

lijkheid en degelijkheid ver het andere, doch het is enkel van toepassing op klei met een hoog smeltpunt. Gewone pan- en steenklei zou lang tot een vormeloozen klomp ineengesmolten zijn, eer het zout werd ontleed.

Het *beschilderen* van aardewerk kan plaats hebben :

1e. onmiddellijk op den winddrogen ongebakken steen of een daarop aangebrachten overtrek van witte klei;

2e. op den al of niet met een overtrek voorzienen gebakken steen;

3e. op of in de rauwe glazuurlaag, 'tzij deze voor of na het bakken van den steen is opgestreken.

Het onder 1 en 2 genoemde heet onderglazuur-, dat onder 3 opglazuur-schilderen. Voor het eerste is doorschijnendheid van het glazuur een bepaald vereischte, voor het laatste niet.

Verder valt onderscheid te maken tusschen schilderwerk uit de vrije hand en patroonwerk.

De techniek van het op aardewerk en porselein schilderen is nauw verwant aan de glasschilderkunst. Bij beide wordt met „brandverven” gewerkt en het schilderen door inbranden opgevolgd.

In de muurtegelfabrikatie wordt het beschilderen somtijds door drukwerk vervangen. De patronen worden dan in brandverf op papier afgedrukt. Het papier wordt met de bedrukte zijde met vernis als kleefstof op het gebakken voorwerp vastgeplakt en na droging met water afgeweekt, waarbij de verf op het aardewerk blijft zitten.

---

## HOOFDSTUK VI.

### BAKKEN.

---

Omschrijving. In den oven wordt vooreerst het water, dat nog in de uit klei gevormde voorwerpen is achtergebleven, uitgedreven en vervolgens onder hooge temperatuur een zoodanige verandering in de stof te weeggebracht, dat de samenhang der deeltjes op blijvende wijze wordt versterkt en de aardachtige structuur der stof in een steenachtige verandert.

Het is van groot belang, dat de voorwerpen zoo droog mogelijk in den oven komen. Vochtige steenen barsten in de hitte door den waterdamp, die zich in hun binnenste vormt, uit elkander of trekken op zijn minst krom en krijgen scheuren, zoodat zij grootendeels onbruikbaar worden. Toch blijft, wanneer niet vooraf onder hoogere temperatuur dan die van kokend water kunstmatig gedroogd wordt,

een deel van het uitdrogingsproces aan den bakoven overgelaten, want, al zijn de steenen zoogenaamd winddroog, toch bevatten zij nog wat vocht (vgl. blz. 11 en 64). Het uitdrijven daarvan geschiedt in den oven, bij matige temperatuur en wordt *droogstoken* (*Schmauchfeuer*) genoemd. Eerst als het uitwasemen volkomen ophoudt, mag het vuur aangezet worden en het eigenlijke bakken een aanvang nemen.

De wijze, waarop de hitte over den duur van den brand verdeeld wordt, is zeer verschillend. Terwijl b.v. in Friesland maar 7 of 8 dagen „drooggestookt” en omstreeks 14 dagen gebakken wordt, duurt aan den Hollandschen IJsel en de Noord het droogstoken 2 tot 3 weken en soms zelfs nog langer en het heetstoken daarentegen maar 6 tot 12 dagen. In Utrecht stookt men 14 dagen droog en 26 tot 30 dagen heet; voor afkoeling rekent men daar 2 tot 3 weken noodig te hebben. In Groningen bedraagt de duur van den brand, naarmate men meer harde soorten voor den dag wil zien komen, of ook wel naargelang de klei sterker stoken toelaat, 14 tot 21 dagen; voor afkoeling rekent men dan 6 tot 7 dagen.

Bij sommige kleisoorten verloopt er een zekere tijdruimte tusschen het oogenblik, waarop een begin van sinteren intreedt en dat, waarop de massa zoo vloeibaar wordt, dat zij tot een slakachtigen klomp te zamen bakt; bij andere heeft de overgang meer plotseling plaats. Dit laatste kan bij ongelijke verdeling van hitte in den oven oorzaak zijn van het tot een waardeloozen klomp samensmelten van een deel van het baksel, terwijl het overige nog geen voldoende graad van gaarheid heeft bereikt. IJzer- en kalkrijke kleisoorten leveren in dezen zin de grootste moeilijkheden op (vgl. blz. 9).

Voor het blauw en zwart bakken of zgn. *smoren* (*dämpfen*) Smoren. (vgl. blz. 10) is een goed van de lucht afsluitbare oven noodig. Het geschiedt door, terwijl de oven op zijn heetst is, vochtige brandstof, 'tzij natte turf of steenkool, 'tzij groen of zeer harsrijk hout, olie, teer enz., op het vuur te werpen en onmiddellijk daarna alle openingen van den oven te dichtten, zoodat het baksel geheel en al met rook wordt omringd.

Het is een zeer verspreid dwaalbegrip, dat voor het smoren *groen elzenhout* vereischt wordt. Schrijver heeft steen- en pannebakkers gekend, die hun ovens met steenkool stookten en er voor het smoren een kweekerij van elzenhout op na hielden en anderen die het van verre lieten aanvoeren.

De graad van dichtheid van den rook, die in den gloeienden oven wordt verspreid, heeft grooten invloed op de uitwerking. Door zeer dichten rook nemen de voorwerpen een potloodachtigen glans aan, die in den handel onder den naam van *zilverkleur* bekend

is. Zij wordt door het stoken van harsrijk (grenen-) hout, olie of teer verkregen. De genoemde vloeistoffen zijn gemakkelijk door een met een kraan afsluitbare buis in het vuur te brengen, zoodat de oven geheel gesloten kan blijven.

