven de plaats waar de kolom moet komen een houten schotje of raampje vast te zetten, b.v.b. aan een balk, dan teekent men daarop de doorsnee van den kolom af, drijft op de hoekpunten draadnagels er in, waar draden aan bevestigd worden.

Heeft men nu enkele lagen gemetseld dan zet men deze draden vast aan draadnagels welke juist op de hoeken in een voeg gestoken worden, langs deze draden wordt gewerkt.

In de figuren 54 en 55 is het metselwerk aangegeven van een paar eenvoudige kolommen; bij de eerste is een boog aangesloten welke straks behandeld wordt; de tweede is afgedekt met een betonbalk, ook is daarbij aangegeven een gemetselde balustrade.

Voor deze betonbalken, welke veelal gewapend moeten zijn, wordt, nadat het metselwerk opgehaald is, een bekisting aangebracht, waarin het beton gestampt of gegoten wordt.

Lijsten. In fig. 56 zijn enkele doorsneden geteekend van muren, waaraan lijsten getrokken moeten worden. De steenen worden daarvoor zoo goed mogelijk op maat gehakt en zoover naar buiten uitgemetseld, dat later met een dun laagje specie de lijsten verder gevormd kunnen worden.

Is men met het metselwerk tot aan den onderkant der lijst gekomen, dan worden de profielen weggehaald en de uitspringende lagen uit de hand gemetseld, de profielen worden dan weer op de lijst gesteld. Ook kan men op de hoeken de uitspringende steenen later inmetselen; in den regel zal dit echter minder sterk werk geven.

Bogen. Het gedeelte van den muur, dat boven een opening of boven een kozijn komt, wordt in den regel ondersteund door een boog; deze brengt het gewicht van het metselwerk over op de zijkanen van de opening.

Verscheidene soorten van bogen worden hierbij toegepast.

In fig. 57 en 58 zijn twee *segmentbogen* geteekend, de eerste halfsteen, de tweede eensteen breed. De punten waar de onderkant van den boog begint, noemt men de geboorte en *het schuine vlak*, waarmede zij tegen het muurwerk aansluit, *het porringvlak*.

Moet zulk een boog over een opening gemetseld worden dan maakt men daarbij gebruik van een *formeel*.

Dit bestaat uit twee planken, die zoolang zijn als de breedte van de opening en aan den bovenkant zuiver naar den boogvorm zijn afgewerkt. De planken worden aan klossen gespijkerd zóó, dat zij van den eenen buitenkant tot den anderen gemeten, de dikte van den muur hebben.

Is de muur dikker dan eensteen dan worden over deze planken latjes of plankjes gespijkerd om er de steenen op te doen rusten; bij een éénsteensmuur is dit niet noodig, dewijl de steenen dan aan beide kanten op de planken rusten.

De voegen van de boog moeten gericht zijn naar het middelpunt van den cirkel waarvan hij een gedeelte is.

Is het metselwerk opgetrokken tot aan de geboorte van den boog, dan wordt op de plaats, waar het middelpunt van de boog ligt, een houten regel in de opening geklemd en een spijker op die plaats ingedreven.

Hieraan wordt een draad bevestigd, die dus, strak getrokken, de richting der voegen aangeeft; hiernaar worden de schuine porringvlakken gemetseld.

Op plankjes tegen de muur geklemd, of op in de voegen gedreven wiggen, wordt nu het formeel geplaatst en zuiver van hoogte gesteld; men moet er op rekenen dat men het formeel, nadat de boog gemetseld is, $\pm \frac{1}{2}$ cM. moet kunnen laten zakken en stelt het dus op wiggen. Dit zakken is noodig, opdat de boog,

na het metselen en het uitdrogen van de specie, weer op het hout neer kan zakken, waardoor deze min of meer ingeperst en dus sterker zal worden. De laagverdeeling wordt nu op het formeel gezet; deze moet zeer dun genomen worden, anders worden de voegen van boven te dik.

Men metselt de boog van de zijkanten af naar het midden en tikt de middelste, z. g. n. sluitsteen, stijf tusschen de beide heften in.

Bij schoon werk worden altijd een ongelijk aantal lagen in de boog gemetseld, zoodat de sluitsteen juist in het midden komt.

Bij het metselen van zulk een boog boven een kozijn kan eerst het gedeelte metselwerk, dat onder den boog op het kozijn komt, gemaakt worden en zuiver naar den boogvorm afgewerkt; hierover wordt dan de boog gemetseld.

Beter is om ook hiervoor een formeel te gebruiken. Dit wordt op wiggen op het kozijn gesteld, opdat men de boog iets kan laten zakken, wat bij eerst genoemde manier niet mogelijk is. De opening tusschen boog en kozijn wordt later dicht gemetseld.

Boven kozijnen worden soms ook wel *streksche bogen* of *strekken*, gemaakt, zie fig 59. Deze zijn van boven recht en van onderen $\pm \frac{1}{2}$ c.M. rond en worden vlak op het kozijn gemetseld.

Staat het kozijn binnen het voorvlak van den muur, dan laat men de steenen rusten op een plankje, dat gelijk met den muur en met klosjes tegen het kozijn is gevestigd.

De hoogte van een streksche boog moet juist op een laag uitkomen en het punt waarheen de voegen gericht worden, neemt men in den regel $1\frac{1}{2}$ maal de breedte der spanning naar beneden.

Segmentbogen oefenen een grooten zijdelingschen druk uit tegen den binnenkant van de opening, daarom mag deze nooit op den hoek van een gebouw tegen een klein gedeelte muur gemetseld worden, daar deze dan ongetwijfeld naar buiten gedrukt wordt; de afstand van den hoek tot aan de boog moet minstens 1 M bedragen.

Rondboog. De *rondboog*, zie fig 60, is een halve cirkel. Het middelpunt, waarnaar de voegen gericht moeten zijn, ligt dus op dezelfde hoogte als de geboorte van den boog en het vlak waarop deze begint is waterpas.

Moeten deze bogen hooger worden dan 1 steen dan metselt men meestal rollagen boven elkaar, zooals in fig 54, daar anders de steenen schuin gehakt moeten worden.

Het metselen ervan geschiedt ook op formeelen, zooals de teekening aangeeft; deze moeten ook na het metselen iets zakken. Het is aan te bevelen de boog zoo hoog te maken, dat een volle laag er juist overheen gemetseld kan worden.

Korfboog en Puntboog. Bogen als deze oefenen niet zulk een grooten zijdelingschen druk uit en kunnen dus tot dichtbij den hoek

van een gebouw gemaakt worden. Dit laatste geldt ook voor den *korfboog*, zie fig 61, en den *puntboog*, fig 62.

Voor de eerstgenoemde moeten de steenen aan het begin schuin gehakt worden. De richting van de voegen wordt verkregen door een draad strak over de plankjes te trekken, zooals op de teekening aangegeven is; zij moeten rechthoekig staan op een raaklijn, die juist op de plaats van den voeg, aan de ellipsvorm getrokken kan worden.

De sluitsteen van den puntboog kan afzonderlijk klaar gemaakt worden van natuur- of cementsteen.

Troggewelfjes. In fig 63. is nog voorgesteld een „gewelfje” tusschen twee ijzeren balken, een constructie die nog al eens voorkomt. Men noemt ze troggewelfjes. Zij worden tijdens het metselen ondersteund door formeelen van b.v. 1,50 M. lengte, welke met ijzeren haken aan de flenzen van de balken hangen. De haken worden, als het formeel weggehaald wordt, gedraaid, waardoor het geheel los komt.

Tongewelf. Een gewelf, dat bij overbruggingen vaak voorkomt, is het tongewelf, zie fig 64; dat naar de grootte en de eischen, welke eraan gesteld worden, in $\frac{1}{2}$ steens- of 1 steensverband gemaakt worden.

Het spreekt van zelf, dat het metselen van bogen en gewelven met bijzondere zorg moet geschieden; de steenen worden goed gewaterd, en de specie moet goed smijdig gewreven worden, zoodat zij zich gemakkelijk, ook in staande richting, aan de steenen vasthecht. Voorts mogen de voegen niet te groot gemaakt, en moeten de steenen op hun plaats *gewreven* worden.

Hoofdstuk VIII.

Hoe moet ik balklagen leggen?

De plafonds en, als de bovenverdieping gebruikt moet worden, ook de vloeren worden bevestigd aan balken. Is het muurwerk gemetseld tot op de hoogte van den onderkant van balken, dan worden deze er opgelegd; als er een vloer op moet komen op afstanden van ongeveer ± 0.75 M; behoeft er geen vloer aangebracht te worden, dan worden alleen balken gelegd op de plaats, waar een kaspant moet komen en lichtere balkjes of bamboes voor de bevestiging van het plafond geplaatst moeten worden.

Zulk een rij balken noemt men de *balklaag*.

De balken moet men zuiver waterpas en allen juist even hoog leggen, wat men voor een doorlopende balklaag het gemakkelijkste doet op de volgende wijze.

De balken worden voorzichtig omhoog geheschen, zoodat de steenen niet los komen te liggen; de eerste twee worden, niet te ver van elkaar op hun platte zijde gelegd en daar tusschen-door de andere opgehaald.

De eerste en de laatste balk worden op maat gelegd eenige centimeters vanaf den binnenkantmuur. Nu worden de anderen er tusschen verdeeld en aan beide einden door latten aan elkander gekoppeld, zoodat zij op maat blijven liggen. Nu worden de eerste en de laatste van hoogte en waterpas gelegd. Hierbij gebruikt men stijve specie die, nadat de balk opgelicht is, er onder wordt gevleid, waarna de balk wordt aangeklopt. Bij het waterpas leggen gebruikt men een lange rei, die over de balk wordt gelegd en waarop het waterpas gezet wordt. Als de beide uiterste balken goed liggen, dan spant men, vlak bij den muur, een draad hierover en legt de andere balken daarnaar van hoogte; men zaagt daartoe drie klosjes af, welke even dik moeten zijn, legt 2 ervan op de reeds goed liggende balken onder den draad, waardoor deze dus de dikte van de klosjes hooger wordt gespannen en gebruikt de derde om bij het neerkloppen van de balken de hoogte na te zien.

Zoo noodig worden de balken met stukken dakpan of tegel onderstept. Fig. 65 laat een en ander zien.

De balken moeten zoolang afgezaagd worden, dat zij $\pm \frac{3}{4}$ op den muur dragen en worden steeds met de ronde zijde boven

gelegd. Na het leggen worden de gedeelten, die met metselwerk in aanraking komen, met menieverf bestreken.

Moet de balklaag met „veerankers” (zie fig. 66) verankerd worden, dan moeten bij het aanmetselen hiervoor openingen uitgespaard worden; komen er ankers aan, die in den muur gemetseld worden (zie fig. 67) dan moeten deze er direct aangespijkerd worden. In den regel verankert men de balken om de andere.

Zijn de balken niet even hoog, als b. v. alleen een plafond aangebracht moet worden, dan worden zij met hun onderkant op maat gelegd.

Bij een ijzeren balklaag, zooals in fig. 69 is voorgesteld, wordt dezelfde wijze van werken gevolgd; om het draagvlak van deze balken te vergrooten, worden deze wel onderstept met een harden tegel of ander materiaal dat harder is dan de baksteen.

Voor balken en vloeren van gewapend beton worden eerst de bekistingen aangebracht. Deze bestaan voor de balken uit houten laden, die binnenwerks de maten en de omgekeerde vorm der balken hebben; voor de vloeren zijn het houten vloeren of vlakken die den omgekeerden vorm hebben van het plafond.

Is de bekisting klaar dan wordt het vlechtwerk aangebracht; voor de balken wordt het op den vloer in elkaar gevlochten en laat men het in de laden op maat zakken.

Bij het betonstorten moet er vooral op gelet worden, dat alle hoekjes en gaatjes goed gevuld worden en het ijzerwerk overal door beton omgeven wordt. Het geheel wordt, zoo mogelijk, achter elkaar afgemaakt en daarna afgedekt en vochtig gehouden om te snel opdrogen te voorkomen.

Hoofdstuk IX.

Welke werkzaamheden moet een metselaar verrichten aan het dak?

Het dak. Het dak, dat het huis moet beveiligen tegen weersinvloeden en vooral tegen regen, is vaak een bron van ergernis voor de bewoners van Indische huizen, omdat het niet aan dit doel beantwoordt.

Dit alleen aan den metselaar te wijten is niet eerlijk, daar ook de timmerman en de loodgieter er mede aansprakelijk voor zijn. Ook de pannen voldoen niet altijd aan de eischen, welke aan bruikbare dakpannen gesteld worden, terwijl ook vaak de dakvormen door hun vreemde sprongen en overgangen het goed waterdicht maken bemoeilijken.

Voor een goed dak zijn in de eerste plaats goede materialen noodig.

In de tweede plaats moet het zoo eenvoudig mogelijk zijn en zoo gemaakt, dat alle dakvlakken, welke met pannen bedekt worden, minstens een helling hebben van 1 op 2.

Verder moet de kap zoo gemaakt zijn, dat de verbindingen niet kunnen verschuiven, als de belasting er op komt en moeten er dakregels en daklatten goed op maat gespijkerd zijn.

De goten moeten groot genoeg en goed afwaterend aangebracht zijn en zoo gemaakt, dat zij nooit naar binnen kunnen overloopen.

Ten slotte moeten de pannen of andere materialen er goed opgelegd en de overgangen van verschillende dakvlakken goed afgedekt worden. De aansluitingen met muren, goten, dakvensters en dergelijken moeten op de juiste wijze geschieden.

Daar het laatstgenoemde tot het werk van den metselaar behoort, wordt dat alleen hier verder behandeld.

Afdak. De eenvoudigste vorm is het afdak, zie fig. 68, waarbij, als het tegen een muur aansluit, zooals in de figuur, alleen deze aansluiting bijzondere zorg vereischt; zie ook fig. 75.

Zadeldak. Het dak, afgebeeld in fig 69 is het *zadeldak*. Dit bestaat uit 2 dakvlakken die elkaar van boven ontmoeten volgens een waterpaslijn; dit is de *nok*.

Schilddak. De meest voorkomende dakvorm is het *schilddak*, zie fig. 70; dit bestaat uit 4 dakvlakken of dakschilden. De schuine lijnen, volgens welke de vlakken aan elkaar sluiten, heeten *hoekkepers*; heeft het dak een inspringende hoek dan wordt een *kielkeper* gevormd, zie fig. 71.

In den regel worden, zoodra de panlatten opgespijkerd zijn, de pannen naar boven gebracht en in rechte rijen van twee tegelijk van onderen af er op gelegd; het nokje van de pannen moet tegen de latten dragen en men begint aan den rechterkant van het dakvlak.

Moet er later nog veel aan het dak gebeuren dan behoeft dit opleggen niet zoo precies te gebeuren, omdat dan later na het afmaken der aansluitingen, of gelijktijdig, de pannen pas goed gelegd worden; men noemt dit *verdekken*.

Groote dakvlakken worden in eens goed belegd; men zorgt er dan voor, dat de pannen goed op elkaar sluiten, niet te wijd liggen, daar zij dan niet dicht dekken en niet te nauw, want dan gaan ze opwippen.

Sommige pansoorten, zooals de Echtsche, zijn zoo gemaakt dat zij in elkaar grijpen; bij dezulken is heel weinig speling, zoodat het gemakkelijk te zien is of zij goed liggen, daar zij anders niet passen.

Nu worden de nok en de hoekkepers afgedekt. Voor de nok kan hierbij gebruik gemaakt worden van de *dakstoelen* zie fig. 72, welke aan de latten opgehangen kunnen worden en waarop planken gelegd worden.

De opening, welke nog tusschen de bovenste pannenrijen bestaat, wordt met specie en steenstukken opgevuld, en op de pannen wordt een verhooging gevormd, zoodat de vorstpan hierop goed aansluit; deze wordt daarna goed in de specie vastgelegd. De vorstpannen moet ± 5 cm over elkaar sluiten.

Loopt de houten makelaar door het dak heen, zooals in fig. 73, dan begint men hier tegenaan en heeft men een aantal gelegd, dan wordt de specie onder de vorstpannen vlak afgepleisterd.

Het spreekt van zelf, dat bij hoekkepers van onderaan wordt begonnen en dat, als de makelaar niet doorloopt, de vorstpannen van de nok over die van de hoekkepers moeten sluiten.

Bij hoekkepers vooral van steile daken is het gewenscht de vorstpannen op een z. g. n. ruiters vast te spijkeren, zie fig. 74. Soms tijds zijn hiervoor reeds gaten gemaakt.

Zijn de vorstpannen tegen den makelaar aangesloten en afgewerkt, dan worden hiertegen reepen lood gespijkerd, welke voorzichtig op de vorsten en pannen worden neergeklopt; hierover wordt de nokversiering aangebracht, welke in fig. 73 bestaat uit een looden muts.

Bij sommige pansoorten worden op bestelling nokbekroningen bijgeleverd, welke dan zoo gevormd zijn, dat zij onmiddellijk over de vorstpannen sluiten.

Bij hielkepers moet het zink tot aan de nok gelegd worden, zoodat de vorstpan hieroverheen dekt. De dakpannen worden, volgens een draad, die van boven naar beneden gespannen is, afgeplakt of wat beter gaat, met een flinke nijptang afgeknipt.

Moeten de pannen aansluiten tegen houtwerk, zooals in fig. 75 voor een dakvenster aangegeven is, dan wordt een strook lood tegen het houtwerk aangespijkerd of onder den raamdorpel en op de pannen neergedrukt of geklopt. Wordt zulk houtwerk met zink bekleed, dan moet dit over het lood heen reiken, is dit niet zoo, dan moet het hout een weinig uitgeschaafd of gestoken worden en het lood goed dicht gespijkerd; men gebruikt hiervoor vertinde spijkertjes met flinke koppen en slaat deze kop aan kop.

Sluit het dakvlak aan tegen een muur als in fig. 67, dan wordt een strook lood in den muur gemetseld en op de pannen neergeklopt; deze strook moet er dus bij het metselen reeds ingelegd worden. Bestaat de strook uit meer dan één stuk, dan moeten de einden ± 5 cm. over elkaar vallen.

Moet de hellende lijn van het dak tegen een muur dichtge- maakt worden dan doet men dit het best zooals in fig. 77 is aangegeven.

Loketten. De strook lood wordt hier tegen den muur gespijkerd en op de pannen neergedrukt. Deze strook wordt weer afgedekt door andere stukken, welke trapsgewijze in den muur gemetseld zijn; dit noemt men *loketten*.

Boven het lood kan de muur op de gewone wijze afgepleisterd worden. Soms worden deze aansluitingen alleen met specie dichtgemaakt; in den hoek, gevormd tusschen de pannen en den muur, wordt dan een dikke rand van specie aangebracht; dit werk geeft echter altijd gelegenheid tot inwateren daar, door de werking die altijd min of meer in het dak blijft, de specie losspringt. Deze manier is dus niet goed.

Vindt men de eerstgenoemde manier met loketten te kostbaar, dan kan men ook volstaan met alleen de strook lood tegen den muur te spijkeren en op de pannen neer te duwen. De naad tusschen muur en het lood wordt met cementspecie dichtgepleisterd. Als dit met zorg geschiedt en de pleisterlaag slechts even over het lood reikt, is het op deze wijze wel dicht te maken.

Windveeren. De figuren 78 en 79 geven nog aan hoe een pannendak beëindigd kan worden door zg. windveeren.

Bij de eerste is de windveer afgedekt door een strook lood, die aan den voorkant tegen het lijstje gespijkerd en op de pannen neergedrukt wordt.

Bij de tweede is een gootje gevormd en worden de pannen gewoon tegen de windveer aangelegd. Het water, dat tusschen pannen en windveer komt, wordt door het gootje afgevoerd.

Voor het beëindigen van rechthoekige dakschilden worden, bij gebruik van Echtsche of kruispannen, halve pannen gebezigd, welke speciaal daarvoor gebakken worden.

Ook worden door sommige fabrieken bij dergelijke pannen zoogenaamde windveerpannen geleverd; deze worden in verband met de laatste rij pannen tegen de windveer aangeschroefd en vormen alzoo eene solide en mooie afsluiting.

Hoofdstuk X.

Hoe maak ik goed en vlak pleisterwerk, hoe lijsten, kapiteelen, draagsteen en andere versieringen?

Berapen of uitrapen. De in het gezicht blijvende muren worden gewoonlijk, als het dak dicht is, met een laag specie overtrokken om de wanden zuiver vlak te maken en het werk daardoor te verfraaien.

Men noemt dit *berapen* of *uitrapen*. Over deze laag wordt een zeer dun pleisterlaagje aangebracht van fijne witte kalk.

Daar de muren zuiver vlak moeten worden, is de dikte van deze laag afhankelijk van het meer of minder mooie metselwerk; de dikte varieert van 0,5 tot 1,5 cm.

De raapspecie moet zoo schraal mogelijk gemaakt worden, dus niet te veel kalk bevatten, daar zij anders te veel krimpt en gaat scheuren.

Een goede verhouding voor gewoon werk is:

1 deel kalk, 1 deel roode cement en 2 deelen zand;
of bij gebruik van tras:

2 deelen kalk, 1 deel tras en vijf deelen zand;
op plaatsen, welke licht beschadigd kunnen worden, b.v. hoeken van pilasters en kolommen, uitstekende lijsten en dergelijke, verdient het aanbeveling om Portland-cementspecie te gebruiken b.v.

1 Portl. cement, $\frac{1}{2}$ kalk en 3 zand.

Voor waterdicht werk kan men nemen:

1 Portl. cement en 2 zand of
1 kalk en 1 tras.

De raap- en pleisterspecies worden somtijds gekleurd aangebracht; de kleuren worden verkregen door toevoeging van verfstoffen. Voor geel en bruin neemt men oker; voor rood ijzeroxyde of doodekop; voor groen en blauw groen of blauw ultramarijn; voor grijs of zwart muurzwart.

De meeste verfsoorten hebben een nadeeligen invloed op de vastheid van de specie.

Voor het berapen gebruikt men een gewoon truweel of het pleister-truweel, zie fig. 80; het *schuurbord*, zie fig. 81 en het *raapbord*, fig. 82. Het wit afpleisteren gebeurt met de stalen *plak-spaan*, zie fig. 83 en het kleine pleistertruweeltje fig. 84.