Gesmoorde baksteen, in een oxydeerend vuur opnieuw verhit, herneemt zijn vroegere roode kleur. Vandaar b.v. dat de onoogelijke, uit vette klei gebakken roode Belgische steenen, die hier nog altijd in grooten getale worden ingevoerd, op de breuk dikwijls ten deele blauw zijn. Dit wijst op een afwisselend oxydeerend en reduceerend stoken; bedoelde steenen zijn in een tijdperk van den brand geheel en door en door blauw geweest, maar in een volgend tot op eenige diepte binnen de oppervlakte weder tot rood geoxydeerd geworden. Omgekeerd is blauw gesmoorde steen somtijds rood in het hart.

De techniek van het smoren was reeds in de Oudheid bekend. De schoone zwarte kleur b.v., die de Grieken aan versieringen en figuren op hun roodgebakken vaatwerken wisten te geven, berust enkel op de werking van het smoren.

Ovens.

In de ovens voor het bakken van uit klei gevormde voorwerpen heerscht groote verscheidenheid in gedaante, afmetingen en inrichting, in verband met de overlevering, de soort van brandstof, welke men gebruikt, den aard van het product en de eischen, die men daaraan stelt.

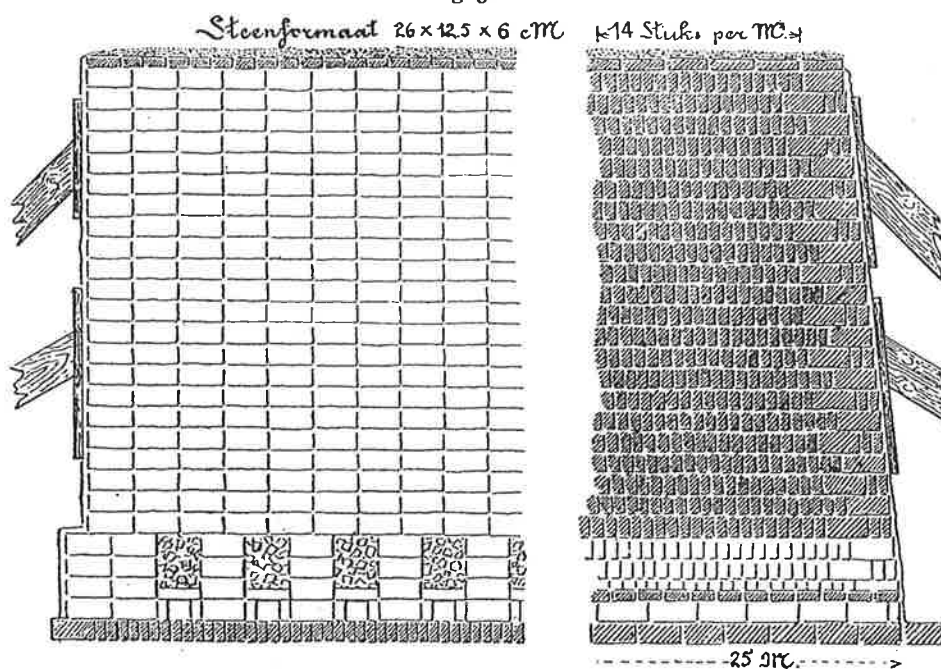
Veldovens.

Beginnen wij met de *Veldovens (Meiler)*. Een veldoven is niets dan een naar den eisch opgezette tas steenen, waarin vuurkanalen zijn uitgespaard. Voor het oprichten van zulk een oven kiest men een zooveel mogelijk droge plek gronds uit, werkt die eenigszins hol af, om een vasten stand voor den oven te verkrijgen, daarbij zorgdragende voor behoorlijke afwatering naarbuiten heen, en begint den aanleg liefst met een laag steenen, hetzij overblijfselen van een vroeger baksel, heele steenen of stukken, of wel natuurlijke steenstukken. Bij gebreke daarvan bezet men het geheele grondvlak van den oven met een laag ongebakken steenen op hun kant (fig. 30/1). Deze laag gaat grootendeels verloren; heeft men steenkolen als brandstof, dan verdient het aanbeveling den bodem onder den oven eerst met een laagje fijn kolengruis van 1 tot 1½ cM. dikte te bedekken, teneinde zoo mogelijk ook de eerste steenlaag mede te bakken. De afmetingen en de inrichting der veldovens verschillen in verband met de brandstof, die erin verstookt wordt. Bij gebruik van steenkolen wordt deze er tijdens den opbouw zoodanig in verdeeld, dat er ineens genoeg in voorhanden is om de steenen gaar te krijgen. Hout en turfuren daarentegen moeten voortdurend onderhouden worden, zoolang tot de oven gaar is. Voorts zijn voor steenkolenvuur roosters en lucht-

kanalen daaronder onontbeerlijk; voor hout en turf kunnen zij gemist worden. Veldovens voor steenkolenvuur kunnen in de richting der vuurkanalen of monden wel 25 M. breed zijn; die voor hout en turf maakt men liefst niet breëder dan 6 of 7 M. De lengte is onbeperkt.

In de hoogte komen 25 tot 40 steenbreedten (kantelingen). Naar verhouding is bij grootere ovens het verlies door onvolkomen branden geringer dan bij kleine en men maakt daarom de ovens liefst niet kleiner dan van 100.000 steenen; ook kan het voordeel opleveren in de richting der lengte onmiddellijk een tweeden oven tegen den eersten aan te bouwen; men wint daardoor aan vasten stand en onttrekt het aansluitend eind aan de werking van het weder. De afmetingen van gedroogde mopsteenen stellende op  $223 \times 107 \times 57$  mM. en met in achtneming van een geringe tusschenruimte voor het verspreiden der hitte, komt men bij een ovenbreëte van 100 steendikten of ongeveer 6 M., een ovenlengte van 33 steenlengten of ongeveer 8 M. en een ovenhoogte van 30 steenbreedten, op een in-

Fig 30.



Veldoven voor steenkoolvuur.

1 : 50.

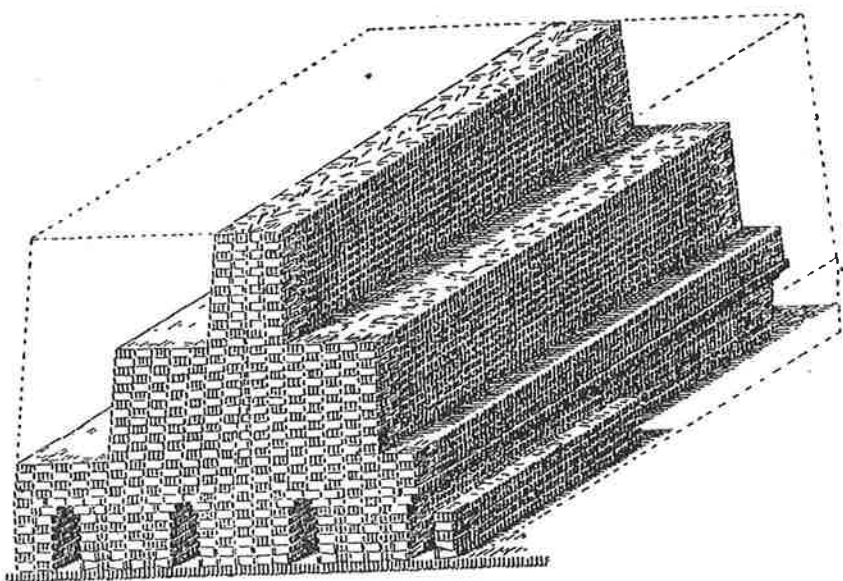
houd van om en bij de 100.000 steenen. De onderlinge afstand der monden moet geregeld worden naar de hoeveelheid vuur, die de klei eischt.

Een vaste regel is, dat boven de vuurkanalen elk „blad” steenen geheel op zichzelf komt te staan, zoodat het zich, bij het inklinken van den oven, tengevolge van het krimpen der steenen geheel vrij van de andere kan bewegen. Grepen de bladen in

elkaar, dan zouden bij het zakken de hoeken van de steenen afbreken.

Om den vasten stand te bevorderen laat men den oven hetzij aan twee (fig. 30), hetzij van alle kanten (fig. 31) naar boven heen in breedte en lengte iets afnemen en legt de steenen aan de einden der bladen ten deele op hun plat in zgn. dubbel verband.

Fig. 31.



Veldoven voor turf- of houtvuur.

1 : 100.

Voor steenkolenvuur worden de monden 1 steen wijd en met inbegrip der luchtkanalen 4 kantelingen hoog, de dammen daartusschen 1 tot 3 steen dik, voor hout of turf wijd  $1\frac{1}{2}$  steen, hoog 7 kantelingen en de dammen  $5\frac{1}{2}$  tot  $6\frac{1}{2}$  steen dik. De luchtkanalen voor het steenkolenvuur (fig. 30) worden gevormd door in de uitsparingen twee lagen overlans op hun kant te zetten en daarop met tusschenruimten een laag steenen op hun plat te leggen. De vuurkanalen worden met steenkool opgevuld, de grootste stukken onder, zoodat de lucht goed in 't vuur kan komen en daarop gruis ter grootte van een hazelnoot; boven de monden komt, hetzij op elke laag steen, hetzij om de andere, een laagje fijn kolengruis van 5 tot 15 mM. dikte.

Bij hout- en turfvuur zet men de steenen in de dammen schrank over elkaar, zooals bij het drogen in hagen en zorgt ervoor daar en ook onmiddellijk boven de stookkanalen de steenen niet te dicht opeen te zetten om den gloed goed te laten doortrekken.

Van boven wordt de oven met een paar platte lagen afgedekt, waartoe mislukte steenen van een vorig baksel gebruikt kunnen worden. Bij den trapsgewijzen opbouw van den oven, worden deze

deklagen tegelijk aangebracht en tevens de geheele oven rondom met kleispecie bepleisterd, teneinde al dadelijk de groene steenen tegen den regen te beschermen. De gedeelten, waar de bepleistering nog niet is aangebracht, worden bij opkomenden regen met rietmatten beschermd. Hetzelfde geschiedt iederen avond bij het eindigen van het werk.

Bij gebruik van steenkolen wordt, zoodra de oven gereed is, met behulp van houtspaanders of takkebossen, vuur aangemaakt in de mondingen der stookkanalen en, zoodra het een uur of drie goed doorgebrand heeft, worden de mondingen dicht gezet en met klei aangesmeerd onder uitsparing van een opening in elk van 7 tot 8 cM. wijdte in het vierkant. Overigens bestaat bij steenkolenvuur het stoken alleen in het zorgvuldig bewaken van den oven, het regelen van het vuur door het dichten van ontstane gaten in de bepleistering of het maken van nieuwe, het keeren van den wind door middel van rietmatten of planken en zoo noodig het stutten en schoren van de buitenwanden, wanneer die hier of daar door ongelijken brand mochten uitwijken.

Bij hout- en turfvuur daarentegen moet geregeld worden doorgestookt, tot zoolang de oven gaar is. Men heeft daarbij te zorgen de steenen in den aanvang vooral langzaam droog te stoken; dit geschiedt aan beide zijden tegelijk. Na een dag of drie, als de steenen niet enkel droog, maar ook behoorlijk warm zijn geworden, zet men de stookgaten aan één kant dicht en stoekt alleen aan den anderen kant; dit wordt in overeenstemming met de windrichting en het verloop van het vuur nu en dan omgewisseld.

De duur van den brand is zeer verschillend. Een niet al te groote veldoven kan in 8 tot 10 dagen gaar zijn, dat wil zeggen, dat de gloed tot in de bovenste lagen van den oven is doorgedrongen. Men dekt hem dan met een 5 cM. dikke laag droge aarde af en laat hem 10 tot 14 dagen afkoelen, alvorens hem af te breken. Langzaam stoken zal echter, zoowel met het oog op hoedanigheid van het baksel als op geringer afval, altijd de voorkeur verdienen.