Verder gebruikt men hiervoor rechte reien van verschillende lengte en een zoogenaamde *hoekrei* of *bakrei*, fig. 85, om de overtollige specie af te strijken en weer in den kalkbak te werpen; de specie blijft hierop beter liggen dan op een gewone rei.

Foto 5.



Het uitrapen.

Het mooiste is om met het uitrapen bovenaan te beginnen, zoodat het werk niet meer bevuild of beschadigd wordt; de gaten, die voor de steigers in den muur gelaten zijn, kunnen dan telkens dicht gemaakt worden.

Is de steiger op goede hoogte aangebracht en eenige bakken met specie er op geplaatst, dan kan het uitrapen beginnen.

Men begint in de hoeken een strook van ± 15 c.M. zuiver vlak en loodrecht aan te brengen. Tevoren wordt de muur op die plaats even nagezien of misschien op sommige plaatsen iets meer of minder aangebracht moet worden.

De muur wordt goed nat gemaakt, men schept wat specie op het raapbord, neemt dit in de linkerhand, schept op den onderkant van het truweel de specie van het raapbord af en drukt dit

met een behendige beweging tegen den muur, waarna het uitgesmeerd kan worden. Men kan dit ook met het schuurbord doen, of de specie gewoon opscheppen en tegen den muur gooien en uitsmeren.

Is naar schatting voldoende specie op die plaats aangebracht, dan wordt met een rei in loodrechten stand deze strook vlak afgestreken; dan nog eens nagezien en zoo noodig wat opgebracht en vlak gestreken.

Bij uitwendige hoeken en kozijnen kan een rechte lat tegen den hoek gespijkerd of geklemd worden, waarlangs de specie afgestreken wordt.

Nu brengt men op een afstand van ± 1 M. uit den hoek weer zulk een strook aan; er moet zooveel mogelijk voor gezorgd worden, dat deze strooken of *dammen* niet alleen zuiver loodrecht worden, doch ook dat zij met elkaar één vlak vormen; men kan dit controleeren door, als de hoekdammen klaar zijn, hiertegen op verschillende hoogten een draad strak te houden.

Het tusschen twee dammen liggende gedeelte wordt, na goed nat gemaakt te zijn, volgeraapt. Een behendig vakman kan hierbij ook direct zijn raapbord gebruiken; hij schept hierop flink wat specie, houdt het in schuinen stand tegen den muur, zoodat de specie zich aan den muur kan hechten en schuift het zoo omhoog, waarbij het al schuiner en schuiner wordt gehouden, totdat het raapbord vlak tegen den muur ligt en de specie dus op is.

Deze groote vlakken worden met de bakrei afgestreken; deze moet dus zoo lang zijn, dat hij aan beide einden over de reeds klaar zijnde dammen kan schuiven om het tusschenliggende vlak gelijk hiermede af te strijken. Men doet dit het gemakkelijkst door de rei heen en weer schuivende langs den muur omhoog te halen; de specie, die er af komt, wordt in den bak afgestooten.

Na het afstrijken worden met het schuurbord de kleine oneffenheden vlak geschuurd; men beweegt dit bord al draaiende er overheen, terwijl met een natte kwast zoo noodig wat water tegen den muur gespat wordt. Het vlak wordt door het schuren eenigszins ruw, waardoor de vettere specie, die er later op gepleisterd wordt, zich beter vasthecht.

Meestal worden de muren achter elkaar afgewerkt; het verdient echter aanbeveling om eerst de muren alleen uit te rapen en, als deze laag wat verhard is haar af te werken. De vettere kalklaag, die er met het afwerken opkomt, belet eenigszins het versteenen, waardoor dus minder goed werk ontstaat, indien deze er direct opgebracht wordt.

Bij het afpleisteren wordt eerst een dun laagje fijnere specie er op gepleisterd, b.v. 1 deel gegoten kalk en 3 deelen fijn gezeefd zand of 2 deelen stuifkalk en 3 deelen zand.

Hierbij worden geen reien meer gebruikt, daar het werk vlak is, doch de specie alleen met schuurbord of plakspaan opgestreken en uitgeschuurd. Men noemt dit ook wel overrapen. Direct hierna wordt de witte kalkdeeg er op gepleisterd en met de plakspaan en het pleistertruweeltje het geheel netjes afgewerkt.

Wanden en plafonds worden soms ook gemaakt van vlechtwerk tusschen of tegen een raamwerk van hout of ijzer vastgemaakt en waartegen een specielaag wordt aangebracht.

Bij vlechtwerk met kleine openingen of als deze openingen reeds gedeeltelijk met cement of gips zijn gevuld, kan het uitrapen geschieden evenals voor de muren beschreven.

De specie moet zoo aangebracht worden, dat zij aan den achterkant om het vlechtwerk heen grijpt.

Komen de wanden aan beide zijden in het gezicht of zijn de mazen te groot, zoodat de specie niet blijft zitten, dan zet men er tijdelijk een houten wand achter, op 1 à $1\frac{1}{2}$ c.M. afstand.

Men handelt nu evenals bij het berapen van muren en gaat hiermede door tot de vereischte dikte bereikt is, voor wanden varieert deze van 3-5 c.M., voor plafonds $1\frac{1}{2}$ à 2 c.M.

Voor dergelijk werk wordt cement of trasspecie gebruikt. De oppervlakte wordt zuiver vlak, doch niet glad afgewerkt en na verharding met fijnere specie afgepleisterd.

Voor ronde of afgeschuinde hoeken wordt vóór het berapen nagezien of er ook steen weggehakt moet worden en dit eerst gedaan. Daarna worden beide vlakken gewoon beraapt en bij afgeschuinde hoeken de maat voor den schuinen kant er in gekrast en deze afgestoken.

Bij nogal groote ronde hoeken, b.v. grooter dan 3 c.M., laat men bij het berapen van de vlakken den hoek vrij en als de vlakken wat op gesteven zijn, werkt men den hoek af. Men gebruikt hiervoor dan een plankje, waarin de ronde hoek uitgestoken is; plakt de specie tegen den hoek en strijkt ze af met het plankje, dat men langs de beide vlakken laat glijden.

Bij het overrapen en afpleisteren moet dan gezorgd worden dat het laagje, dat er over gaat, overal even dik is, daar er anders weer valsche bochten in komen.

Lijsten. Het strekken van lijsten berust op hetzelfde beginsel. Hiervoor gebruikt men ook een plankje, waarin het profiel van de lijst uitgestoken is; men noemt dit een mal. Het hout van zulk een mal zou echter heel spoedig afslijten, daarom spijkert men een stuk plaatijzer of zink er op, waarin ook het profiel zuiver is uitgevijld. Het zink moet daarbij iets buiten het hout steken, terwijl het hout een weinig schuin gestoken moet worden om goed vrij van de lijst te blijven.

Het schuin steken heeft ook nog een andere reden.



Metselen van pilasters.

In fig. 86 is een mal geteekend en er naast een doorsnede volgens de stippellijn op ware grootte. Hieruit kan men zien dat, als de mal in de richting van het pijltje langs de lijst wordt geschoven, de specie door het schuin gestoken plankje tegen de lijst geperst wordt en daardoor vaster komt te zitten. Door het zink wordt het zuiver op maat afgestreken. Bij lijsten van cementspecie schuift men in de andere richting, daar het anders te zwaar gaat.

Het spreekt van zelf dat zulk een mal zuiver rechthoekig over de lijst geschoven moet worden. Daartoe wordt een plank daar- onder gespijkerd en met een paar latjes in den goeden stand gehouden; dit noemt men de „slede”.

Om de lijst zuiver recht te trekken wordt een rechtgestreken lat op den muur gespijkerd, waarover de slede geschoven wordt.

Bij lijsten met kleinen voorsprong, waarvoor geen steenen uitgemetseld zijn, wordt de muur eerst gewoon uitgeraapt en daarna op de plaats waar de lijst moet komen weer ruw gestoken. Bij lijsten, waarvoor steenen uitgemetseld zijn, wordt de muur er

boven en er onder eerst uitgeraapt, hierbij moet men opletten, dat beide vlakken zuiver te lood boven elkaar moeten komen.

Nu wordt de mal op hoogte tegen den muur gehouden en de onderkant van de slede op den muur afgeteekend; op deze maat wordt een rechte lat tegen den muur gespijkerd.

Bij lijsten, welke tegen een plafond aansluiten, wordt ook tegen het plafond een lat aangebracht, waarlangs de mal kan schuiven. Zie fig. 87 en 88. Nu wordt met het schuurbord of het pleistertruweel de specie erop gekwakt en telkens het overtollige met den mal afgetrokken; dit herhaalt men tot de lijst overal den goeden vorm heeft en goed vol is.

Bij het opbrengen van het pleisterlaagje kan op den kant van den mal, welke tegen den muur schuift, een dun strookje zink gehecht worden, zoodat de mal weer iets vrij van de lijst komt.

Bij uitwendige hoeken laat men de latten, waarover de slede schuift, wat buiten den muur steken, zoodat de lijst over de geheele lengte afgetrokken kan worden. Zijn beide lijsten getrokken dan wordt de hoek nog wat bijgepleisterd en met een scherp stalen reitje bijgestoken; men laat daarbij het reitje glijden over het gedeelte van de lijst, dat klaar is, en houdt het precies in de lengterichting.

Bij inwendige hoeken wordt de lijst zoover mogelijk getrokken; de slede wordt daarvoor wat korter gemaakt. De einden worden uit de hand bijgepleisterd en met het bovengenoemd reitje bijgestoken. Om goed in alle hoeken te kunnen komen is dit reitje aan één kant schuin afgevlind. Bij fijne lijstjes gebruikt men, om de hoeken netjes bij te werken, ook wel een werktuig afgebeeld in fig. 89.

Eerst als de lijstjes klaar zijn, worden de muren eronder en erboven afgepleisterd.

Het berapen en het afwerken van vierkante kolommen is vrijwel gelijk aan het gewone werk, aan beide kanten van het vlak, dat beraapt moet worden, wordt een rei loodrecht bevestigd en gelijk daarmede het vlak volgeraapt.

Hoofdzaak is hierbij het zuiver stellen der reien, opdat de kolom loodrecht en rechthoekig wordt.

Het afronden en afschuinen wordt reeds besproken; de beëindiging van een schuinen kant, als b.v. in fig 61 voorkomt, wordt met een malletje op het uitgeteekend werk afgeteekend en langs de lijnen afgestoken.

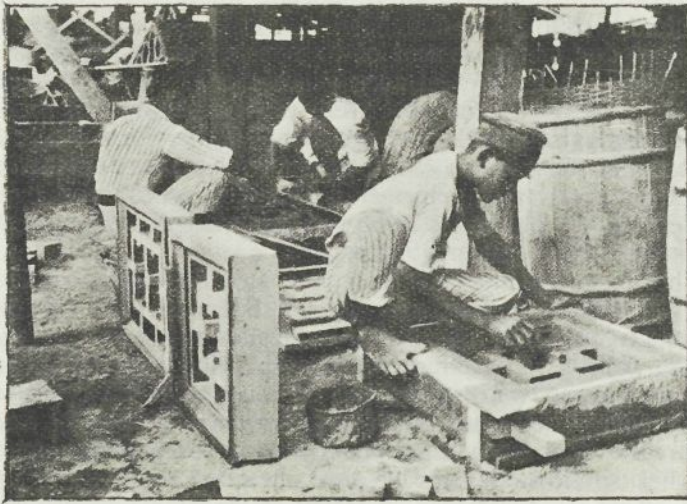
Bij werk, als aan den kolom in fig. 62, worden eerst de terugliggende vlakken beraapt en hierop latten gespijkerd waarvan de dikte gelijk is aan den sprong, die gemaakt moet worden; deze latten worden zóó aangebracht, dat de tusschenruimte geheel volgezet kan worden.

Het trekken van lijsten aan kolommen (kapiteellijsten) geschiedt op dezelfde wijze als voor doorlopende lijsten beschreven. Vooral dient er op gelet te worden dat de latten, waarover de slede geschoven wordt, waterpas en telkens zuiver even hoog als de voorgaande bevestigd worden.

Meer samengestelde *kapiteelvormen* worden, evenals *luchtroosters*, *draagsteenen* e.d. meestal tevoren van beton gemaakt.

De vormen voor dergelijke stukken moeten gemakkelijk los te maken zijn zonder het voorwerp te beschadigen en moeten zoo mogelijk den zuiveren contravorm van het te maken voorwerp hebben; men bedenke hierbij ook dat het gemakkelijker is er later iets bij te brengen dan af te halen.

Foto 7.



Beton-formeelen.

De figuren 90-93 stellen enkele dergelijke voorwerpen voor; zij kunnen gestampt worden van een mengsel van 1 cement, 3 zand en 3 grint of bij groote voorwerpen grootere steenstukken.

Het spreekt van zelf, dat dergelijke gietstukken bij het opmet-selen zuiver op hun plaats gesteld moeten worden. Het is ook noodig ze tijdens het metselen te beschermen tegen beschadiging door ze met plankjes of tikar af te dekken.

Hoofdstuk XI.

Hoe moet waterdicht werk behandeld worden bij putten, bakken, goten en riolen en hoe worden privaten daarop aangesloten?

Waterdicht metselwerk. Dewijl de metselsteen en zelf poreus zijn en dus water doorlaten moet de waterdichtheid van metselwerk verkregen worden door de specie, waarin het gemetseld en gepleisterd wordt.

Er moet dus sterke cement of trasspecie voor gebruikt worden en het werk moet met veel zorg geschieden.

Juist omdat de specie het werk dicht moet maken, past men vaak bij putten en bakken zoogenaamde *klamplagen* toe, zie fig. 94; deze bestaan uit een laag steenen, welke met de platte kanten tegen den muur zijn gemetseld; hierdoor wordt een over het geheele vlak doorlopende voeg verkregen, die dus een waterdichte laag in den muur zelven vormt.

Bij het metselen moet het volgende steeds in het oog gehouden worden. De steenen moeten eenigen tijd tevoren goed nat gemaakt zijn, zoodat zij niet direct uit het water verwerkt behoeven te worden, waarbij zij vaak inwendig nog droog zijn; dus inwendig goed nat en van water verzadigd en uitwendig iets opgedroogd.

De specie moet goed smijdig gewreven zijn, dus niet aangemengd met water doch door houwen en werken smijdig gemaakt.

Bij het spreiden der specie moet dit goed tegen de reeds liggende steenen opgestreken worden en moeten ook de vlakken, waarmede de steen tegen een anderen aansluit, met specie bezet worden.

Bij het leggen der steenen mag er niet tegen geklopt worden, doch moeten de steenen met de hand op hun plaats gedrukt en geschoven worden; hierbij moet gezorgd worden dat de reeds liggende steenen niet verschuiven; bij het aanschuiven van een steen zal men goed doen de voorgaanden door neerdrücken goed op hun plaats te houden.

Verder moet het werk tegen te snel uitdrogen beveiligd worden door afdekken van den bovenkant en de zonzijde.

Behalve voor het in hoofdstuk 5 genoemde trasraam wordt waterdicht metselwerk vereischt voor beerputten, mandibakken, riolen en dergelijk werk.

Beerputten. Met beerputten wordt wel eens de hand gelicht, ja soms laat men zelfs de bodem er maar uit, opdat het vocht er uit kan zakken en de put niet zoo spoedig vol zal zijn.

Iedereen begrijpt echter dat daardoor de omliggende grond erg verontreinigd wordt; om dit te voorkomen moet de eisch van waterdichtheid ook aan beerputten gesteld worden.

De afmetingen van een beerput hangen af van het aantal privaten welke er op aangesloten worden en van het meer of minder vaak ledigen er van. Gewone gemetselde putten voor woonhuizen maakt men 1 à 1,50 M breed en 1,50 à 2 M lang; men neme de maat altijd gelijk aan een zeker aantal koppen; de diepte kan 1,50 à 2 M worden.

De maten zijn binnenwerks.

De dikte van den wanden wordt gewoonlijk 1steen, al of niet met klamplaag aan den binnenkant; de bodem 3 à 4 lagen en de overdekking kan bestaan uit een gewelfje van $\frac{1}{2}$ steen of een plaat van gewapend beton, dik 7 à 10 c.M. Daar een gewelfje zijdelings tegen de wanden drukt en een betonplaat vlak op alle wanden draagt is de laatste beter, temeer daar deze een vlakke afdekking vormt. In het deksel wordt een opening gelaten van 40 à 60 c.M. vierkant, waarvan de zijden schuin bijgewerkt worden en waarin een goed sluitend deksel van beton gemaakt wordt.

Verder moet een rond luchtgat van ± 12 c.M. middellijn uitgespaard worden, waarop later een pijp gegalvaniseerd ijzer geplaatst kan worden.

In fig. 95 is de doorsnede geteekend van een gemetselden beerput.

Links is de aansluiting met het privaat en rechts een afvoergelegenheid aangebracht. De laatste is niet noodzakelijk, doch bij het ontbreken ervan, zal de put vaker geledigd moeten worden; het dient om het overtollige water af te voeren en moet zoo gemaakt worden dat de vaste stoffen tegen gehouden worden. Daar de vaste stoffen op het water drijven moet de inmonding van de afvoerbuis zoo laag zitten dat deze meestal onder water komt; men kan hiervoor een met elleboog hard gebakken rioolbuis gebruiken, waarvan het langste einde in den put afhangt; ook kan een looden buis hiervoor gemaakt worden, die dan tevens van onderen dicht en met gaten bewerkt kan worden om vaste stoffen tegen te houden.

Om stank te voorkomen laat men de afvoer uitkomen in een *bezinkputje*, dat met *stankscherm* gemaakt wordt. Het stankscherm wordt in dit geval gevormd door een rooden vloertegel die zoo laag geplaatst is, dat de onderkant ± 2 c.M. onder de uitlaat komt. Het water blijft dan altijd tegen deze tegel staan en sluit daardoor de opening van den beerput af.

Het spreekt vanzelf dat de afvoerbuis iets lager dan het privaat riool moet komen.

Het water kan verder door een open gootje afgevoerd worden. Fig. 96 geeft hiervoor enkele voorbeelden. Bij het maken van putten als deze wordt het gat zoo groot gemaakt, dat later bij het opmetselen de buitenkant *vertind* kan worden.

De wanden worden eerst opgemetseld, daarna de vloer gelegd, dan de klamplagen gemetseld; ook kan, voordat de overdekking gemaakt wordt, het pleisteren gedeeltelijk geschieden.

De goten voor het riool worden uitgespaard. Nu wordt voor een *betondeksel* een vloertje gesteld zoo, dat het gemakkelijk weggenomen kan worden, en om den put plankjes gesteld, waarvan de bovenkant gelijk komt met de betonplaat. Voor het groote gat wordt een houten raampje gemaakt; voor het kleine kan een oude bus dienst doen. Nu worden de staven verdeeld, aan elkaar gevlochten met wat specie $1\frac{1}{2}$ à 2 c.M. hoger gelegd. Daarna wordt het beton gestort, goed aangestampt en vlak afgewerkt.

Een betondeksel moet enkele centimeters schuin gemaakt worden voor het afwateren.

Maakt men een gemetselde overdekking, dan is daardoor het beste een half rond beton gewelfje toe te passen waarvoor dan formeelen gesteld worden.

In plaats van gemetselde beerputten worden ook wel putten van Portland-cementbeton gebruikt.

Een bodemstuk van 1,20 c.M. of 1,50 c.M. middellijn met een of twee ringen worden daartoe in den grond gegraven en deze afgedekt met een deksel.

Bij het plaatsen van deze putten wordt, nadat het gat gegraven is, hierboven een bok geplaatst, zie fig 97. Deze bok bestaat uit twee pooten van dikke bamboes of andere palen, die van boven stevig aan elkaar verbonden zijn; in het kruispunt wordt een lus gemaakt om een katrol er in te kunnen hangen. Tevens worden 2 touwen hier bevestigd en naar beide kanten vastgezet. De bok kan ook bestaan uit drie pooten, waarbij dan de laatstgenoemde touwen kunnen vervallen.

Nu worden over het gat enkele ribben gelegd en hierop het bovenstuk geschoven en precies boven het gat geplaatst. Om het bovenstuk wordt nu een strop van sterk touw of ketting gelegd en hieraan een ander touw of ketting bevestigd, waaraan het katrol gehaakt wordt. Op de plaats, waar dit touw tegen de put drukt, wordt een stuk hout stijf tusschen de wanden getikt met een kort plankje ertusschen; dit is om het indrukken te voorkomen.

Men haalt den put nu een weinig omhoog, trekt de ribben weg en laat hem voorzichtig zakken.

Bij het laten zakken der ringen laat men deze zakken tot ± 30 c.M. van het bodemstuk; daarna worden de vlakken, waarmede zij op elkaar moeten sluiten, goed schoon en nat gemaakt op het bodemstuk de cementspecie gespreid en de ring er precies gelijk

opgezet. De naden worden daarna goed dicht en gelijk gepleisterd. Het deksel wordt op dezelfde manier erop geplaatst en daarna het gat aangevuld.

Somtijds is het, met het oog op de beschikbare ruimte noodig de put geheel of gedeeltelijk onder het privaat te maken; in dat geval moet hij gelijk met de fundeering van de bijgebouwen gemaakt worden.

Beter is de put geheel buiten het gebouw te houden; dan kan hij ook later gemaakt worden.

De faecaliën worden door een riool van het privaat naar den put gevoerd. Deze riolen worden gewoonlijk gemetseld als in fig. 98 aangegeven.

De wanden en bodem worden glad afgepleisterd en de hoeken rond bijgewerkt, opdat de vaste stoffen er gemakkelijk door kunnen glijden. Daartoe worden zij ook schuin gemaakt, b. v. 5 cM op 1 M lengte.

Ook kunnen voor riolen hard gebakken aarden buizen of Portland-cementbuizen gebezigd worden. De eerst genoemde zijn het best daarvoor te gebruiken.

Privaten. Bij de inrichting van privaten moet zooveel mogelijk het verspreiden van stank voorkomen worden.

De gewone inrichting bestaat uit een zitting, hetzij over de geheele breedte of in het midden van den achterwand.

Deze draagt op een voormuurtje en zoo noodig ook op zijmuurtjes van $\frac{1}{2}$ steen dikte, de hoogte van de zitting is ± 45 cM.