Het bakken in veldovens was vroeger meer algemeen gebruikelijk dan thans, doch komt in Noord-Brabant en Limburg nog vrij veel voor. Het kan in 't algemeen met voordeel toegepast worden bij de uitvoering van werken in streken, waar de aanvoer van materialen door gebrek aan behoorlijke middelen van vervoer hoogst kostbaar is, maar in de nabijheid van het werk bruikbare kleibeddingen voorhanden zijn.

Het ligt echter voor de hand, dat bij de veldovens ook met de meeste zorg afval een niet te vermijden euvel is, doordien de buitenste lagen steen minder goed doorbakken kunnen worden en de bovenste lagen in den regel ook veel van de vochtigheid te

lijden hebben. Vandaar dat, wanneer de voorhanden beddingen een genoegzamen voorraad bruikbare klei bevatten, om gedurende langen tijd met voordeel in ontginning te kunnen blijven en het vooruitzicht bestaat op blijvenden aftrek van den voort te brengen steen, het al spoedig de kosten goed maakt, de buitenlagen van den te bakken steenhoop door blijvende muren tegen den invloed van het weder te beschermen. Hoe dikker deze muren zijn, hoe beter; elke kwaliteit steen is er echter goed genoeg voor; zij moeten in zeer schralen, d. i. zandrijken kleimortel gemetseld worden.

Oud-Nederlandsche steenovens.

Onze oude steenovens bestaan uit een enkel paar evenwijdige, somtijds ook uit een drie- of viertal zware muren, in twee waarvan tegenover elkander de noodige monden zijn uitgespaard, in het verlengde waarvan de stookkanalen in de lading worden uitgespaard. Zij hebben meestal veel aanzienlijker afmetingen dan hiervoren voor de veldovens voor turfvuur werd opgegeven.

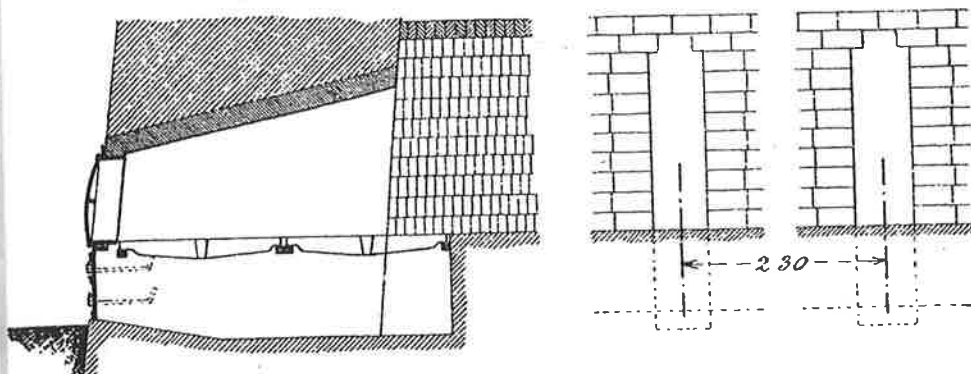
In fig. 34 is een steenoven afgebeeld, zooals die voor den Waalsteen gebruikelijk zijn. Deze hebben een wijdte tusschen de stookmuren van ruim 13 M., een lengte van omstreeks 24 M. en een hoogte van ruim 5 M.; de monden zijn 0.44 M. wijd, 1.05 hoog en liggen 2.30 M. uit elkander; tusschen elk paar monden worden 100.000 steenen gebakken en de geheele oven is dus voor 1 miljoen steenen ingericht. Somtijds worden twee ovens in de lengte tegen elkander gebouwd en door een dwarsmuur gescheiden. De muren voor de Waalsteenovens worden 1 tot 1.50 M. diep gefundeerd en de geheele oppervlakte van den oven over gelijke diepte ontgraven en met grof zand aangevuld ter bevordering van droogte en afwatering. De bodem wordt tonrond afgewerkt. Bij het inzetten der steenen wordt een onderlaag van afvalsteenen op hun kant geplaatst; daarop komen 44 lagen groene steen; de afdekking bestaat uit twee lagen afvalsteen met een dunne laag grond erop. Bij de Waalsteenovens zijn langs de stookmuren meestal loodsen met afdaken gebouwd; zij dienen tot stookplaatsen en verzameling van turf en beletten te overvloedige toestrooming van koude lucht naar de monden. In den winter worden zij soms tot veestallen ingericht.

Plaat 4 vertoont het volzetten van een Waaloven; onder is de oven vol en staat het begin van het „smeerblad” gereed, dat van buiten met klei zal worden dicht gepleisterd. Op 15 cM. afstand daarvan zullen twee eindbladen van gebakken steen opgezet en door planken en schoren gesteund worden (vgl. fig. 34). De ruimte tusschen het smeerblad en de eindbladen wordt met zand opgevuld.

Een eigenaardige manier van afdekken, die bij de Waalovens vrij algemeen toepassing heeft gevonden, is in fig. 33 afgebeeld. Zij bestaat daarin, dat op de laatste kanteling een laag steenen op hun plat zoodanig wordt gelegd, dat zij een

ruitwerk van kanalen vormt, een steendikte hoog en een steenbreedte wijd. Daarover komen dan twee tot vijf platte lagen, koud

Fig. 32.



Roosters voor steenkolenvuur inWaalsteenovens.

1 : 50.

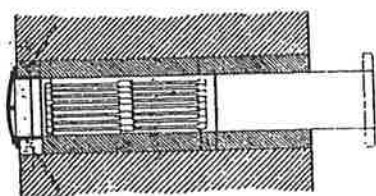
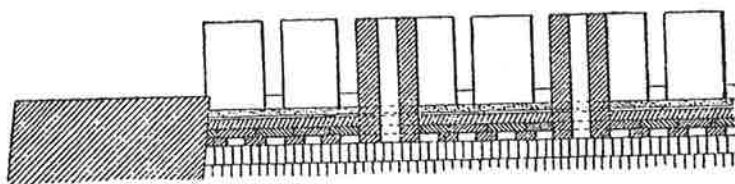


Fig. 33.

over elkander gelegd, van boven met kleimortel dichtgestreken, en eindelijk een laag losse steenklei, ter dikte van eenige cM. Op de in de

deklaag uitge spaarde kanalen worden op onderlinge afstanden van onge-



Afdekking van een Waalsteenoven. 1 : 50.

veer 1 M. over de geheele oppervlakte van den oven schoorsteenen opgetrokken, van gebakken steen in kleimortel, wijd  $\frac{1}{2}$  steen in het vierkant, hoog 0.50 M. boven het bovenzvlak der afdekking en van  $\frac{1}{2}$  steen wanddikte.

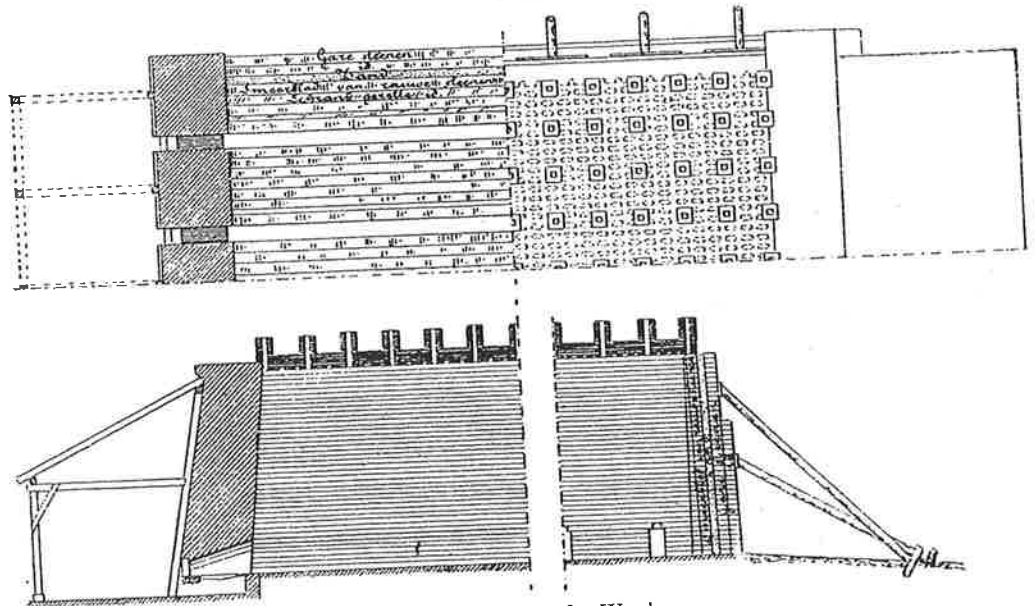
Door de beschreven reeks van evenwijdige kanalen en de daarop geplaatste schoorsteenen, heeft men het vrij wel in zijn macht, den afvoer van waterdamp en verbrandingsproducten zoodanig te regelen, dat de hitte door verreweg het grootste gedeelte van den oven gelijkmatig is verdeeld. Daartoe worden de schoorsteenen beurtelings van boven dicht gelegd of daaraan naar behoefte meer of minder trek gegeven. De kanalen in de afdekking maken ook, dat de oven vanboven minder regenwater opneemt, wat brandstof kostte en veel wrakken steen, breuk en afval opleverde.

De ovens voor den Utrechtschen en Rijnsteen komen in hoofdzaak met die van de Waal overeen. Ook daarbij staan 100.000 steenen tusschen elk paar monden; zij worden 40 lagen hoog opgestapeld; in overeenstemming met het kleine formaat van den



steen liggen de monden iets dichter (2 M.) uit elkander. De monden verwijden en verhoogten zich naar den binnenkant heen van 0.20 bij 0.80 M. tot 0.44 bij 1.10 M. De ovens verschillen doorgaans nog in zoover van die voor den Waalsteen, dat zij met een pannendak zijn overdekt.

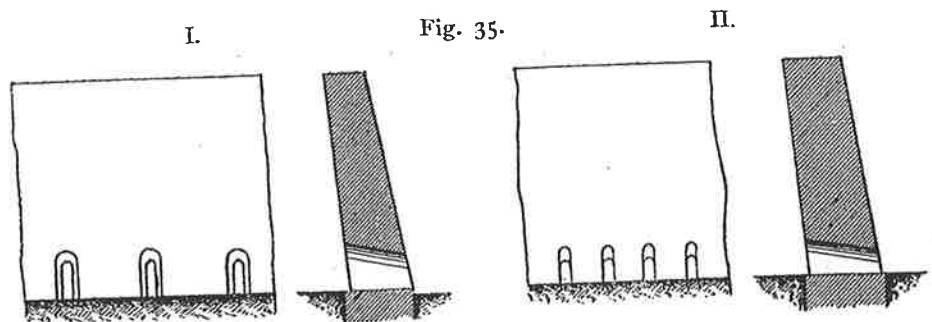
Fig. 34.



Steenoven van de Waal.

1 : 200.

Aan den Hollandschen IJsel en de Noord onderscheidt men de ovens, naargelang zij op vlak terrein staan of in de helling van den dijk gebouwd zijn, in *veld-* en *dijkovens*. Beide hebben 9 tot 16 M. wijdte. In de veldovens worden de steenen drie, in de dijkovens vier „handen” hoog opgezet, hetwelk achtereenvolgens overeenkomt met de hoogten van omstreeks 5 en 6.50 M. De steenen worden met drie of vier platte lagen schermsteen af-



Utrechtsche steenoven.