De gebruikelijke trechters zijn van porselij, geëmailleerd of gegalvaniseerd ijzer. De gewone hebben den vorm van een afgeknotten kegel en een lengte van 0,65 M—1 M.

Met het oog op de verspreiding van stank is het heel verkeerd om dergelijke trechters onmiddellijk in den put of in het riool te laten uitmonden, daar de gassen, welke zich in den put ontwikkelen, dan door den trechter vrijen toegang hebben tot het privaat. Dit kan voorkomen worden door het privaat te maken zooals fig. 99 aangeeft.

Dit privaat bestaat uit een putje of kolkje, groot binnenwerks ± 30 cM vierkant. De bodem van het kolkje ligt ± 20 cM lager dan de onderkant van het riool, zoodat er altijd ± 20 cM water in blijft staan.

Dit kolkje wordt afgedekt door een gewelfje op betonplaatje, waar de trechter doorheen gaat en luchtdicht afgesloten wordt.

In dit geval is een rechte, geëmailleerd ijzeren trechter gebruikt, welke zoolang is, dat de onderkant steeds 3 à 5 cM onder water blijft. Hierdoor is dus de weg voor de gassen in de put en het riool afgesloten.

De trechter draagt op de privaatmuurtjes. De ruimte om den trechter en op het gewelfje of betonplaatje wordt met zand of

zeer slappe beton aangevuld en gestampt, waarna het geheel vlak afgepleisterd wordt, gelijk met den bovenkant van den trechter. De afdekking geschiedt met houten of marmeren zitting.

In fig. 100 is ook een gewone rechte trechter toegepast en deze direct in het gemetselde riool gehangen; 10 à 15 cm verder is een verhooging in het riool gemaakt, waardoor dus een kolkje gevormd wordt en waarmede hetzelfde bereikt wordt als in fig. 99, als maar gezorgd wordt, dat de onderkant van den trechter ± 3 cm lager komt dan de bovenkant van de verhooging.

In fig. 101 is een trechter aangebracht, die zelf reeds stankvrij is gemaakt; het spoelwater, dat in de kom blijft staan, sluit hier de opening af.

Deze trechters kunnen toegepast worden, wanneer de beerput geheel of gedeeltelijk onder het privaat moet gemaakt worden.

In deze figuur steekt een gedeelte van den put buiten het privaat; in dat gedeelte is de opening en het luchtgat gemaakt.

Op de plaats, waar de muur over den put gaat, moet een boog gemetseld worden, zoodat het deksel niet met het gewicht van den muur belast wordt.

De trechter hangt hier direct in den put; bij het maken ervan moet dus ook hiervoor een gat uitgespaard worden. Op het deksel, dat tevens den vloer van het privaat kan vormen, worden de muurtjes gemetseld en het geheel afgewerkt als voor de vorige aangegeven.

Closets met spoelinrichting zijn uit zich zelf reeds stankvrij, zoodat deze direct op het riool of den put gezet kunnen worden; alleen moet gezorgd worden, dat de aansluiting nauwkeurig dichtgemaakt wordt.

Mandibakken. De afmetingen van mandibakken hangen af van de plaatselijke omstandigheden; in den regel worden zij in een hoek of langs een geheelen wand van de badkamer gemaakt; de hoogte is ± 75 cm.

De dikte der wanden maakt men $\frac{1}{2}$ steen, zoo noodig met klamp-laag van binnen, en de vloer 2 à 3 lagen.

Gelijk met den vloer wordt in een der hoeken een rond gat uitgespaard voor den afvoer bij het schoonmaken en de vloer iets afwaterend daar heen gelegd.

Het pleisteren van waterdicht werk geschiedt op dezelfde wijze als voor gewoon werk aangegeven met sterke cementspecie, b. v. 1 cement en 2 zand.

Na het uitrapen en vlakschuren wordt het afgepleisterd en glad afgewerkt met enkel cement.

De ronde hoeken in riolen en dergelijken kunnen met een stukje bandijzer gemaakt worden, dat aan een kant in dien vorm geslagen is.

Het behoeft geen betoog, dat dit werk vooral veel zorg vereischt; een klein gebrek bederft soms het geheele werk en is vaak zeer lastig te herstellen.

Wordt uit een tamelijk ruime beurs gebouwd dan worden mandibakken en de wanden in privaten, mandikamers en gangen ter hoogte van ± 1 M met verglaasde wandtegeltjes bezet.

Dit gebeurt als de vloeren gelegd zijn, men zal dus goed doen als men de vloeren met planken tegen bevuiling beschermt tijdens het aanzetten van deze tegeltjes.

Men begint met de muren goed schoon en nat te maken. Door een rij tegeltjes langs den wand te leggen kan nagegaan worden of de laatste rijen nog afgehakt moeten worden; men zorgt er voor dat deze even breed in het gezicht komen.

De onderste rij wordt nu eerst aangezet; de tegeltjes worden goed bevochtigd en vol in de specie aangeschoven en gedrukt; met een reitje ± 1 M lengte kan nagegaan worden of het werk vlak wordt.

Is de onderste rij klaar dan wordt hierop verder gewerkt terwijl van tijd tot tijd met het loodreitje de stand wordt nagezien.

De voegen kunnen recht boven elkaar of in verband gemaakt worden, dus een staande voeg midden boven een tegeltje.

Bij inwendige hoeken kunnen de tegeltjes van den eenen wand om den andere tegen die van den anderen wand gezet worden.

Het afhakken van dergelijke tegeltjes moet met een scherp beiteltje op een goed dragend vlak gebeuren; een scherpe nijptang kan hierbij ook goed dienen. Om de naden mooi sluitend te krijgen worden de afgehakte kanten vlak geslepen.

Bij uitwendige hoeken beginne men bij voorkeur met een vollen tegel. De overgang van het tegelvlak naar het pleisterwerk wordt met cementspecie schuin afgewerkt en de voegen met cement volgewasschen.

Worden geen tegeltjes gebruikt, dan verdient het aanbeveling om de muren in mandikamers en privaten tot 1 M. hoogte in cementspecie uit te rapen en zeer glad af te pleisteren.

Hoofdstuk XII.

Hoe maak ik vloeren, stoepen en trappen, hoe afscheidingsmuren?

Vloeren. Vloeren in woonhuizen worden gewoonlijk van cementtegels gemaakt. Deze worden op een zandlaag van ± 10 cM. in kalkmortel gelegd. De zandlaag moet goed ingewaterd en aangestampt worden, terwijl zij ook zuiver waterpas en van hoogte moet zijn; de hoogte is bovenkant vloer min de dikte van de tegels en 1 cM. voor de specie.

Als de muren afgepleisterd zijn en de zandlaag gereed, wordt uitgemeten, hoe de tegels gelegd zullen worden, opdat overal langs de wanden een rand van gelijke breedte komt; deze rand wordt het laatste gelegd, men heeft dan tevens een goede gelegenheid om draden vast te zetten.

Langs de eerste naad van den wand af worden nu draden gespannen, niet bij den uitgang, die moet zoo lang mogelijk vrij blijven. Deze draden moeten een zuiver rechten hoek met elkaar maken. Nu wordt in dezen hoek de eerste tegel gelegd, zuiver langs de draden en van hoogte; zijn er reeds vloeren klaar in andere kamers dan wordt de hoogte overgewaterpast.

Nu wordt ook de draad zuiver van hoogte gezet en de eerste rij afgemaakt. De tegels moeten vooral aan den omtrek goed in de specie dragen, er mag niet met een hamer op geslagen worden, doch ze moeten met de hand op hun plaats geschoven, gedrukt en geklopt worden. Met een reitje wordt nagezien of de vloer zuiver vlak wordt; daarna wordt de vloer bij 2 of 3 rijen tegelijk afgemaakt.

De rand wordt het laatst gelegd; moeten de tegels afgehakt worden dan doet men dit met een scherpe koudbeitel op een bedje zand.

Na het leggen der tegels worden er wat planken over gelegd, de voegen met aangemengde cement volgewasschen en de vloer goed schoon gedweild, waarna hij gedurende enkele dagen niet belooopen mag worden.

Dan worden de wanden tot op den vloer bijgepleisterd. Ter hoogte van 12 à 15 c.M. wordt dit met cementspecie gedaan en de overgang naar het gewone pleisterwerk met een inkrassing aangegeven.

Mooier is het een *plint* hiermede te vormen ter dikte van ± 1 c.M. Daartoe worden latjes van die dikte op 12 à 15 c.M. afstand van den vloer tegen den wand gespijkerd; het vlak hieronder van gewone specie ontdaan, nat gemaakt, gelijk met de latjes vastgezet, en netjes vlak afgeschuurd. Na verharding worden de latjes weggenomen en het plint glad gepleisterd. Voor dit doel worden ook plinttegels geleverd, die op dezelfde manier aangezet worden als de wandtegels beschreven.

Vloeren van marmer of ander natuursteen worden op dezelfde wijze aangebracht. Bij wit marmeren vloeren moet vooral gewaakt worden tegen bevuiling met tabak, sirihspuug of andere viezigheid; die leelijke vlekken in het marmer doet ontstaan. Dit geldt trouwens voor alle tegelvloeren.

In bijgebouwen worden ook wel cementvloeren aangebracht. Deze bestaan uit een laag steenen, op hunne platte kanten in zand gelegd, een z.g. vlijlaag, welke afgepleisterd wordt met cementspecie.

Bij het maken wordt de grond op hoogte en waterpas gemaakt en daarop een zandlaagje goed ingewaterd en aangestampd.

De steenen worden hierop gevlijd en wat aangedrukt, de voegen worden volgewasschen met zand waarbij rijkelijk water gebruikt wordt; voor het inwasschen kan ook kalkmortel dienen.

De specielaag $\pm 1,5$ c.M. dik, wordt hierop aangebracht als voor het uitrapen is aangegeven.

Vloeren in mandikamers moeten afwaterend gelegd worden naar de afvoeropening; die van privaten en galerijen iets schuin naar buiten b.v. 1 c.M. op 1 M. breedte.

In pakhuizen en werkplaatsen worden vaak betonvloeren gemaakt.

Deze bestaan uit een betonlaag van 8 à 12 c.M. dikte, afgepleisterd met cementspecie.

Nadat de grond gelijk en op hoogte gemaakt is, wordt ook hierop een zandlaagje aangebracht, ingewaterd en aangestampd; bij het storten der beton wordt dit laagje goed nat gehouden.

Evenals bij het uitrapen is aangegeven, worden ook hierbij dammen aangelegd b.v. op 2 M. afstand van elkaar; zij worden van hoogte, waterpas en recht gemaakt; de zijkanen van zulke dammen laat men liggen zooals zij gestort zijn, alleen de kruin wordt aangestampd en vlak gemaakt.

Het beste is om het werk zoo te verdeelen, dat enkele werklieden steeds door kunnen gaan met het maken van dammen, terwijl de andere de tusschenruimten volstorten, aanstampen en gelijk met de dammen afschuiven; de dammenmakers mogen niet te ver vooruit zijn, daar de beton hiervan anders reeds zou gaan versteenen. Kan zulk een vloer niet achter elkaar afgewerkt worden, wat echter zeer wenschelijk is, dan laat men de beton schuin aflopend liggen en maakt bij hervatting van het werk dezen

kant goed schoon met harde schuiers en nat. Het beton moet tegen het te sterk uitdrogen beveiligd worden met natte zakken of dergelijke.

Het afpleisteren geschiedt na verharding op de bekende wijze. In de pleisterlaag worden soms, om tegels na te bootsen, voegen gekrast. Dit kan met het truweel langs een rechte rei gebeuren, als het laagje iets opgesteven is.

Gemetselde trappen. Bij het maken van een gemetselde trap moeten wij rekening houden met de grootte van de tegels, waarmee hij afgedekt wordt, terwijl hij tevens goed beklimbaar moet zijn. Men noemt de hoogte van de eene trede tot de andere de *optrede* en de breedte van de trede de *aantrede*. Bij een goed beklimbare trap is $2 \times$ de optrede plus $1 \times$ de aantrede 58 à 62 c.M. Heeft men dus ter afdekking tegels van 25 c.M. breedte dan kan de optrede (60—25): $2 = \pm 17,5$ c.M. zijn.

De tegels voor trappen en stoepen worden voor dit doel met een afgeronden hoek gefabriceerd.

In fig. 102 is de doorsnede van een eenvoudig opstapje geteekend.

In fig. 103 die van een hooger trapje; hiervan worden de zijmuurtjes op ± 40 c.M. diepte aangelegd en tot den onderkant der treden opgehaald.

De tusschenruimte wordt telkens tot den onderkant der treden aangevuld, goed aangestampt en ingewaterd.

In fig. 104 zijn de zijmuurtjes opgetrokken en de treden er tegenaan gelegd; zij kunnen met tegels afgedekt of met cementspecie afgepleisterd worden.

Grootere trappen kunnen ook gemaakt worden als in fig. 105.

Hier is tusschen het voormuurtje en het gebouw een gewelfje gemetseld, waarop het andere metselwerk in den vorm van den trap wordt aangebracht. De doorsnede van dergelijke trappen wordt tevoren op een schot geteekend.

De tegels voor afdekking der treden worden iets afwaterend naar buiten gelegd, b.v. $\frac{1}{2}$ c.M.

Trappen van natuursteen kunnen gemaakt worden als in fig. 106.

De blokken liggen aan de einden op den muur, of zoo de zijmuren boven de trap uitsteken, $\pm \frac{1}{4}$ steen hierin.

Afscheidingsmuren. Afscheidingsmuren tusschen twee percelen worden gewoonlijk $\frac{1}{2}$ steen dik gemaakt, waarin op afstanden van ± 2 M pilasters uitgemetseld zijn.

Deze pilasters springen $\frac{1}{4}$ of $\frac{1}{2}$ steen uit en worden $1\frac{1}{2}$ à 2 steen breed genomen.

In fig. 107 is een fundeering van kaliesteel aangenomen; aangelegdiepte 40 c.M, welke ± 30 c.M boven den grond is opgehaald. De dikte van boven is gelijk aan de dikte van pilasters.

De afdekking bestaat uit een vollaag, welke iets afgeschuind is, waarop naar den hoek afgeschuinde steenen.

Voor zwaardere muren kan de afdekking gemaakt worden als in fig. 108, met z.g. ezelsrug.

Dergelijke muurtjes worden meestal langs en achter de woning ± 2 M hoog gemaakt, terwijl het gedeelte, dat aan den voorkant voor het huis uitsteekt, lager wordt, b.v. 1.20 M.

De overgang van het hooge naar het lage gedeelte maakt men trapsgewijze; de hoogere gedeelten eindigend bij een pilaster.

Over 't maken valt niets bijzonders op te merken. Het verdient aanbeveling om den voet en de afdekking in cementspecie af te pleisteren.

De afscheiding van het perceel met den openbaren weg wordt zeer verschillend gemaakt en in verband met de architectuur van het huis meer of minder rijk behandeld.

Een eenvoudig voorbeeld geeft fig. 109.

Zijn dergelijke muurtjes nog al lang dan moeten er op bepaalde afstanden gaten in uitgespaard worden, die iets lager dan de grond aan den binnenkant en iets schuin afgewerkt worden; deze dienen om het water, dat bij overvloedige regens voor den muur mocht blijven staan, af te voeren.

Fig. 110 geeft een wat rijker behandeling, waarbij een gesmeed ijzeren hek is toegepast. Voor de staven, welke in de kolommen komen, worden bij het metselen gaten uitgespaard, welke, als het hek zuiver gesteld is, met cement volgegaten worden.

Het maken zal na het voorgaande geen nadere bespreking behoeven. Men neme in acht, dat ook dit werk tevoren behoorlijk uitgezet en langs den draad gemetseld moet worden, zoodat de afstanden tusschen de kolommen eender en zij allen in een rechte lijn komen te staan.

Hoofdstuk XIII.

Hoe worden goten en waterleidingen overbrugd en hoe beschoeïngen gemaakt?

Overdekking van goten. Moeten goten van kleine afmetingen overdekt worden, dan kan dit geschieden met een plank op ijzeren liggertjes of met tegels, welke over de goot gelegd worden. De tegels worden niet vastgelegd, opdat de goot gemakkelijk schoon gemaakt kan worden.

Goten van grootere afmetingen en die, waarover gereden moet kunnen worden, kan men afdekken met een betonplaat, die zoo noodig gewapend wordt. Ook kan men de overdekking maken middels een gewelfje, zooals in fig. 111.

De wanden van de goot worden daartoe, op de plaats waar het gewelfje komt, zwaarder gemaakt, daar zij anders de drukking niet zouden kunnen weerstaan.

Een gemakkelijke methode is om hiervoor ronde of eivormige buizen van beton te gebruiken, zie fig. 112.

De afmetingen hiervan moeten ongeveer overeenkomen met de doorsnede van de goot; men neemt zooveel lengte aan buizen, als de breedte der overdekking moet worden.

De aansluiting met een gemetselde goot wordt na het plaatsen der buizen dichtgemaakt en het verschil in vorm bijgewerkt, zoodat geen scherpe hoeken in de goot blijven zitten waartegen zich vuil kan vastzetten.

Aan de zijkanen worden over de overdekking zijmuurtjes gemetseld, die tot ± 50 cm boven den grond opgehaald worden en op de gebruikelijke wijze afgewerkt.

Bruggen en duikers. Grootere bruggen zullen meestal naar de plaatselijke omstandigheden ontworpen moeten worden; een voorbeeld voor een kleine brug of duiker, zooals nog al vaak voorkomt, is in fig. 113 gegeven op een schaal van 1 : 200.

Het is opgetrokken in kaliesteen; de doorlaat bestaat uit twee zijwanden waarover een tongewelf is gemetseld.

Dergelijke tongewelven worden meestal *aangerazeerd* d. w. z. aan den bovenkant afgewerkt zooals de teekening aangeeft.

De zij- of frontmuren zijn opgetrokken tot ± 60 cm. boven den weg en afgedekt met een ezelsrug.

De vleugelmuren, welke mede dienen om den grond te keeren, loopen in schuine richting tegen de frontmuren aan en worden op dezelfde wijze afgedekt.

Het geheel kan aangelegd worden op ± 50 c.M. beneden den bodem van de waterleiding.

Als de waterleiding reeds bestaat dan moet deze afgedamd of afgeleid worden. Bestaat de weg reeds en moet de duiker hierdoor gelegd worden, dan kan de weg tijdelijk verlegd of de duiker in twee gedeelten gemaakt worden, zoodat de halve wegbreedte voor het verkeer beschikbaar blijft.

Om den put te graven wordt het werk voorloopig uitgezet; is deze gegraven dan zullen meestal eenige pompen in werking gesteld moeten worden om deze droog te houden.

De as van den weg en die van de waterleiding worden nu zuiver in den put aangegeven, piketten geslagen en het geheel uitgezet waarbij uit de assen gemeten wordt.

Over het metselen valt niets bijzonders op te merken. In het werk dat zichtbaar blijft en in het tongewelf worden de regelmatigste steenen gebruikt.

Voor het metselen gebruikt men gewoonlijk basterdtras of basterdcementmortel.

Na het metselen wordt het vuile werk dicht gepleisterd en bij het zichtbare de voegen uitgekrabt, schoongemaakt en met cement specie volgezet.

Beschoeiingen. Ter bescherming van de oevers van kalie's en waterleidingen worden houten of steenen beschoeiingen aangebracht.

De wijze waarop dit geschiedt, hangt af van de eischen, welke aan het werk gesteld worden en de materialen, die beschikbaar zijn.

Fig. 114 vertoont een beschoeiing van kaliesteen. Aan den voet rust deze tegen een aaneengesloten rij palen of planken, die stevig in den grond zijn geheid. Van boven wordt het losspoelen belet door den grond goed tegen de laatste rij dicht te stampen en met graszoden te bezetten.

Is de grond niet stijf genoeg, dan kan deze eerst, door kleinere steenstukken er goed in te stampen, verbeterd worden en de kaliesteen in een zandlaag gezet.

In stijven kleigrond kunnen deze ineens stevig in den grond gezet worden. Zij moeten stijf tegen elkaar geplaatst worden met den regelmatigsten kant naar boven; de opening wordt met kleinere stukken gevuld, die er stijf tusschen geklopt worden.

De voegen worden, nadat het werk goed schoon gemaakt en afgespoeld is, met cementspecie volgezet.

Op dezelfde wijze kunnen ook andere steenen gebruikt worden, mits de stukken niet te klein zijn.

Men kan dergelijke glooiingen maken tot een schuinte (talud) van 1 op $1\frac{1}{2}$, dit wil dus zeggen, dat bij $1\frac{1}{2}$ M. hoogte het werk 1 M. schuin mag liggen.

In fig. 115 is nog een bijna rechtopstaande beschoeiing of walmuur gegeven. Deze is op een aangestampte laag kaliesteen achter een rij damplanken opgetrokken.

De buitenkant is schoon bewerkt en de afdekking geschiedt met banden van natuursteen. Dit kan ook met een rollaag of door cementwerk gebeuren, we hebben echter deze manier aangegeven om hierbij nog te wijzen op de onderlinge verbinding van de banden. De in de figuur gebruikte wijze noemt men hol en dol.

Het hout van dergelijk werk moet altijd onder water blijven, daar het anders spoedig verrot; zoo mogelijk houdt men het dus ± 20 cM. onder den laagsten waterstand.

Waterkeering. Een groot gedeelte van het werk moet dus onder den waterspiegel gedaan worden en om dat uit te kunnen voeren moet de plaats droog gemaakt zijn. Voor lange beschoeiingen doet men dit bij gedeelten.

Daartoe wordt ± 1 M van den voet een waterkeering gemaakt, zie fig. 116.

Deze kan bestaan uit 2 rijen damplanken, die met een tusschenruimte van 50 à 80 cM. in den grond geheid worden; zij worden van boven aan ribben vastgespijkerd en onderling goed verbonden.

De tusschenruimte wordt met aarde gevuld, die goed aangestampd de waterkeering moet vormen.

In plaats van damplanken kunnen ook wel bamboes gebezigd worden, mits zij niet te krom zijn en goed naast elkaar komen te staan.

Aan de beide einden laat men deze waterkeering ombuigen tegen den oever op en maakt de aansluiting zoo goed mogelijk dicht, waarna het gedeelte leeggepompt kan worden; de diaphragmapompen, zie fig. 117, zijn voor dergelijk werk het beste geschikt.

Na al het voorgaande behoeft het maken geen verdere toelichting.

Hoofdstuk XIV.

Hoe bereken ik metselwerk?

Het berekenen van metselwerk komt hoofdzakelijk neer op het uitrekenen van den kubieken inhoud van al het metselwerk, het berekenen van de oppervlakken voor het pleisterwerk en het vaststellen der prijzen hiervan per M^3 en per M^2 .

Het eerste noemt men *kubeeren*, de prijzen noemt men *eenheidsprijzen*.

Voor het opgaande muurwerk is het kubeeren zeer eenvoudig; vermenigvuldig lengte met hoogte, trek hier van af de oppervlakte van de openingen der kozijnen enz. en vermenigvuldig deze uitkomst met de dikte van den muur.

Fundeeringen berekent men het gemakkelijkst door een recht-hoekvorm van de doorsnede te geven, zooals b. v. in fig. 118 is gedaan. De onderste versnijding is hier omhoog gezet, zoodat een rechthoek gevormd is, waarvan de oppervlakte even groot is als die van de doorsnede der fundeering. Deze oppervlakte vermenigvuldigd met de lengte, gemeten van as tot as, geeft den inhoud.

De doorsnede van een fundeering van kaliesteen heeft den vorm van een trapezium; de oppervlakte hiervan is gemiddelde dikte maal de hoogte; de gemiddelde dikte krijgt men door de dikte van onder en bovenaan bij elkaar op te tellen en deze uitkomst door 2 te deelen.

De fundeering, het trasraam en het opgaande werk wordt afzonderlijk gekubeerd, omdat de samenstelling van de specie voor elk verschillend is en de eenheidsprijs dus anders zal worden. Wordt het bouwwerk hooger dan een verdieping, dan wordt het metselwerk der verdiepingen ook afzonderlijk gehouden; steigers maken en materialen omhoog brengen kosten geld en verhoogen den eenheidsprijs.

Het metselwerk aan beerputten, mandibakken, goten en dergelijke kan in den regel wel bij het trasraam opgeteld worden.

Ook het pleisterwerk wordt afzonderlijk berekend; evenzoo het gewone werk in cementspecie.

Verder de verschillende vloeren en de dakvlakken. De laatste hebben meestal een trapezium of driehoekvorm. De oppervlakte van een driehoek is breedte maal $\frac{1}{2}$ hoogte. Voor de vorstpannen meet men de totale lengte van nok en hoekkepers.

Alles wat tot het metselwerk behoort, wordt dus *uitgetrokken*.

Voordat tot het berekenen der eenheidsprijzen kan overgegaan worden, moeten de prijzen der verschillende materialen, voorzover zij niet bekend zijn, opgevraagd worden en, zoo die materialen niet franco op het bouwterrein geleverd worden, moet bij die prijzen het transportloon gerekend worden.

Bij de berekening van metselspecie moet in aanmerking genomen worden, dat de meeste materialen bij het verwerken een kleiner volume krijgen, men noemt dit, dat zij minder *uitleveren*.

De uitlevering van Portlandcement is per M ³	0,50 M ³
van tras	0,50 "
gegoten kalk	1,00 "
poeder "	0,70 "
zand "	0,60 "
brikkenmeel	0,50 "

In de voorbeelden hieronder zijn de prijzen der materialen slechts aangenomen, dus niet zoo maar over te nemen.

Voor Portland-cement is aangenomen per M³ = 8,5 ijzeren
vat. f 100,00

Voor tras per M ³	" 35,00
Voor gegoten kalk per M ³	" 12,—
Voor poederkalk per M ³	" 8,00
Voor brikkenmeel (roode cement) per M ³	" 6,00
Voor scherp zand per M ³	" 3,00

De prijs voor water is verwaarloosd. Het arbeidsloon voor het bereiden van 1 M³ specie is gerekend op fl 1,20.

1e. Prijsberekening voor 1 M³ kalkmortel

Samenstelling	Uitlevering	Prijs p. M ³
1 M ³ kalk	0,70 M ³	f 8,00
1 M ³ zand	0,60 "	" 3,00
0,5 M ³ water	0,50 "	—
Aan materialen kost	1,80 M ³	dus f 11,00
1 M ³ kost dus	f 11,00 : 1,8 + f 1,20 arbeid	= rond f 7,30.

2e. Idem van kalkmortel met brikkenmeel:

Samenstelling	Uitlevering	Prijs p. M ³
1 M ³ kalk	0,70 M ³	f 8,00
1 " brikkenmeel	0,50 "	" 6,00
1 " zand	0,60 "	" 3,00
0,70 water	0,70 "	—
Aan materialen kost	2,50 M ³	f 17,—
1 M ³ kost	f 17,00 : 2,5 + f 1,20	= f 8.

3e. Idem voor cementspecie:

Samenstelling	Uitlevering	Prijs p. M ³
1 M ³ cement	0,50 M ³	f 100,00
2,5 " zand	1,50 "	" 7,50
0,6 " water	0,60 "	—
	<u>2,60 M³</u>	<u>f 107,50</u>

1 M³ kost f 107,50 : 2,6 + 1,20 = rond f 42,50.

Op deze wijze kan van allerlei mortels de prijs vrij nauwkeurig bepaald worden.

Voor 1 M³ metselwerk zijn noodig $\pm$ 450 steenen en 0,4 M³ specie.

De prijs der steenen is aangenomen op f 30,00 per duizend.

Het arbeidsloon van het metselen, koelieloon voor stellingen en aanbrengen medegerekend, per M³ f 2,50.

Berekeningen van 1 M³ metselwerk van baksteen in kalkmortel (1e.)

450 steenen	f 13,50
0,25 M ³ specie à f 7,30 =	" 1,85
arbeid	<u>" 2,50</u>

1 M³ kost f 17,85

Idem van baksteen in cementspecie (3e.)

450 steenen	f 13,50
0,25 M ³ specie à f 42,50	" 10,65
arbeid	<u>" 2,50</u>

1 M³ kost f 26,65

Idem van kaliesteel in kalkmortel (2e.)

1.2 M ³ kaliesteel	f 6,60
0,4 M ³ specie à f 8,00	" 3,20
arbeid	<u>" 3,00</u>

1 M³ kost f 12,80

Uitrapen en afpleisteren.

Rekenen we op een laag specie van 1 à 1,5 cM dikte, dan kunnen we voor een M² uitrapen wel 0,02 M² specie berekenen. Voor het wit afpleisteren is per M² 3 à 5 Liter witte kalk noodig. Voor arbeidsloon is f 0,20 à f 0,25 per M² aangenomen.

Uitrapen, overrapen en afpleisteren in kalkmortel (2e.)

0,02 M ³ specie à f 8,00	f 0,16
5 Liter kalk	" 0,06
arbeid	<u>" 0,28</u>

1 M³ kost f 0,40

Idem in cementmortel (3e), afpleisteren met cement, voor waterdicht werk.

0,02 M ³ specie à f 42,50	f 0,85
3 Liter cement	" 0,30
Arbeid	" 0,25
1 M ³ kost	<u>f 1,40</u>

Voor het trekken van lijsten is de prijs zeer verschillend; naar mate van bewerking rekent men f 0,25 à f 1,00 per M.

Pannen dakbedekking met Hollandsche pannen à f 60.— per duizend.

voor 1 M² zijn noodig:

20 pannen	f 1,20
Opleggen en verdekken	" 0,10
1 M ² kost	<u>f 1,30</u>

Idem met Echtsche pannen à f 80 per duizend.

voor 1 M² zijn noodig:

20 pannen	f 1,76
Opleggen en verdekken	" 0,10
1 M ² kost	<u>f 1,86</u>

Nok en hoekkepers afdekken met gewone vorstpannen à 15 cts.

voor 1 M. zijn noodig:

4 vorstpannen	f 0,60
specie	" 0,10
arbeid	" 0,20
1 M. kost	<u>f 0,90</u>

Idem met geprofileerde vorstpannen Echtsche à 25 cts.

voor 1 M. zijn noodig:

3 vorstpannen	f 0,75
specie	" 0,10
arbeid	" 0,20
1 M. kost	<u>f 1,05</u>

Prijsberekening van cementtegelvloeren op zandlaag van 0,10 M. in kalkmortel (2e). De prijs der tegels is aangenomen op f 3.— per M².

1 M ² tegels	f 3.—
0,1 M ³ zand	" 0,30
0,02 M ³ kalkmortel	" 0,16
0,5 Liter cement	" 0,05
arbeid	" 0,40
1 M ² kost	<u>f 3,91</u>

Idem van cementvloeren van 2 c.M. dikte op een platte laag (vlijlaag) van Tangerangse steen in zand.

voor 1 M² zijn noodig:

32 steenen	f 0,96
0,04 M ³ zand	" 0,12
0,025 M ³ specie à f 42,50	" 1,06
arbeid	" 0,40
1 M ² kost	<u>f 2,54</u>

Idem van betonvloeren dik 8 c.M., afgepleisterd met cement-mortel.

Hiertoe moeten we eerst den prijs van het beton berekenen. Stellen wij de verhouding op 1 cement, 4 zand en 6 grind.

Samenstelling	Uitlevering	Prijs
1 M ³ cement	0,50 M ³	f 100,00
4 " zand	2,40 "	" 12,00
6 " grind	3,00 "	" 24,00
1 " water	1,00 "	<u>" 0,00</u>
Aan materialen kost	6,90 M ³	<u>f 136,00</u>

1 M³ kost f 136,00: 6,9 + f 1,20 arbeid = rond f 21.

Voor 1 M² vloer is noodig

0,1 M ³ beton	f 2,10
0,01 M ³ cementspecie	" 0,42 ⁵
arbeidsloon van het stampen	" 0,60
" " afpleisteren	" 0,20
1 M ² kost	<u>f 3,32⁵</u>

Prijsberekening voor het bezetten van muren met verglaasde tegeltjes. De prijs der tegeltjes aangenomen op f 7,50 per M².

1 M ² tegeltjes	f 7,50
specie	" 0,20
arbeidsloon	" 1,00
1 M ² kost	<u>f 8,70</u>

Nogmaals zij de aandacht erop gevestigd, dat deze berekeningen alleen als voorbeeld dienen en de prijzen dus niet zonder meer overgenomen kunnen worden.

Hieronder is in een voorbeeld aangegeven, hoe de berekening verder samengesteld kan worden.

Voorbeeld voor de berekening van metsel- en pleisterwerk aan een woonhuis. De getallen der hoeveelheden zijn aangenomen.

Hoeveel- heden.	Omschrijving.	Eenheids prijs.	Bedrag.
100 M ³	Ontgraven	f 0,25	f 25,00
10 M ³	Zand voor aanplemping	" 3,00	" 30,00
50 M ³	Kaliesteen in kalktrasmortel voor fundeering	" 13,00	" 650,—
20 M ³	Baksteen in cementmortel voor tras- raam, beerput, mandikamer enz.	" 30,00	" 600,00
100 M ³	Baksteen in kalkmortel voor het opgaande werk	" 17,50	" 1750,00
300 M ²	Dakbedekking	" 1,50	" 450,00
40 M	Vorstpannen	" 1,00	" 40,00
700 M ²	Pleisterwerk in kalkmortel . . .	" 0,42	" 294,00
100 M ²	Idem in cementmortel	" 1,40	" 140,00
60 M	Lijst te trekken	" 0,40	" 24,00
100 M ²	Tegelvloer	" 4,00	" 400,00
60 M ²	Cementvloer op vlijlaag.	" 2,50	" 150,00
	Terrein gelijk maken	"	" 25,00
10 M ³	Grind ter verharding	" 4,50	" 45,00
Totaal . . .		f	4625,00

INHOUD

Blz.

Inleiding	5
1. Welke materialen worden door den metselaar verwerkt, waar komen zij vandaan, hoe worden zij gemaakt en wat zijn hare eigenschappen?	7
2. Waarvan en hoe moet ik specie maken? Hoe beton?	16
3. Wat is metselverband en hoe moet ik metselen?	19
4. Welke werkzaamheden worden er verricht als aan een bouwwerk begonnen wordt	26
5. Hoe maak ik fundeeringen?	29
6. Waarom en hoe moet ik profielen stellen? Hoe stel ik kozijnen?	35
7. Hoe moet ik metselen bij toepassing van kolommen, pilasters, uitspringende lijsten enz.?	
Hoe moet ik bogen metselen?	41
8. Hoe moet ik balklagen leggen?	45
9. Welke werkzaamheden moet een metselaar verrichten aan het dak?	47
10. Hoe maak ik goed en vlak pleisterwerk; hoe lijsten, kapitelen, draagsteen en andere versieringen?	51
11. Hoe moet waterdicht werk behandeld worden bij putten, bakken, goten en riolen en hoe worden privaten daarop aangesloten?	58
12. Hoe maak ik vloeren, stoepen en trappen? Hoe afscheidingsmuren?	64
13. Hoe worden goten en waterleidingen overbrugd en hoe wordt een beschoeiing gemaakt?	68
14. Hoe bereken ik metselwerk?	71

Fig. 1.

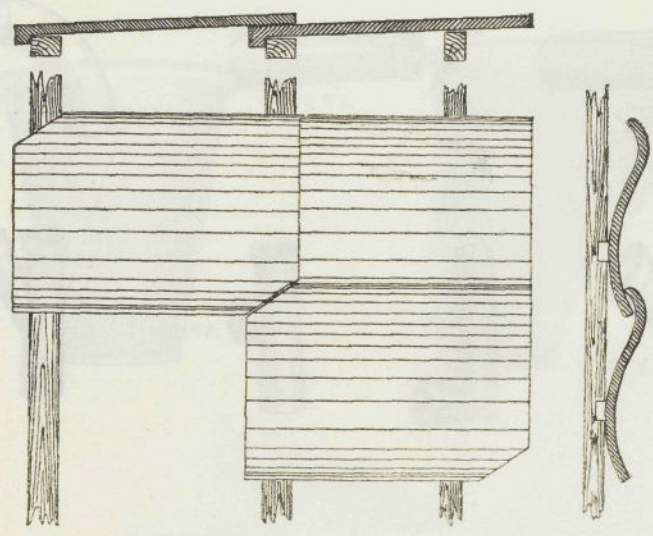
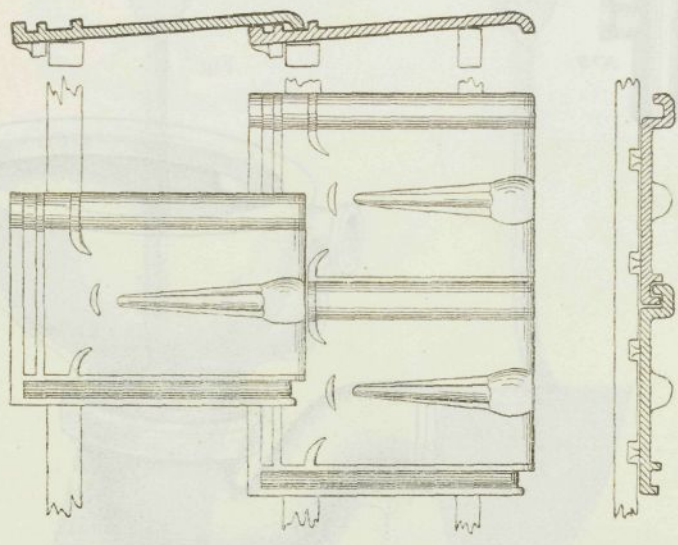


Fig. 2.



2*

Fig. 3.

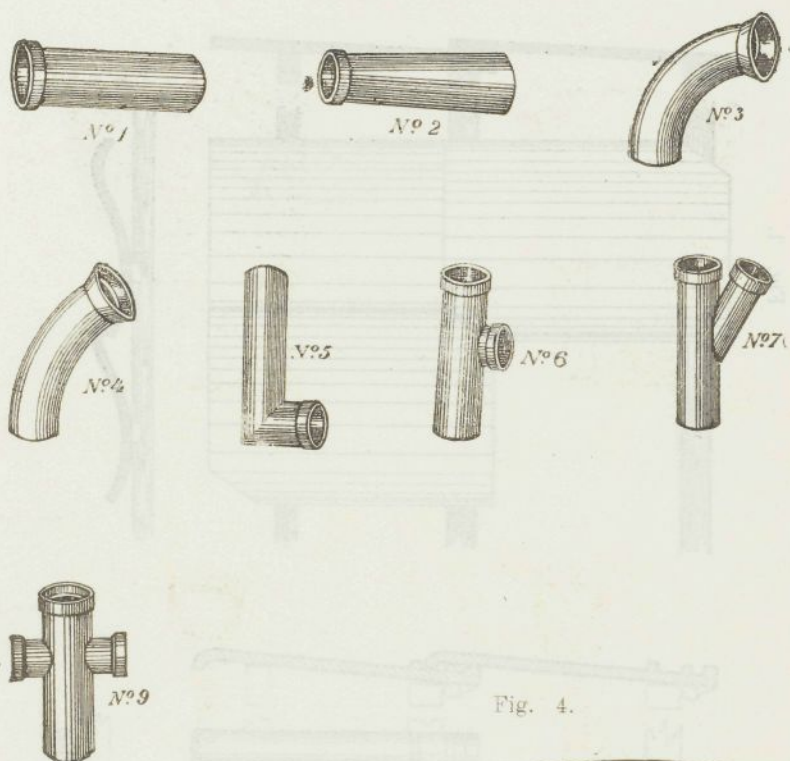


Fig. 4.



3*

Fig. 4.



Fig. 5.



4*

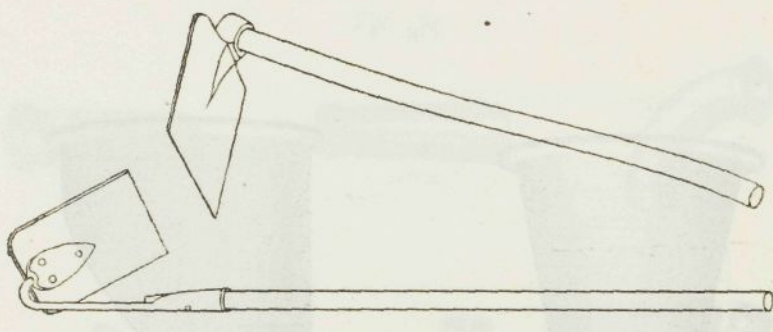


Fig. 6. Fig. 7.

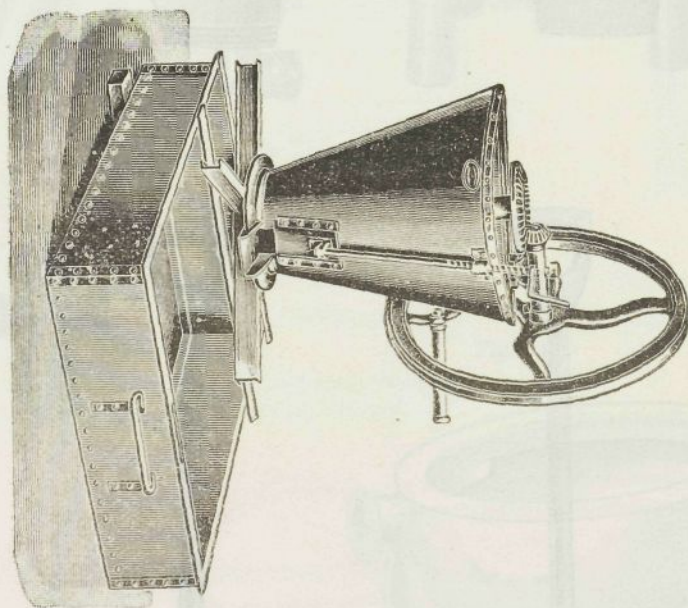


Fig. 8.

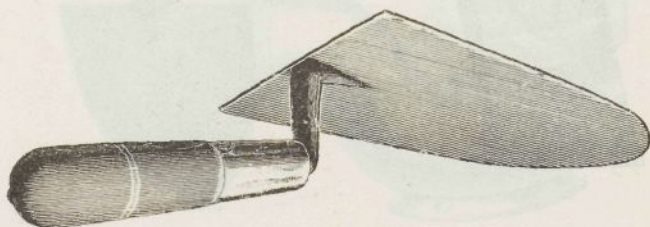


Fig. 9.

Fig. 10.

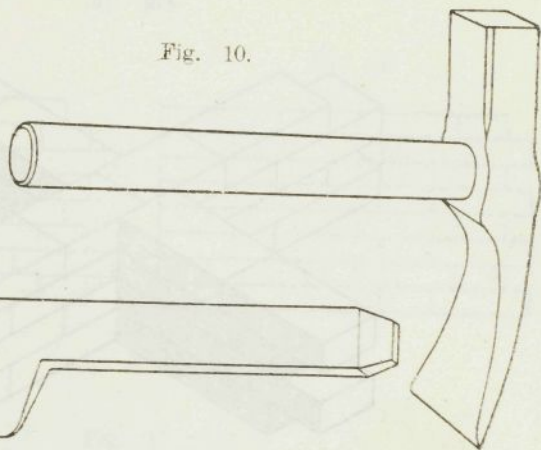


Fig. 11.

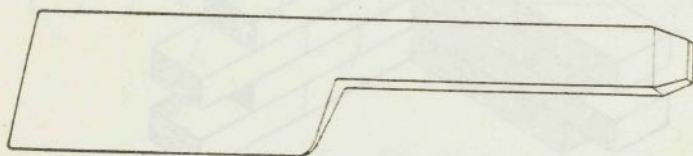
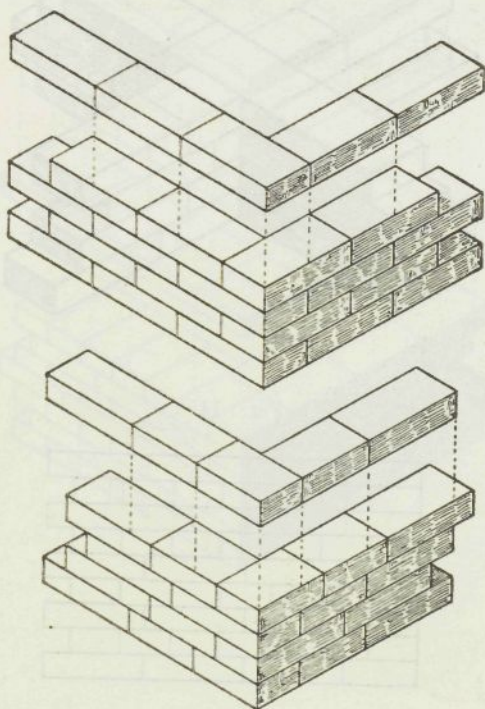


Fig. 12.