1 : 200.

IJselsteenoven.

1 : 200.

gedekt. De veldovens hebben twee of drie muren, de dijkovens vier. Laatstgenoemde worden door een, in den met den dijk

evenwijdigen muur aangebracht, zoogenaamd „hondsgat” volgezet. De monden staan, (fig. 35<sup>II</sup>) in overeenstemming met het kleine formaat van den IJselsteen slechts 0.90 tot 1.10 M. uit elkander; zij zijn 25 cM. wijd, de hoogte neemt van buiten naar binnen toe van 0.50 tot 0.80 M.

De oude Friesche steenovens zijn rondom door muren omringd en meestal met een pannendak overdekt. Hun grondvorm wijkt weinig van het vierkant af, de hoogte is in den regel grooter dan bij de tot nog toe beschreven ovens. Zij zijn omgeven door raamwerken van zware balken tegen het naar buiten uitzetten.

De beschreven ovens werden voorheen uitsluitend met turf gestookt en de stookkanalen waren dienovereenkomstig niet van roosters en afzonderlijke luchtkanalen voorzien. Dit stoken vereischt groote handigheid, want de turven moeten soms 6 tot 8 M. diep in de, betrekkelijk nauwe, horizontale kanalen geworpen worden. In later tijd is men de oude ovens grootendeels met steenkool gaan stoken. Zij werden daartoe op de wijze als in fig. 32 en fig. 34 links is voorgesteld, van roosters in de monden en dichtsluitende stookdeuren voorzien.

Dit geeft uitstekende uitkomsten. Men bespaart er veel brandstof mede; als men in de oude ovens per 1000 steenen voor ongeveer f 2.50 aan turf verstoekt, kosten bij de nieuwe manier 1000 steenen hoogstens f 1.50 aan steenkolen. Men kan in 16 dagen een oven gaar stoken. Doordien de temperatuur in de monden of stookkanalen minder aan afwisseling onderhevig is dan bij de oude turfuren, brokkelen de koppen der mondsteenen minder af en gaan er minder van deze steenen verloren.

Het stoken der ovens wordt dag en nacht voortgezet, zolang totdat aan de kleur van den gloed, het doordringen daarvan tot in de bovenste kantelingen en het inklinken der lading te zien is, dat het baksel gaar is; het inklinken bedraagt 10 pCt. en meer. <sup>1)</sup>

In streken, waar het bedrijf op minder groote schaal was ingericht en men met kleinere ovens werkte, werden deze veelal overwelfd. Overwelfde (zgn. Duitsche) ovens waren van oudsher in de provincie Groningen en ook in Twente vrij algemeen in gebruik. Wat de inrichting der monden en de wijze van stoken betreft, verschillen deze niet van de beschreven open ovens; de verbrandings-

Overwelfde  
steenovens.

<sup>1)</sup> De volgende cijfers betreffende het krimpen van den steen tijdens het drogen en bakken zijn ontleend aan een opgaaft van wijlen P. HASSELO te Zutphen. Deze verwerkte een oude, binnendijksche klei, die veel ijzerdeelen bevat en minder met zand is vermengd dan die, welke in den regel voor het Waalsteenfabrikaat gebezigd wordt. Zijn steenvormen hebben de afmetingen van  $25 \times 12.4 \times 6 \approx 1860 \text{ cM}^3$ . Een Waalsteenvorm van wijlen N. VAN HEUKELUM te Nijmegen meet  $23.65 \times 11.75 \times 57 \approx 1583.96 \text{ cM}^3$ .

Volgens schrijvers meting hadden de klinkers van HASSELO een inhoud van gemid-

producten ontwijken door in het gewelf uitgespaarde gaten, evenals bij de hierachter afgebeelde overwelfde panovens. In de provincie Groningen verschillen de ovens zeer in grootte; er zijn er, die slechts 50.000 en andere, die 200.000 steenen kunnen bevatten.

Sorteeren der  
steenen.

Door voorzichtig en beleidvol stoken kan men het met den verbeterden Waaloven zoover brengen, dat hoogstens een zeven- of achtal der bovenste kantelingen zich door geringere doorbakkenheid van hetgeen er beneden staat onderscheiden en dat zelfs mondsteenen tot schoon werk geschikt worden. Zonder overdrijving kan dan ook gezegd worden, dat met dezen oven de hoogste graad van volmaaktheid bereikt kan worden, die op het gebied van den gevelsteen in werkelijkheid mogelijk is.

Doch zulk een nauwgezetheid is alleen door een hoogen verkoopprijs van het product te vergoeden en in het gewone tichelbedrijf niet vol te houden. In den regel is dan ook de hitte in den oven minder gelijkmatig verdeeld en het baksel zeer ongelijk van hoedanigheid. Sommige steenen hebben te veel, andere te weinig vuur gehad. Het eerste is het geval met de *mondsteenen*. De koppen dezer steenen smelten in onmiddellijke aanraking met het vuur tot glas, scheuren en vervormen zich, terwijl hun van het vuur afgekeerde einden een zeer middelmatigen of zelfs geringen graad van doorbakkenheid bereiken. Het smelten der koppen wordt voorbereid en bevorderd door het aanhechten van asch, tijdens het droog stoken.