6*

Fig. 13.

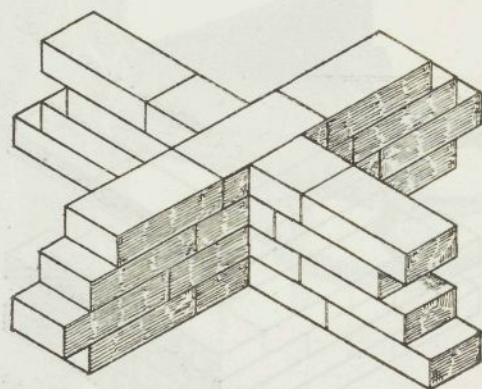
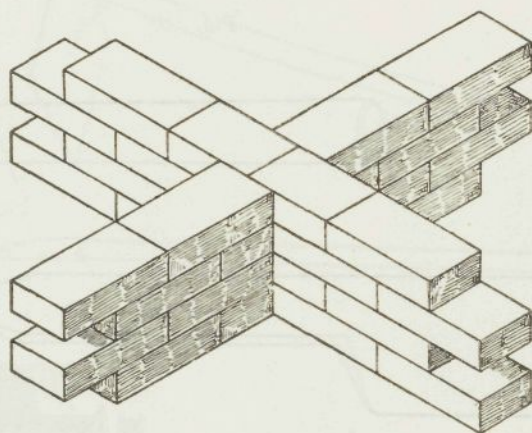


Fig. 14.



Fig. 15.

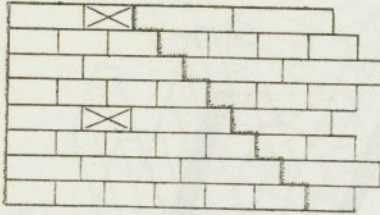
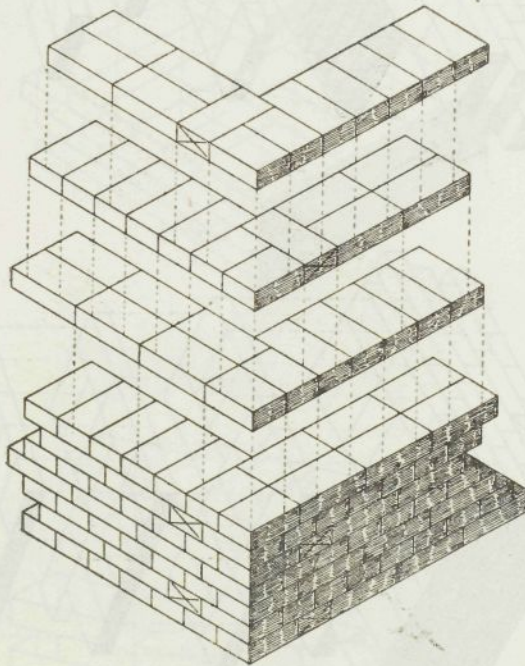


Fig. 16.



Fig. 17.



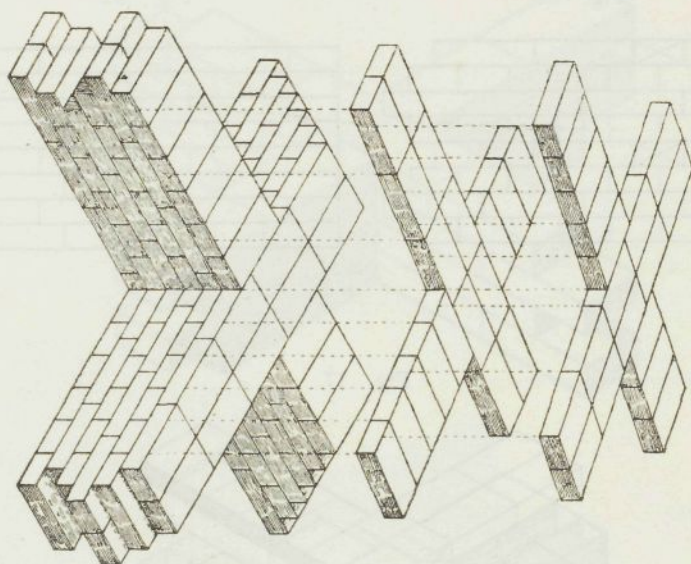


Fig. 18.

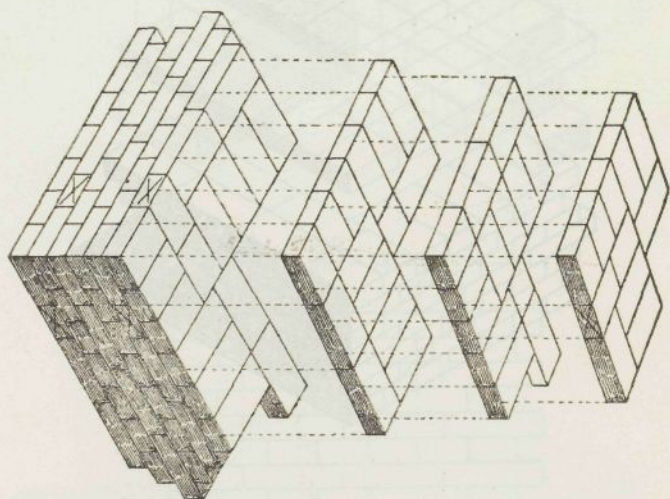


Fig. 19.

Fig. 20.

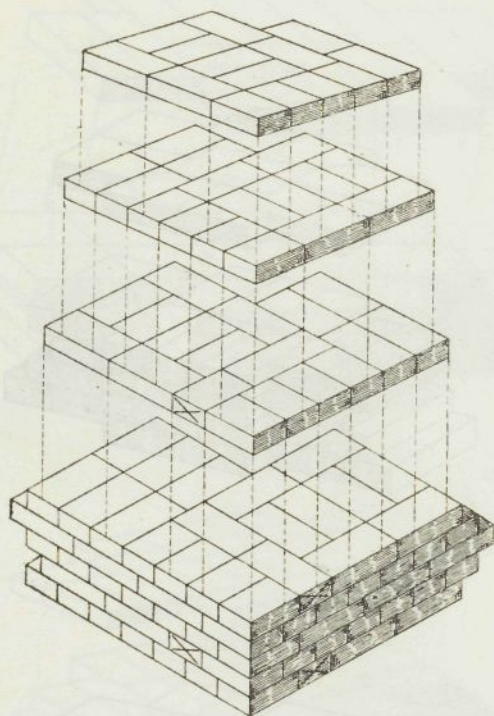


Fig. 21.

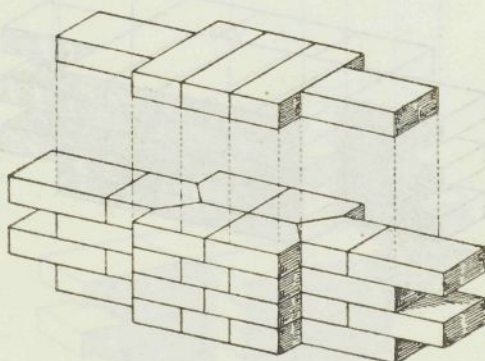


Fig. 22.

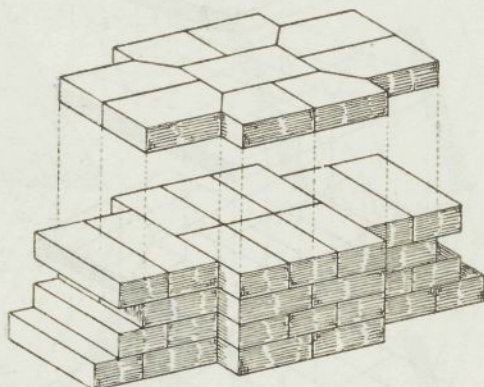


Fig. 23.

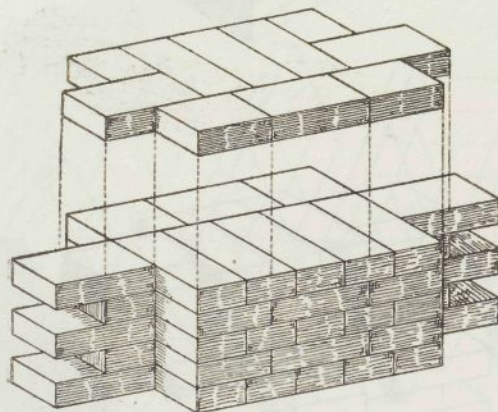


Fig. 24.

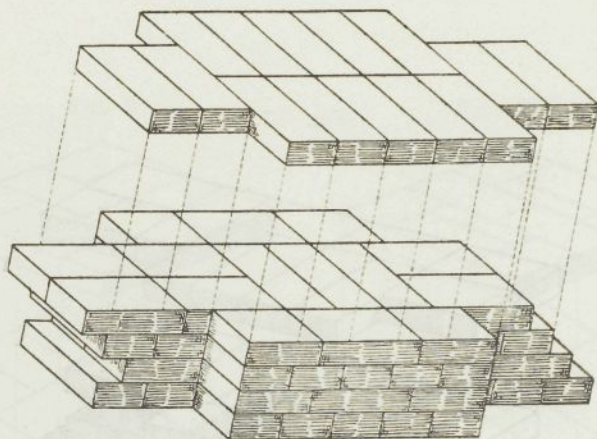


Fig. 25.

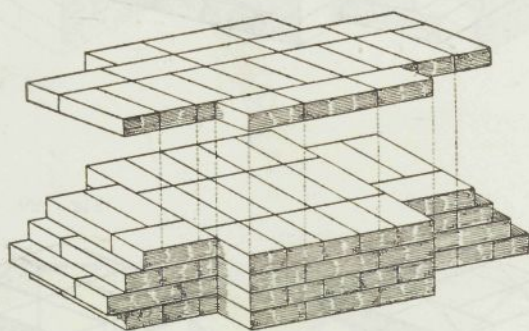


Fig. 26.

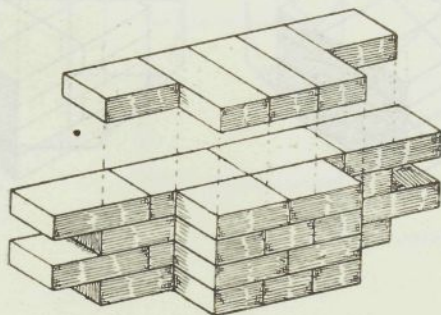


Fig. 27.

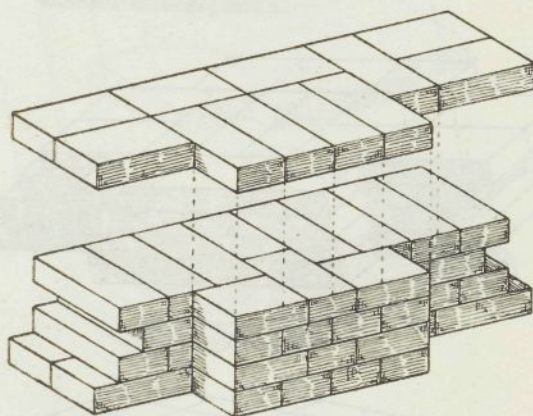


Fig. 28.

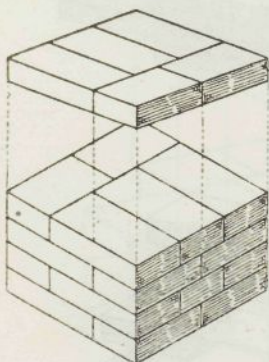


Fig. 29.

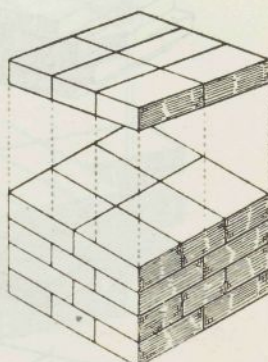


Fig. 30.

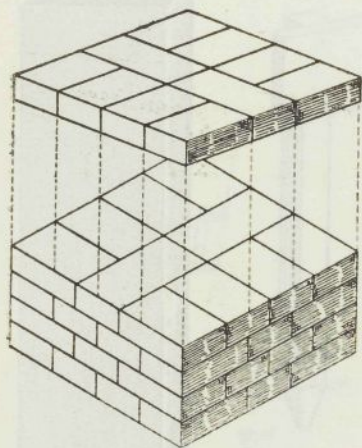


Fig. 31.

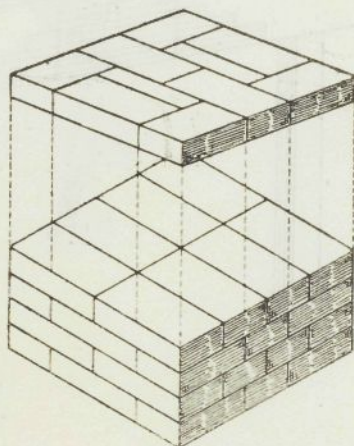


Fig. 32.

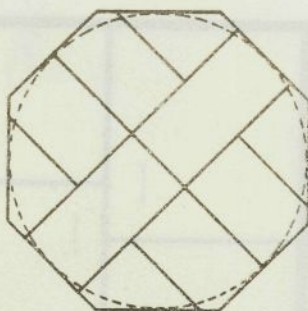
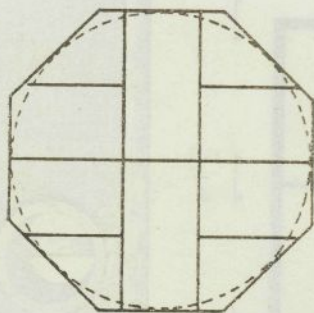


Fig. 33.

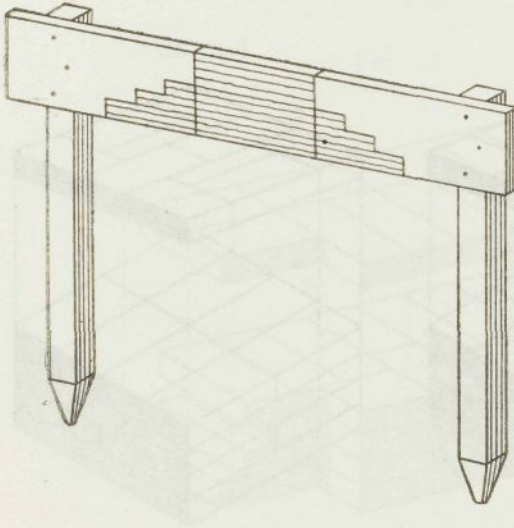


Fig. 36.



Figuur 34 zie pag. 15.

Fig. 35.

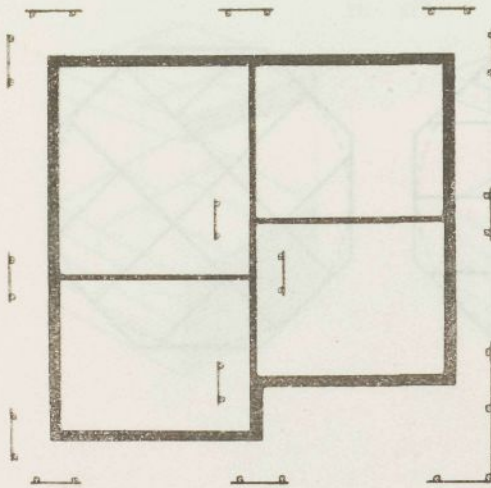
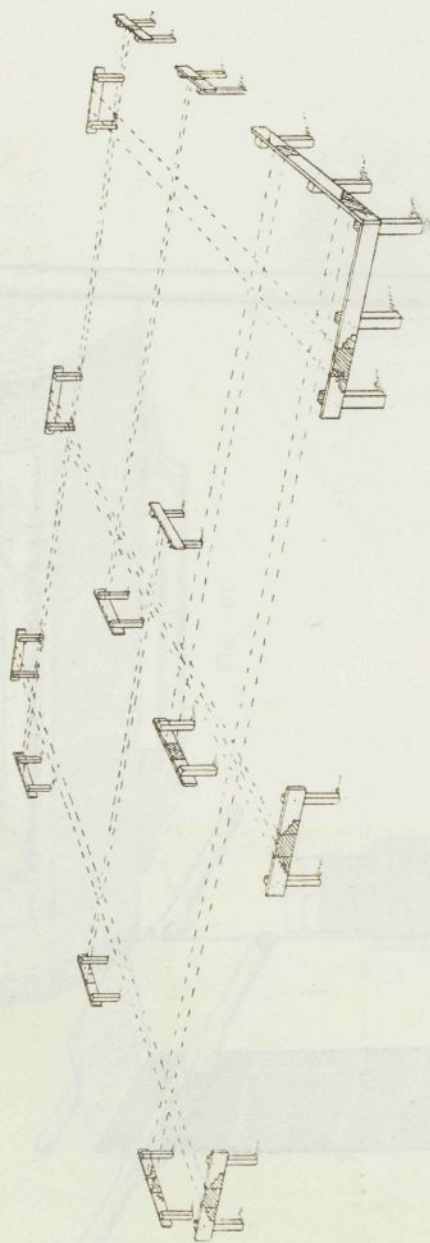


Fig. 34.



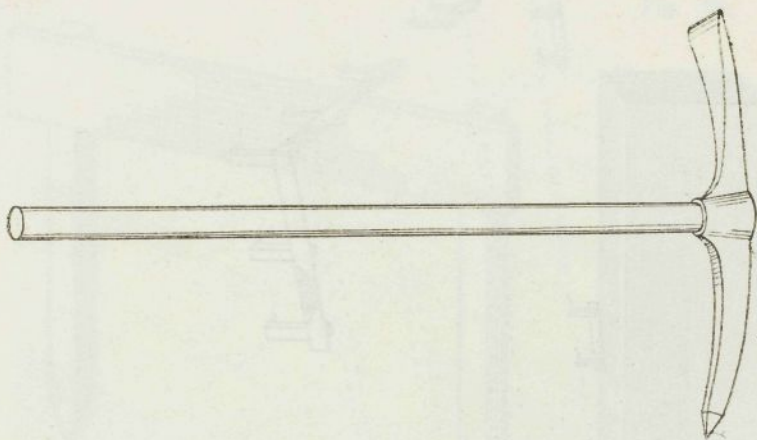


Fig. 37.

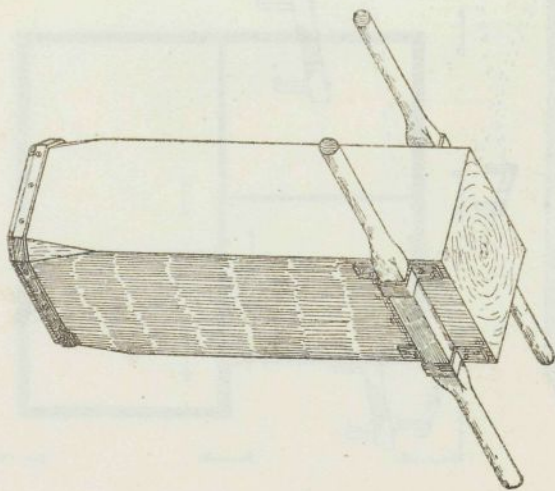


Fig. 38.

Fig. 39.

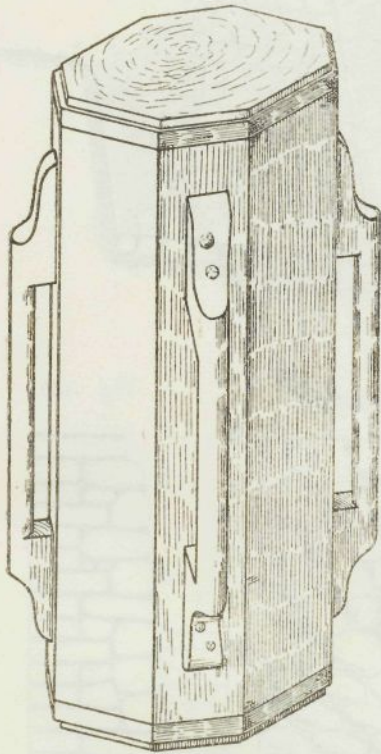


Fig. 40.

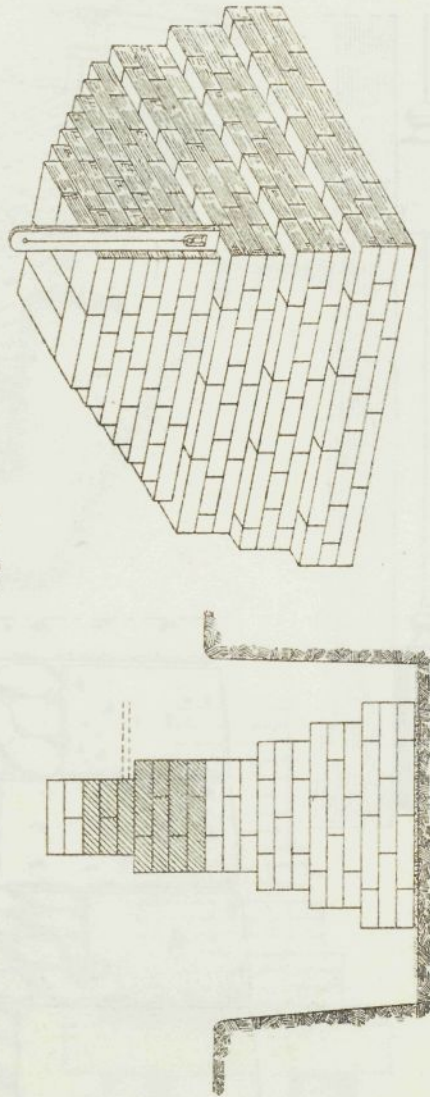


Fig. 41.



Fig. 42.