De gloed verspreidt zich in horizontale richting veel minder dan opwaarts; vandaar dat achter de mondsteenen, in de dammen tusschen de stookkanalen in, de steenen slechts gebrekkig worden doorbakken. Hooger op, onmiddellijk boven en naast de toppen der stookkanalen, verkrijgen de steenen de grootste hardheid, maar vervormen zij zich ten deele, tengevolge van te groote hitte en worden ook niet gelijk van kleur. Uit het midden van den oven, waar de hitte het meest gelijkmatig is verdeeld, komen de schoonste, gelijkkleurigste en beste steenen. Verder naar boven neemt de hitte langzamerhand af, zoodat de steenen uit de bovenste lagen den geringsten graad van hardheid en weervastheid bereiken. Zoo kan men aan de verschil-

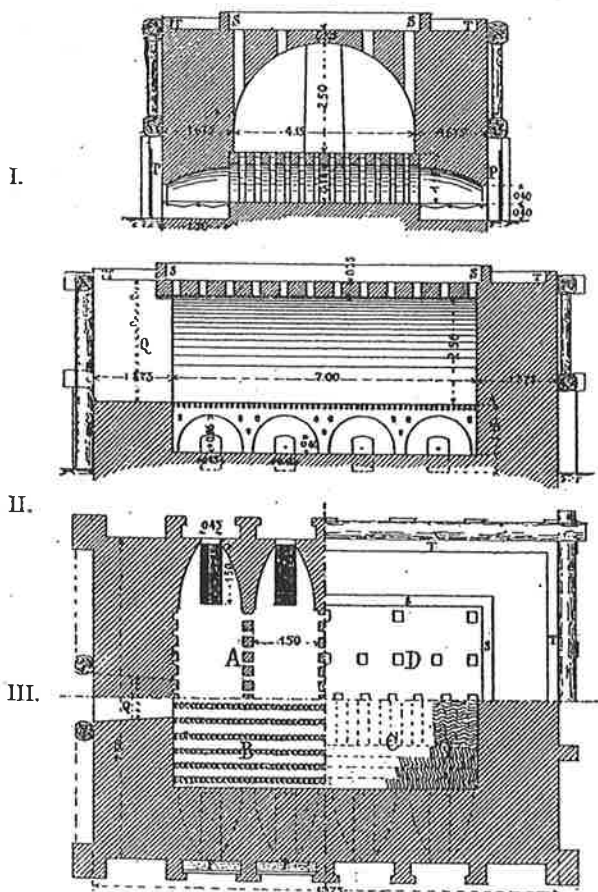
deld  $20.7 \times 9.7 \times 4.9 = 983.87 \text{ cm}^3$ , dat is 47 % minder dan de vorm, en de minste soort rood van  $21.9 \times 10.75 \times 5.25 = 1236 \text{ cm}^3$ , of 34 % minder dan de vorm.

De krimpmaat in de breedte bedraagt bij beide genoemde soorten achtereenvolgens 22 en 13, gemiddeld 17.5 %. 't Is schrijver niet bekend, hoeveel van bedoelde krimp op rekening van het drogen en hoeveel op die van het bakken moet gebracht worden.

Zeër volledige inlichtingen te dezen opzichte omtrent den Frieschen steen werden indertijd van de firma J. VAN HULST te Harlingen verkregen. De steenvorm meet  $24.7 \times 12.15 \times 6 = 1800.63 \text{ cm}^3$ , een daarin gebakken steen, in drogen toestand,  $22.7 \times 11.3 \times 5.4 = 1385.15 \text{ cm}^3$ , d. i. 23 % minder dan de vorm, een gebakken gele gevelsteen  $20.55 \times 9.65 \times 5.2 = 1031.20 \text{ cm}^3$ , d. i. bijna 43 % minder dan de vorm.

lende producten, die uit een en dezelfde overlading voortkomen, duidelijk de uitwerking nagaan, die de opvolgende hoogere temperaturen op een bepaalde soort van klei doen gelden, zoowel wat de afmetingen als de hardheid en de kleur der steenen betreft. Hoe grooter hitte, hoe harder en ook hoe kleiner de steenen zijn, want in de hitte naderen de kleinste deeltjes elkander meer en meer en neemt de dichtheid van den steen dienovereenkomstig toe; bij sommige soorten van klei is het verschil in afmetingen tusschen de hardste en zachtste steenen zeer aanzienlijk. Dat er uit die ongelijkheid in afmetingen, hoedanigheid en kleur, nooit bezwaren zijn voortgevloeid, ligt in de hoogst aanzienlijke hoeveelheden steen, die in één ovenlading bijeen gebakken worden. Daardoor is het mogelijk de steenen in talrijke soorten te schiften en deze elk onder een anderen naam en voor een anderen prijs in den handel te brengen, een wijze van handelen, die een eigenaardigen karaktertrek uitmaakt van de Oud-Nederlandsche baksteenindustrie.

Fig. 36.



Panoven. 1 : 200.

spaard tot doorlating van den rook en tevens dienende, om den gloed waar te nemen. Is deze door den geheelen oven heen gelijkmatig verspreid, waartoe voor een oven van 10000 tot 12000

De beschreven steenovens dienen somtijds tegelijk tot het bakken van dakpannen, die dan in het bovenste gedeelte van den oven worden geplaatst.

Meestal worden de pannen echter in overwelfde ovens gebakken van veel geringer afmetingen dan de steenovens. Deze panovens worden (fig. 36) worden in met pannen afgedekte loodsen gebouwd; zij bezitten vier of vijf stookkanalen, met doorbroken gewelven overdekt, waarover een rooster van baksteen wordt gelegd. In het gewelf van den oven zijn een aantal gaten uitge-

pannen gewoonlijk 36 tot 40 uren noodig zijn, dan worden de kijkgaten op twee of drie na dicht gelegd en laat men den oven gedurende een dag of zes langzaam afkoelen. Vooral bij de dakpannen is het hiervoren beschreven smoren gebruikelijk; kleine ovens leenen zich daartoe ook beter dan groote.

Tot volkomen afsluiting der lucht tijdens het blauwstoken zijn tegen de langsmuren beeren met sponningen gemetseld om de monden met planken en zand te kunnen afdammen (P.P fig. 36 I en III). Op gelijke wijze wordt het laadgat Q (fig. 36 II en III) afgesloten, nadat dit eerst met steenen en kleimortel is dichtgezet. Tot hetzelfde doel dient het muurtje S (fig. 36 I en II), nadat de trekaten in het gewelf met tegels zijn afgedekt. Het tweede muurtje T dient om het zand op den oven te kunnen bergen, gedurende den tijd dat het niet gebruikt wordt.