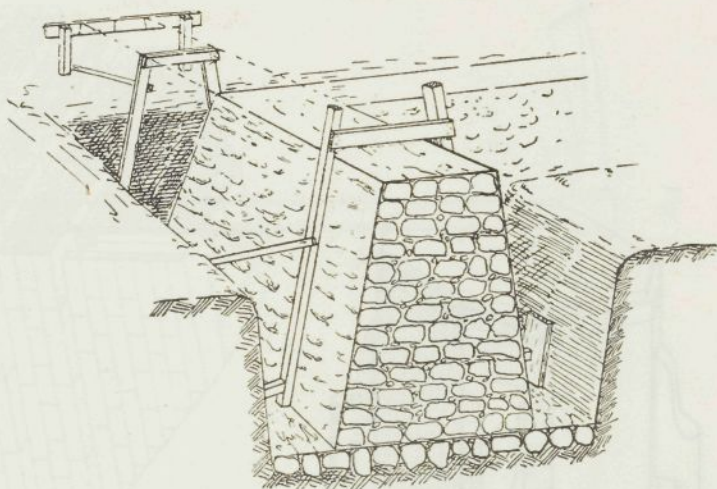


Fig. 42a.

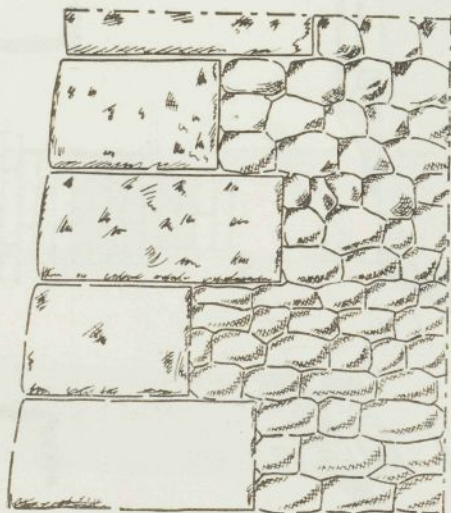


Fig. 42b.

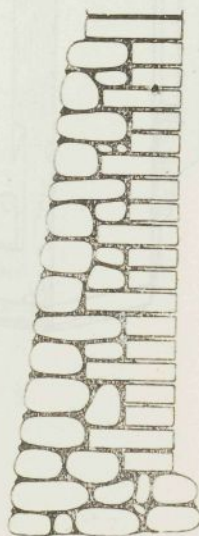


Fig. 43.



Fig. 44.

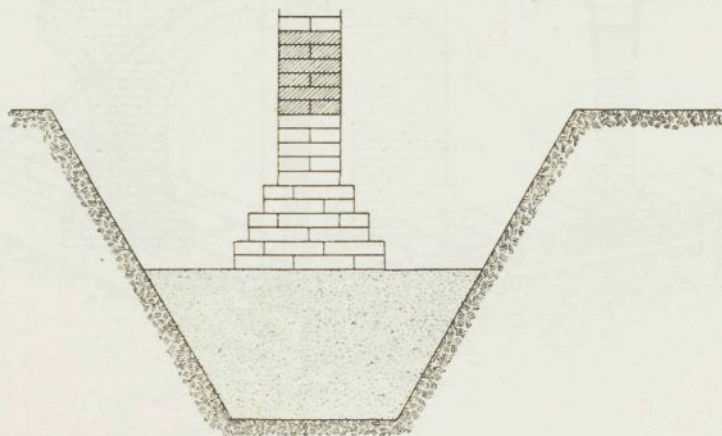


Fig. 46.

Fig. 45.

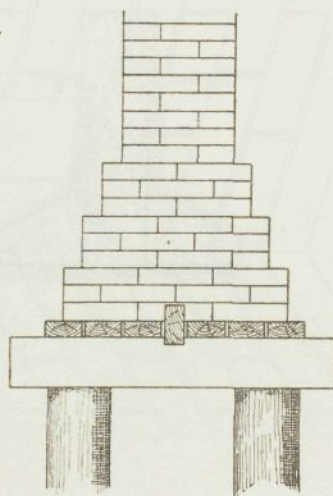
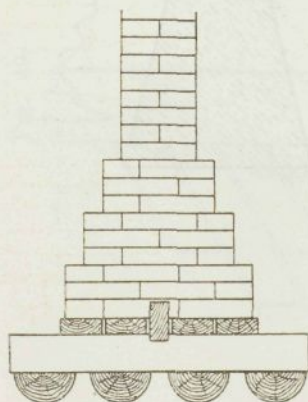


Fig. 47.

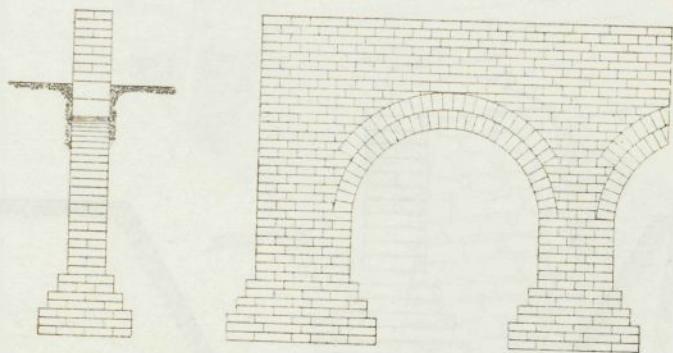


Fig. 48.

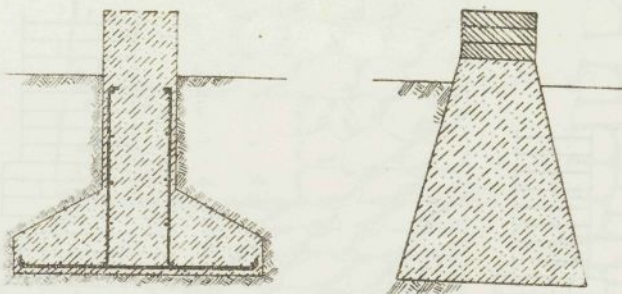


Fig. 49.

Fig. 48a.

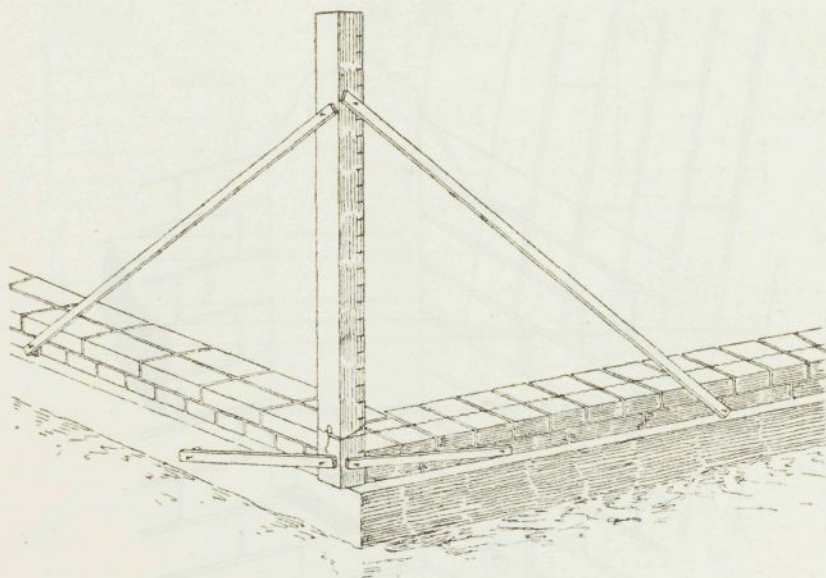


Fig. 49.

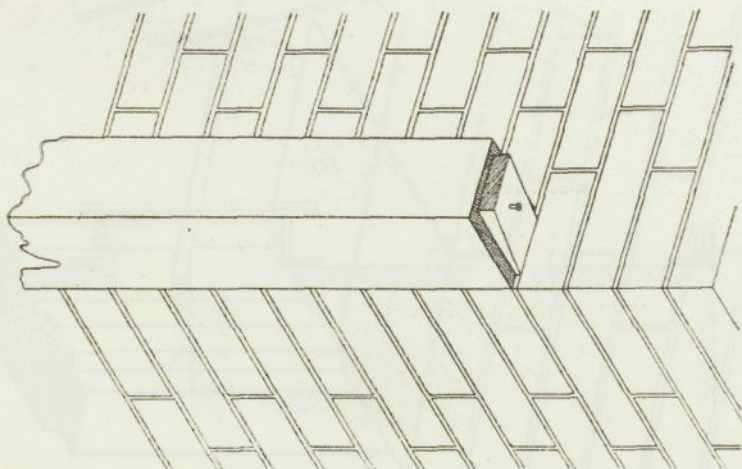


Fig. 49a.

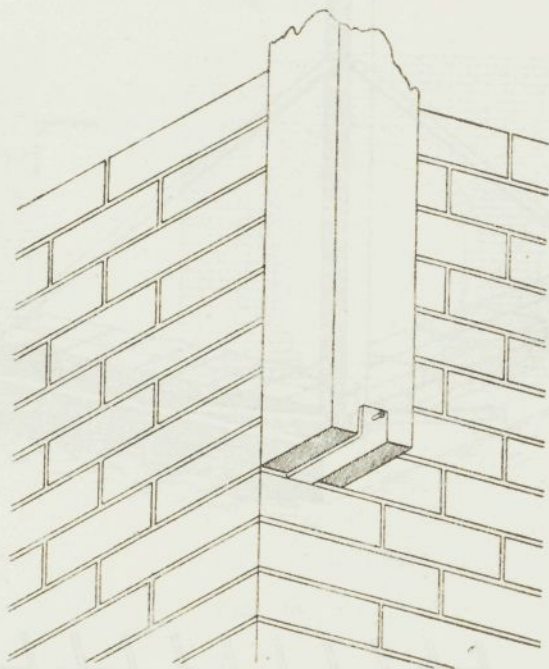


Fig. 50.

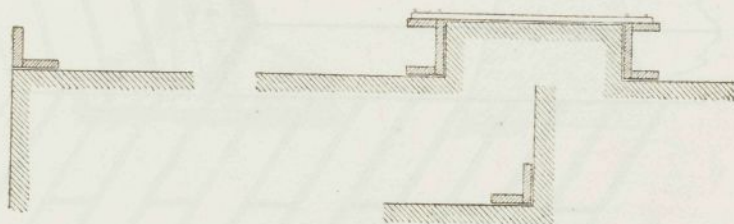


Fig. 51.

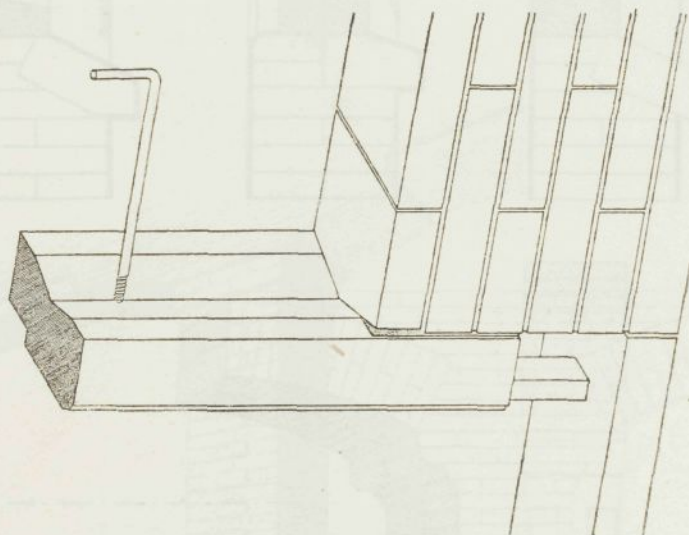


Fig. 52.

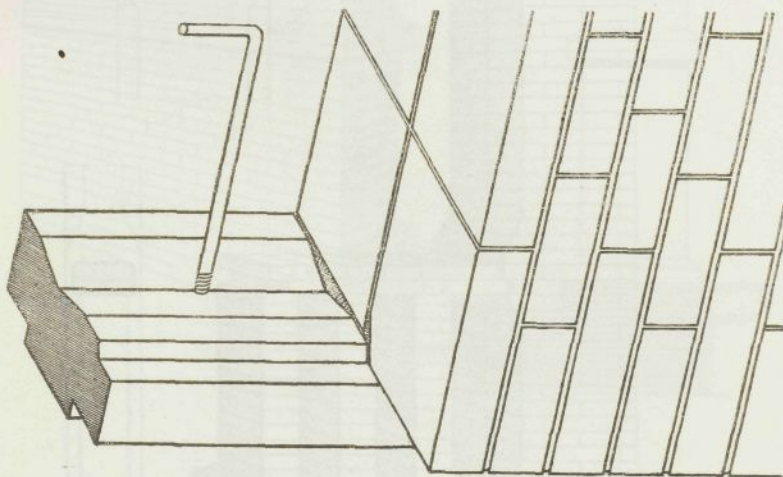


Fig. 53.

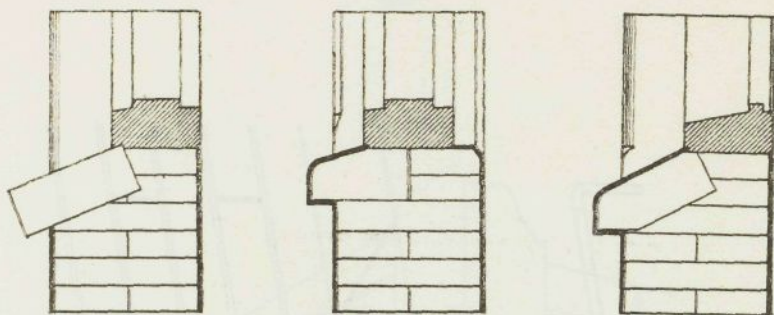


Fig. 54.

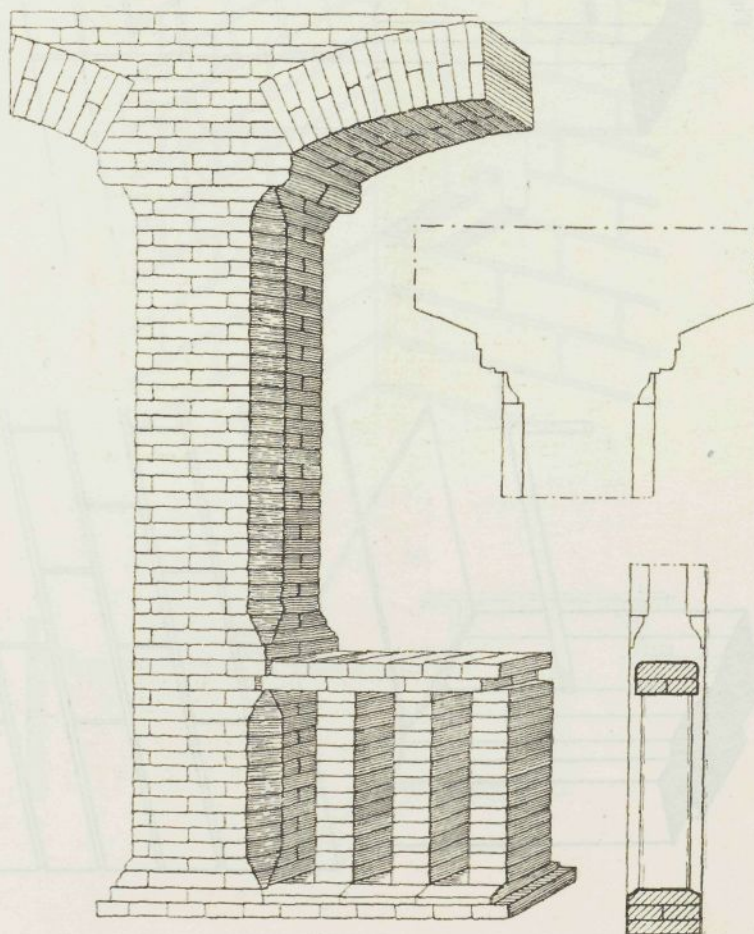


Fig. 55.

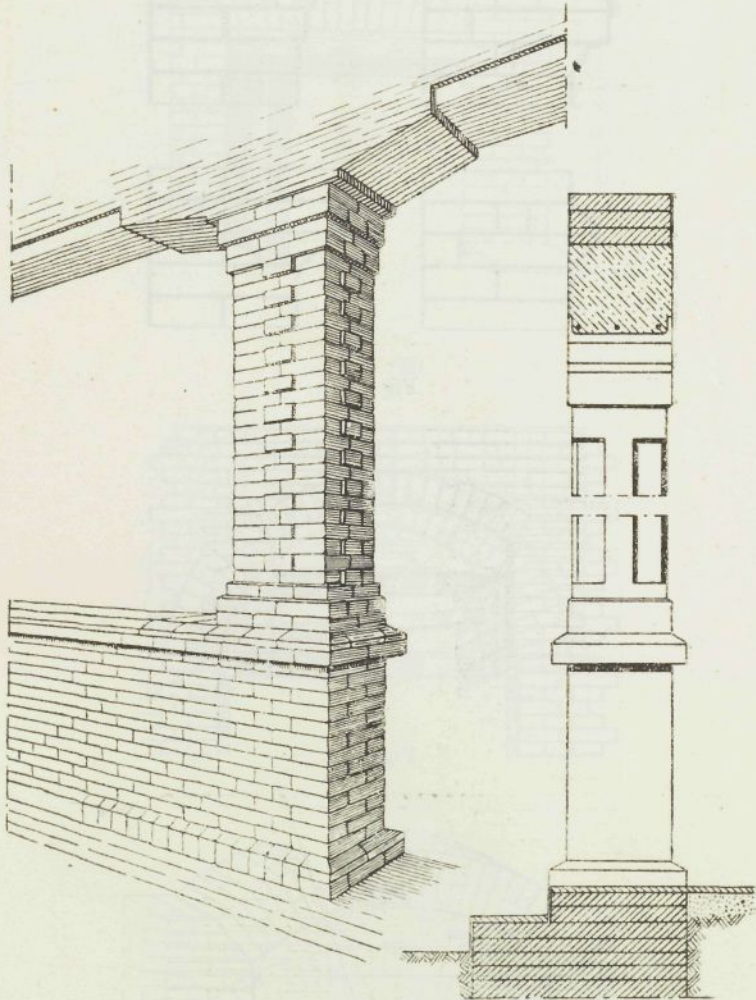


Fig. 56.

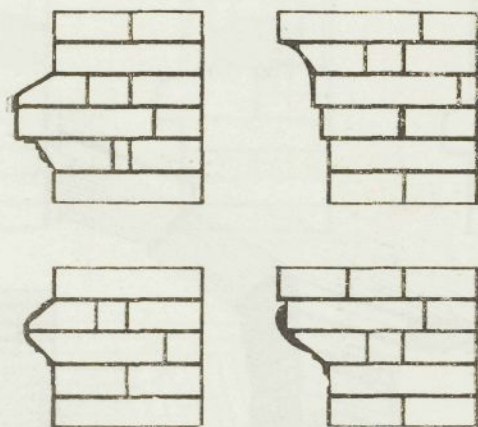


Fig. 57.

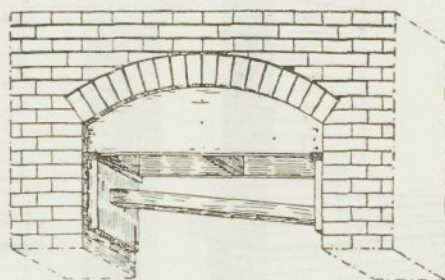


Fig. 58.

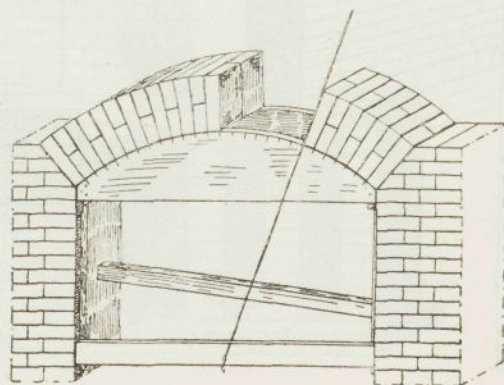


Fig. 59.

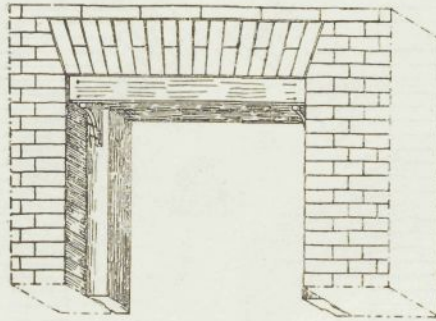


Fig. 60.

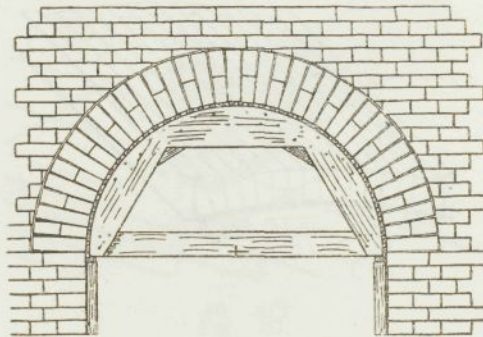


Fig. 61.

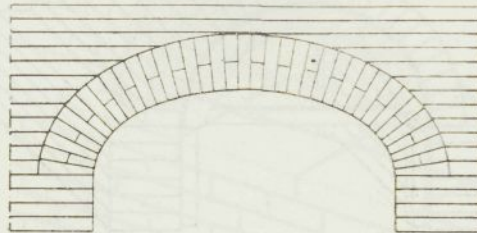


Fig. 62.

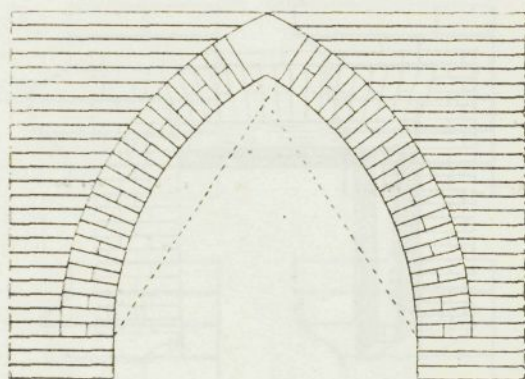


Fig. 63.

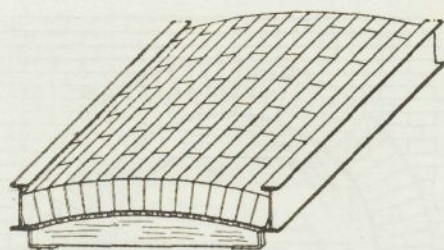


Fig. 64.

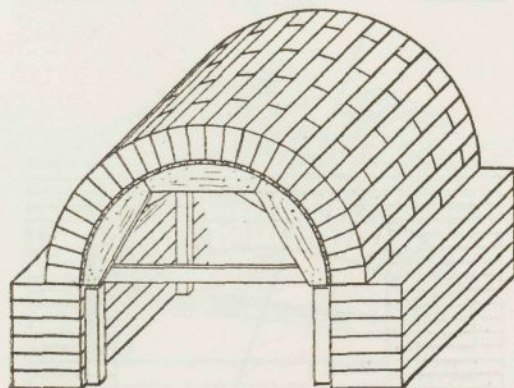


Fig. 65.

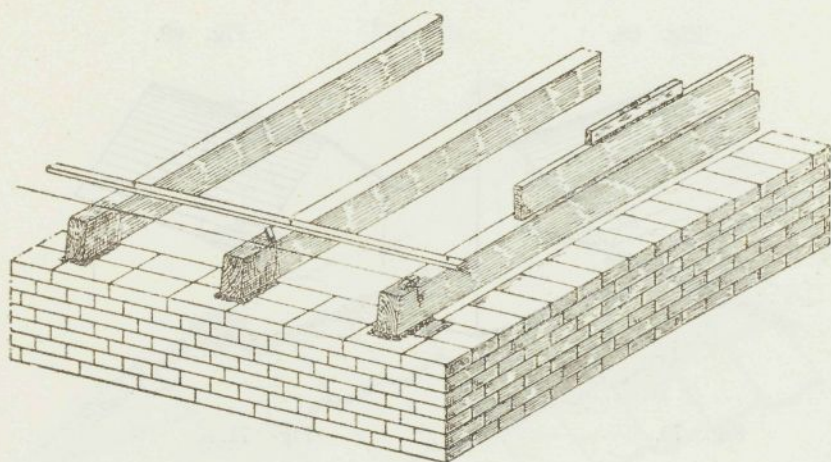


Fig. 66.

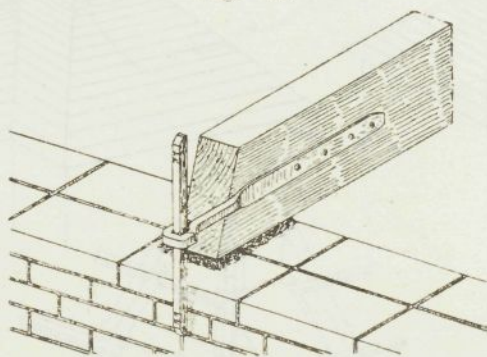


Fig. 67.

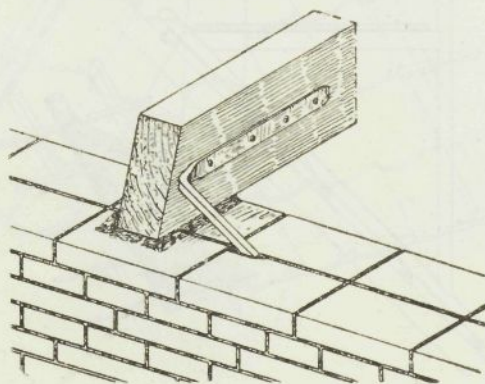


Fig. 68.

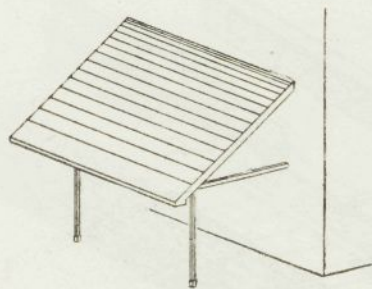


Fig. 69.

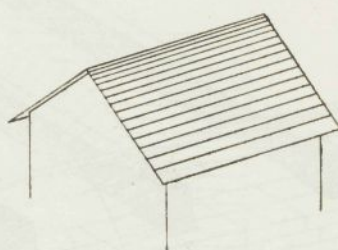


Fig. 70.

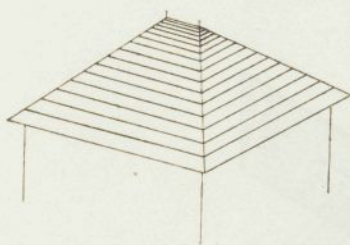


Fig. 71.

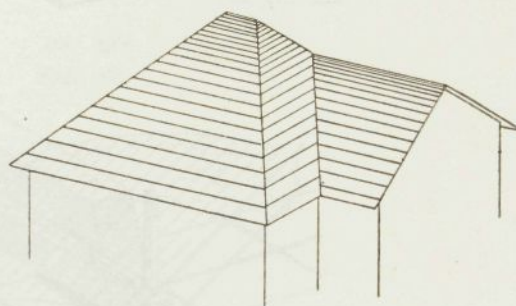


Fig. 72.

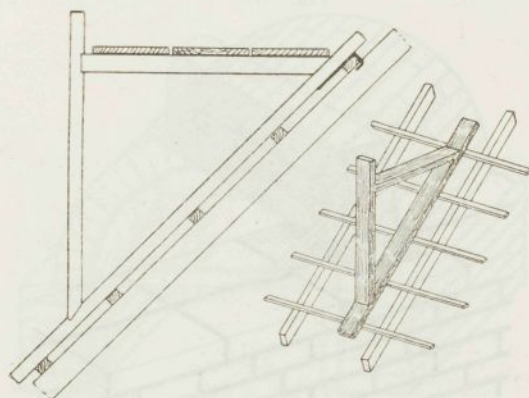


Fig. 73.

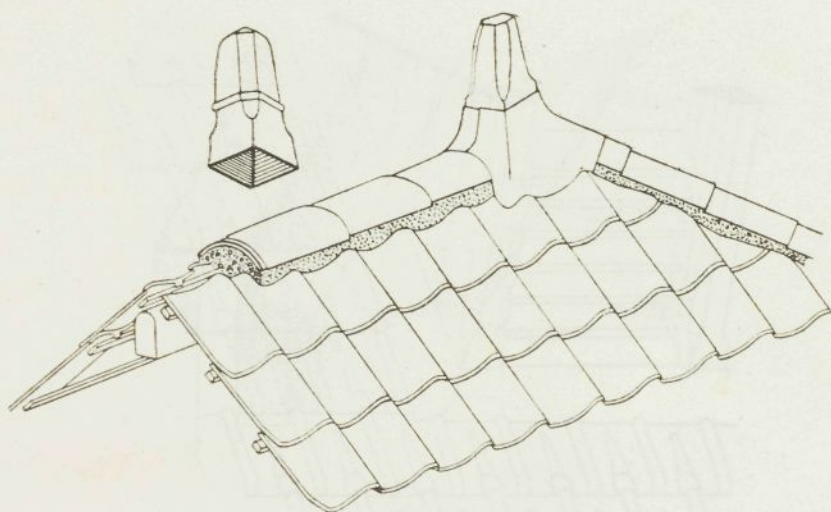


Fig. 74.

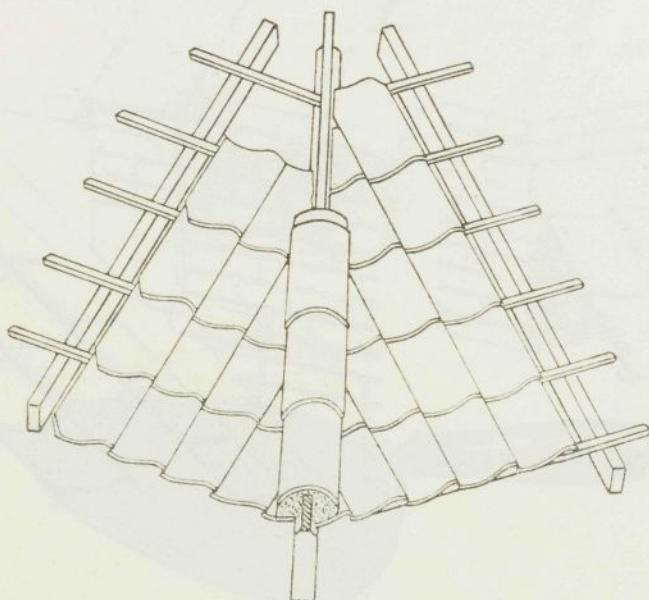


Fig. 75.

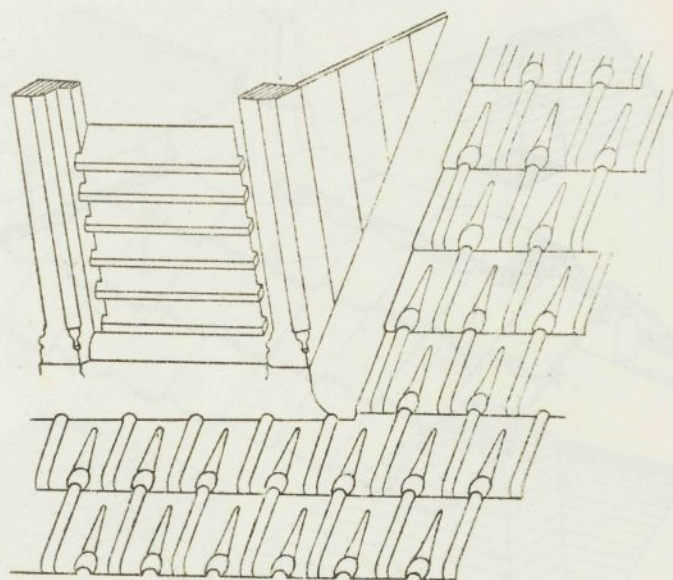


Fig. 76.

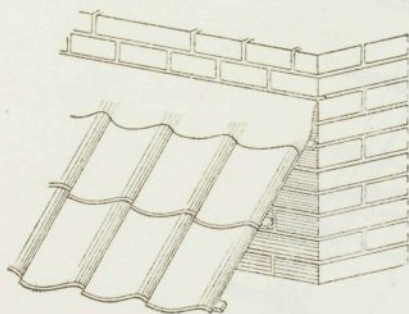


Fig. 77.

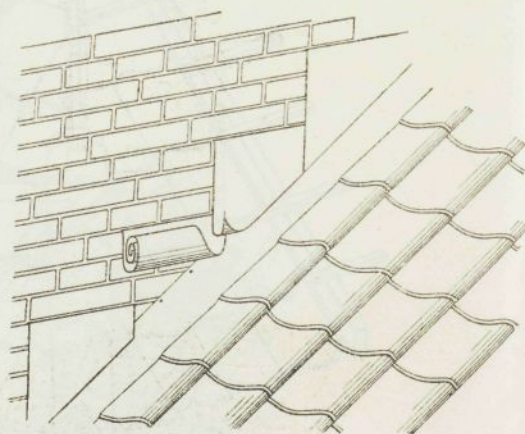


Fig. 78.

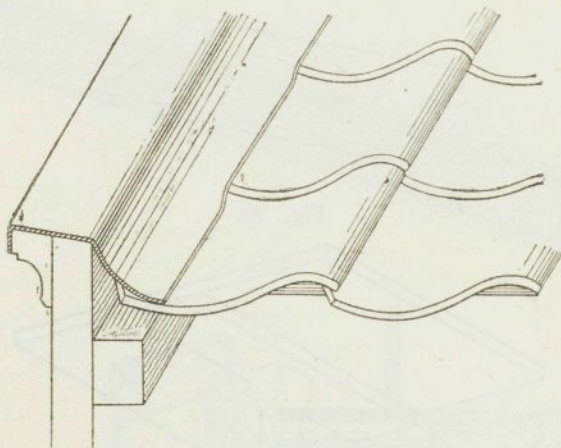


Fig. 79.

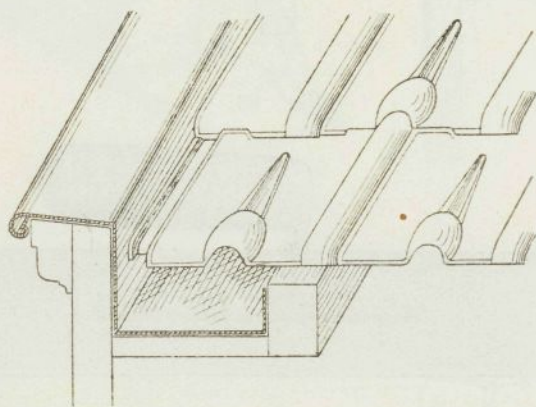


Fig. 80.

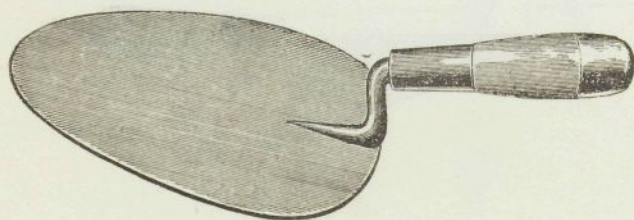


Fig. 81.

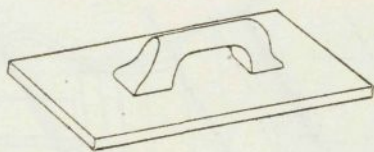


Fig. 82.

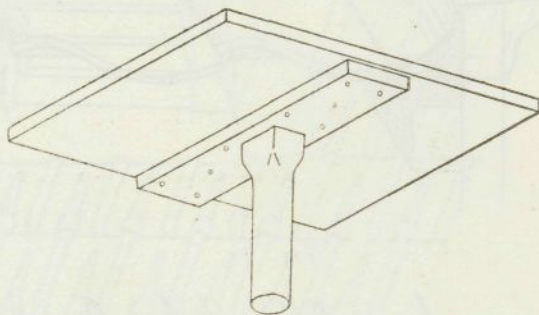


Fig. 83.

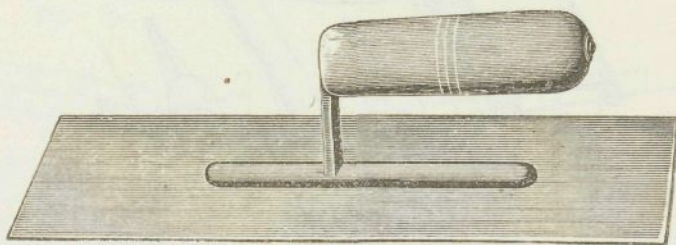


Fig. 84.

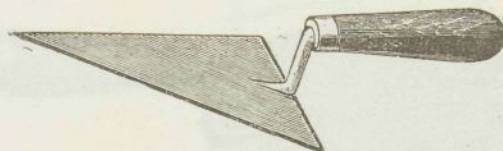


Fig. 85.

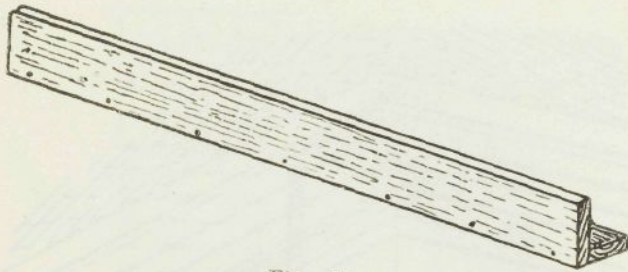


Fig. 86.

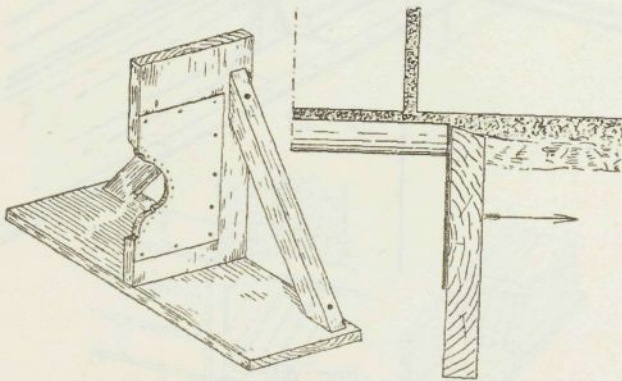


Fig. 87.

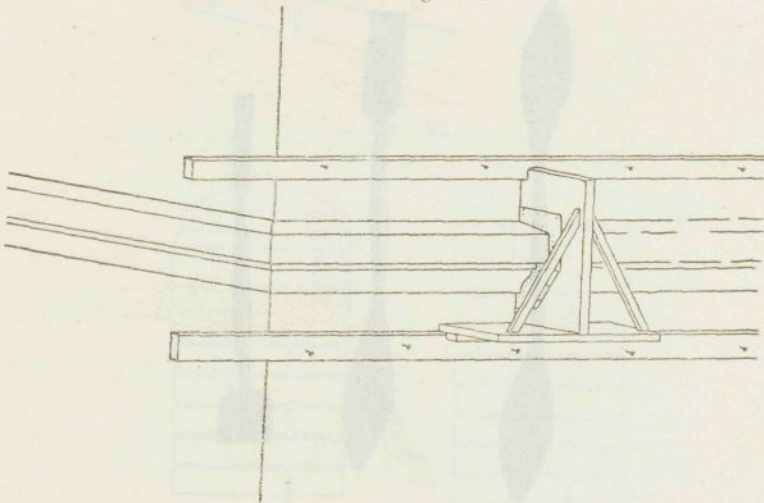


Fig. 88.

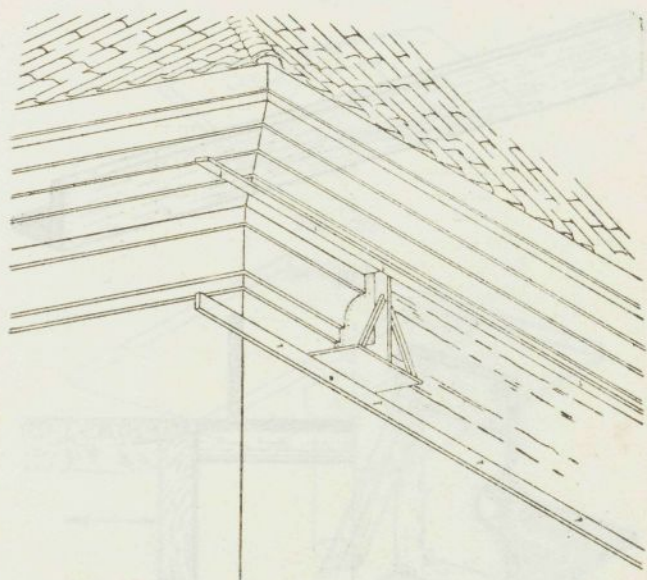


Fig. 89.



Fig. 90.

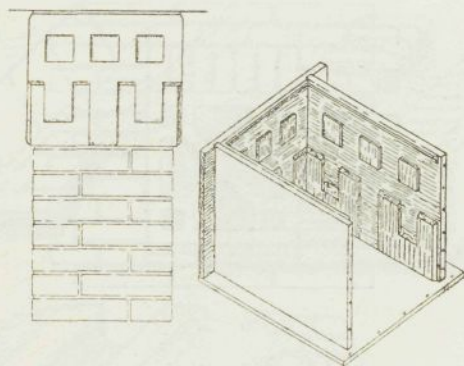


Fig. 91.

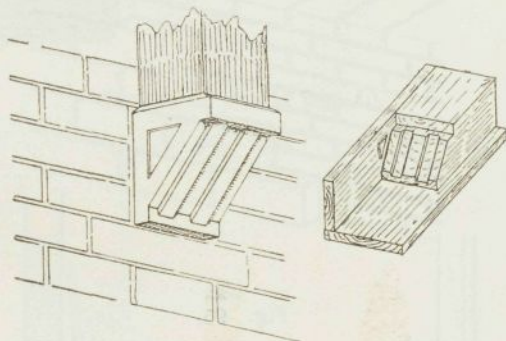


Fig. 92.

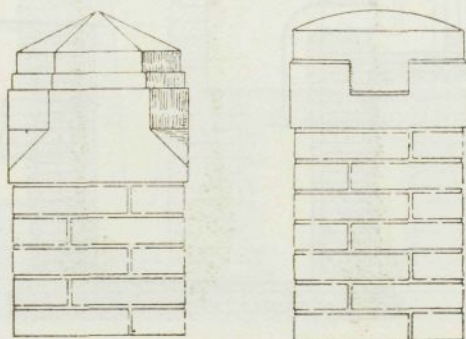


Fig. 93.

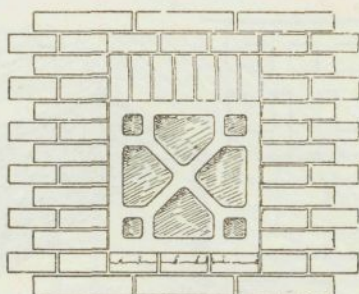


Fig. 94.

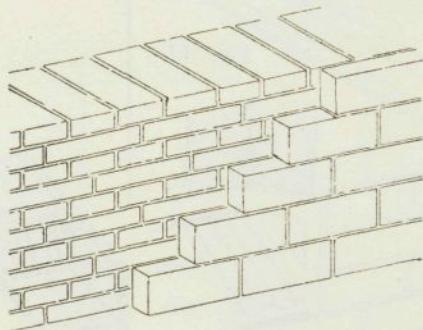


Fig. 95.

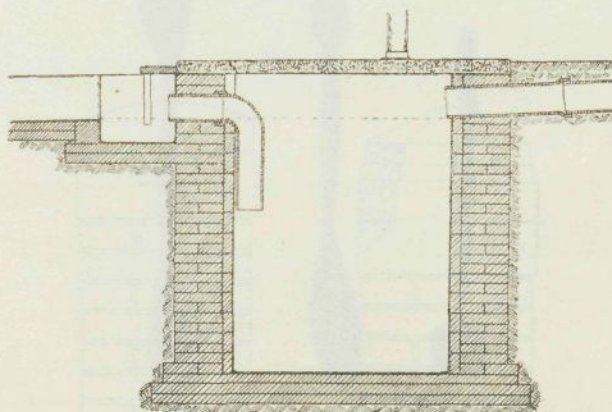


Fig. 96.

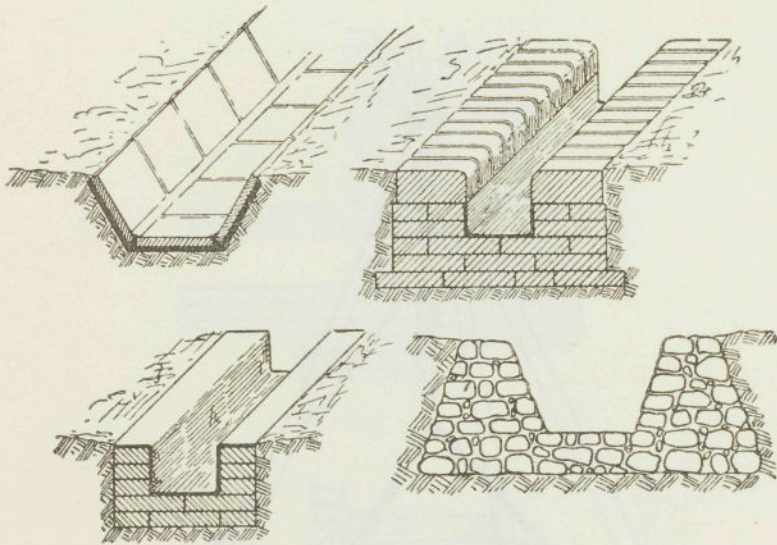


Fig. 97 en 98 zie pag. 40.

Fig. 99.

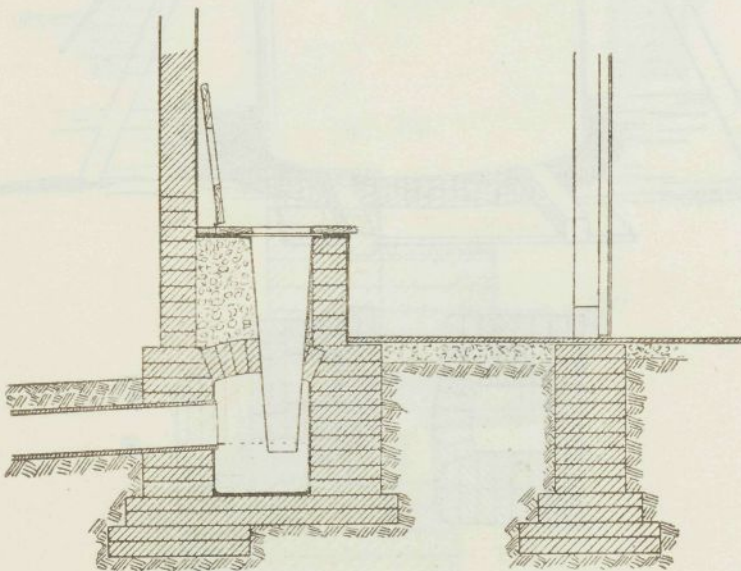


Fig. 97.

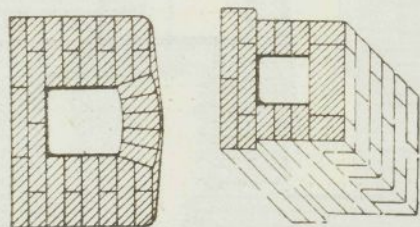
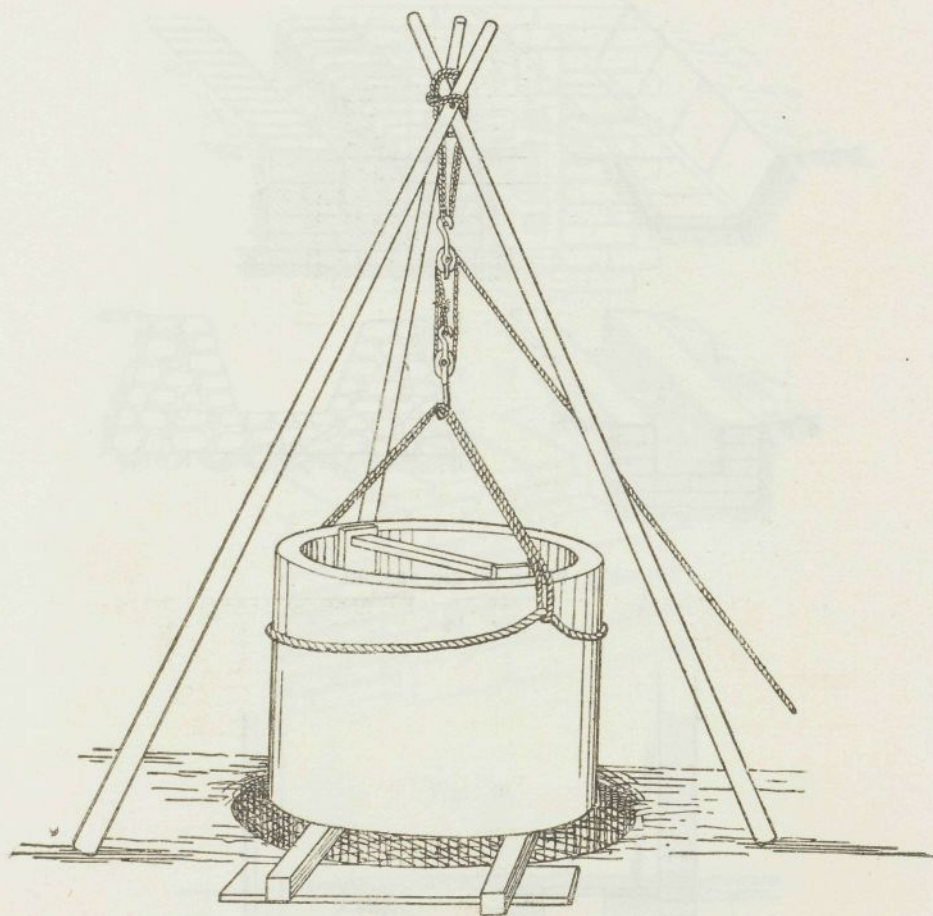


Fig. 98.

Fig. 100.

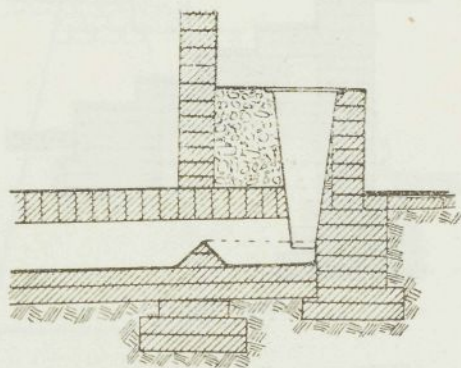


Fig. 101.

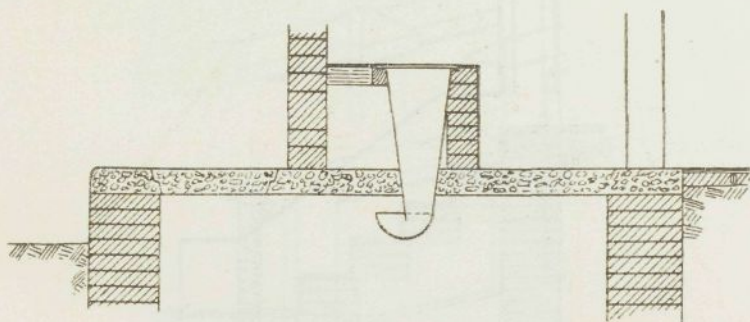


Fig. 102.

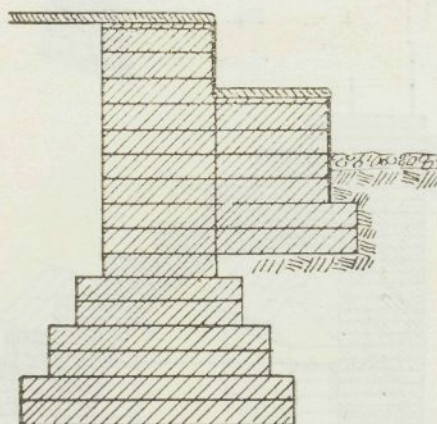


Fig. 103.

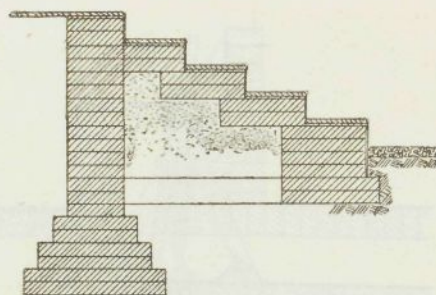


Fig. 104.

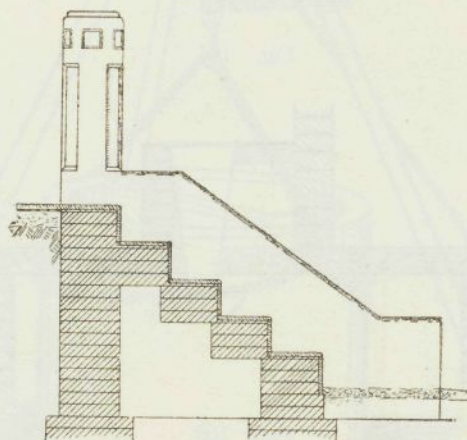


Fig. 105.

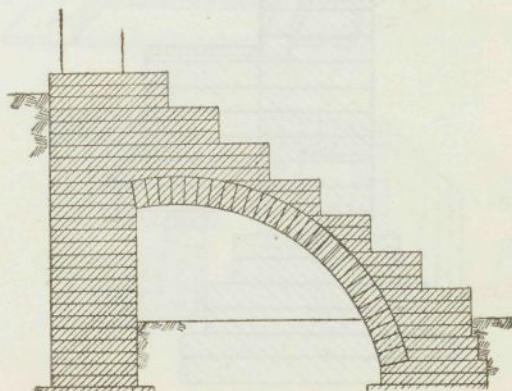


Fig. 106.

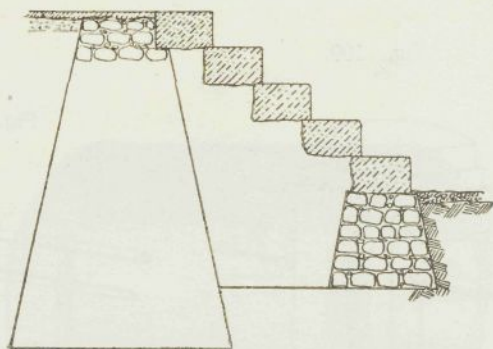


Fig. 107.

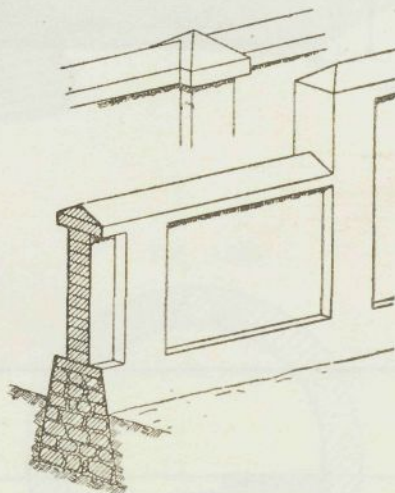


Fig. 108.

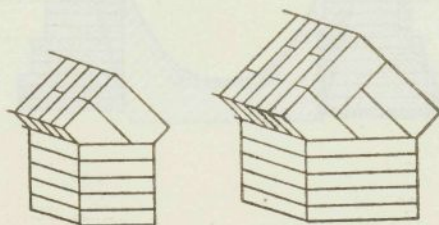


Fig. 109.

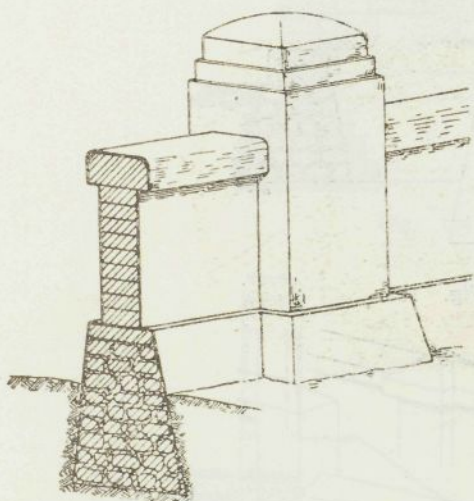


Fig. 110.

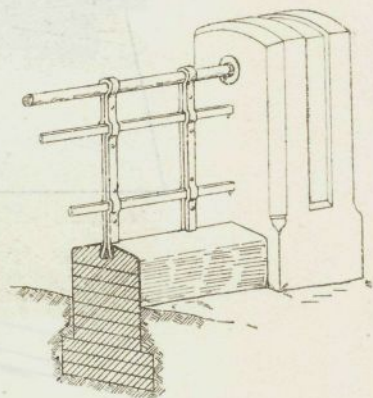


Fig. 111.

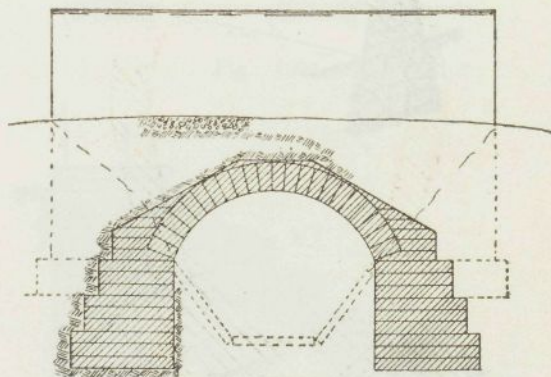


Fig 112.

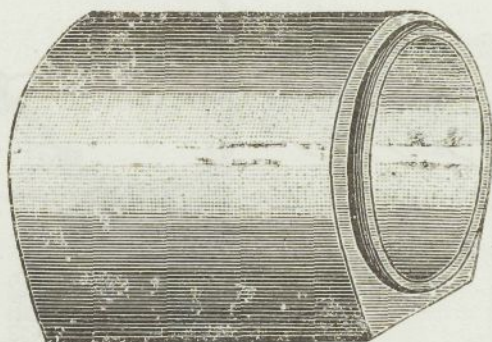
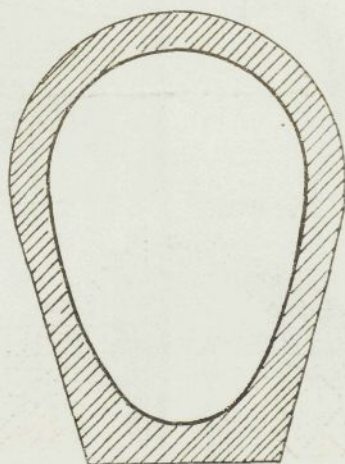


Fig. 112a.



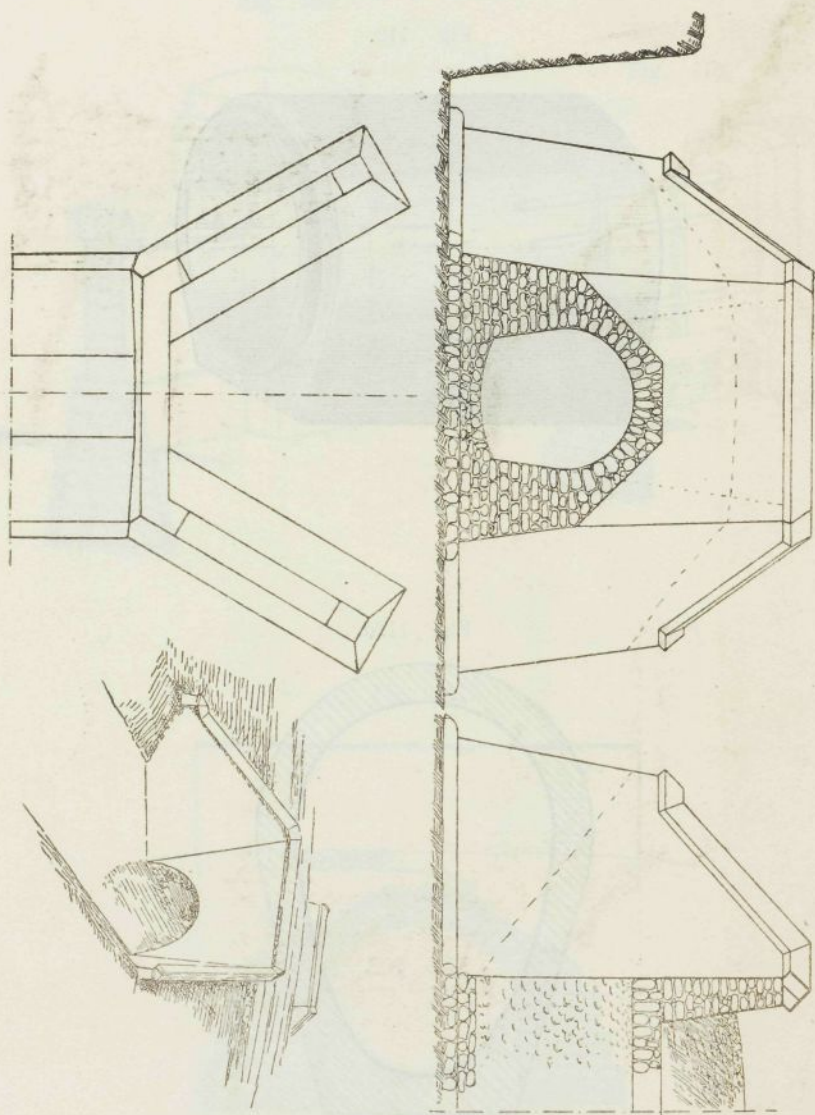


Fig. 113.

Fig. 114.

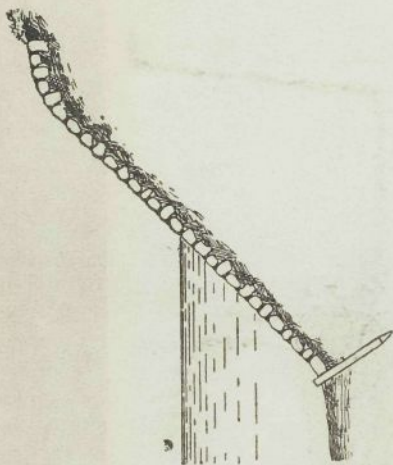


Fig. 115.

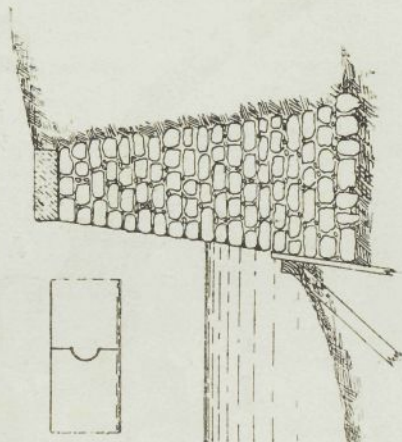


Fig. 116.

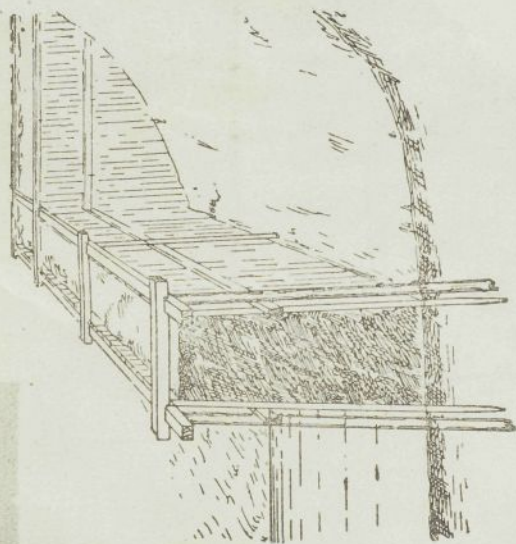


Fig. 117.

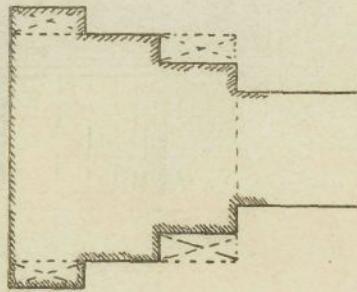
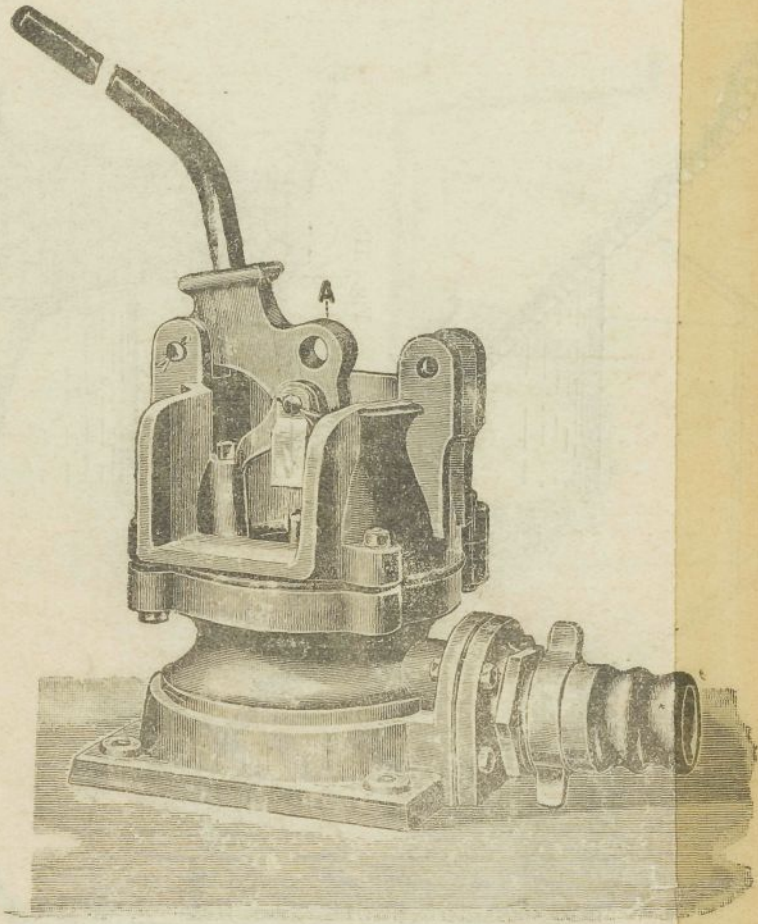


Fig. 118.