In den plattegrond fig. 36 III is A een doorsnede over de vloerruimte, B een aanzicht van den vloer der bakruimte; C toont de wijze aan, waarop de pannen worden ingezet; D toont den oven van boven gezien met de verdeeling der trekaten in het gewelf.

Ook bij het pannenbakken is in den loop des tijds de turf grootendeels door steenkolen vervangen. Vandaar dat ook de pannenovens van roosters zijn voorzien. Voorheen liepen evenals bij de steenovens de stookkanalen gelijkvloers door.

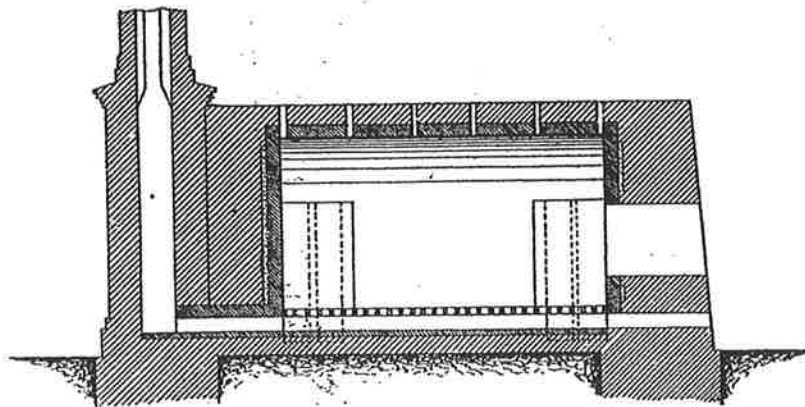
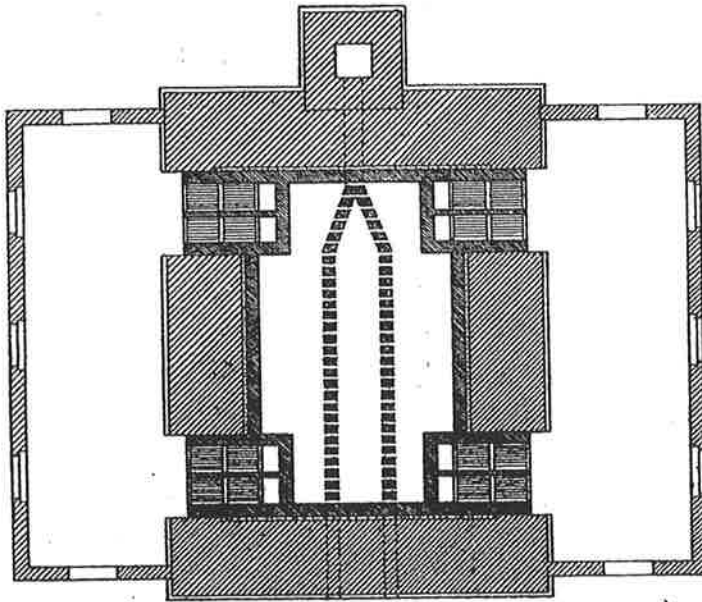
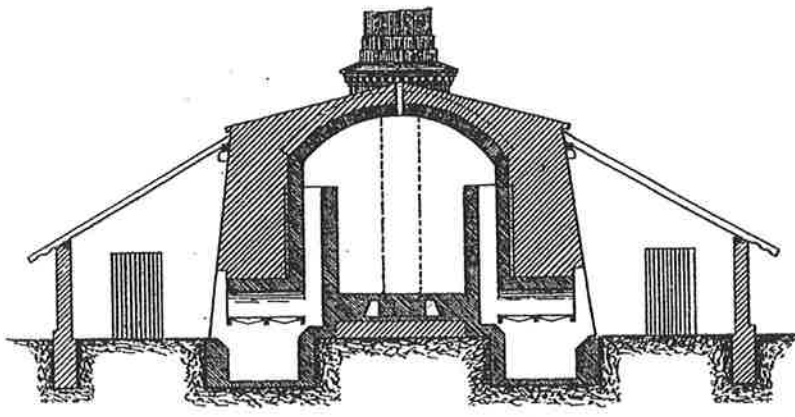
Vlamovens.

Bij de beschreven verbeteringen, in het bedrijf der Oud-Nederlandsche ovens, bleef het beginsel behouden, dat de heete gassen van onder naar boven de lading doortrekken. Elders heeft men met meer of minder goed gevolg getracht een betere verdeeling der hitte te bereiken door de richting om te keeren. Op dit beginsel berusten de *ovens met overslaande vlam*, ook kortweg *vlamovens* genoemd. Fig. 37 vertoont daar een voorbeeld van. Deze oven heeft vier in de hoeken aangebrachte vuurhaarden.

De heete gassen stijgen door vier in de hoeken van den oven aangebrachte loodrechte kanalen op; deze monden in het bovendeeel van den oven uit; de gassen worden door het gewelf daarvan teruggekaatst en moeten in dalende richting door het gewelf heen strijken, om door openingen in den bodem van den oven, in een schoorsteenkanaal en verder in een schoorsteen te ontwijken. Deze is bij deze soort van ovens onmisbaar. In het gewelf en de wanden van den oven zijn kijkgaten uitgespaard, om den gloed te kunnen waarnemen.

Ovens als deze worden in Duitschland met goed gevolg gebezigd tot het bakken van fijnere waar, zooals Blindeersteinen (*Verblendsteine*) enz. De hier afgebeelde is voor 26000 steenen (Duitsch formaat) ingericht. In Nederland zijn naar dit beginsel te Lobith ovens gebouwd. Deze ovens zijn elk ingericht voor 150.000

Fig. 37.

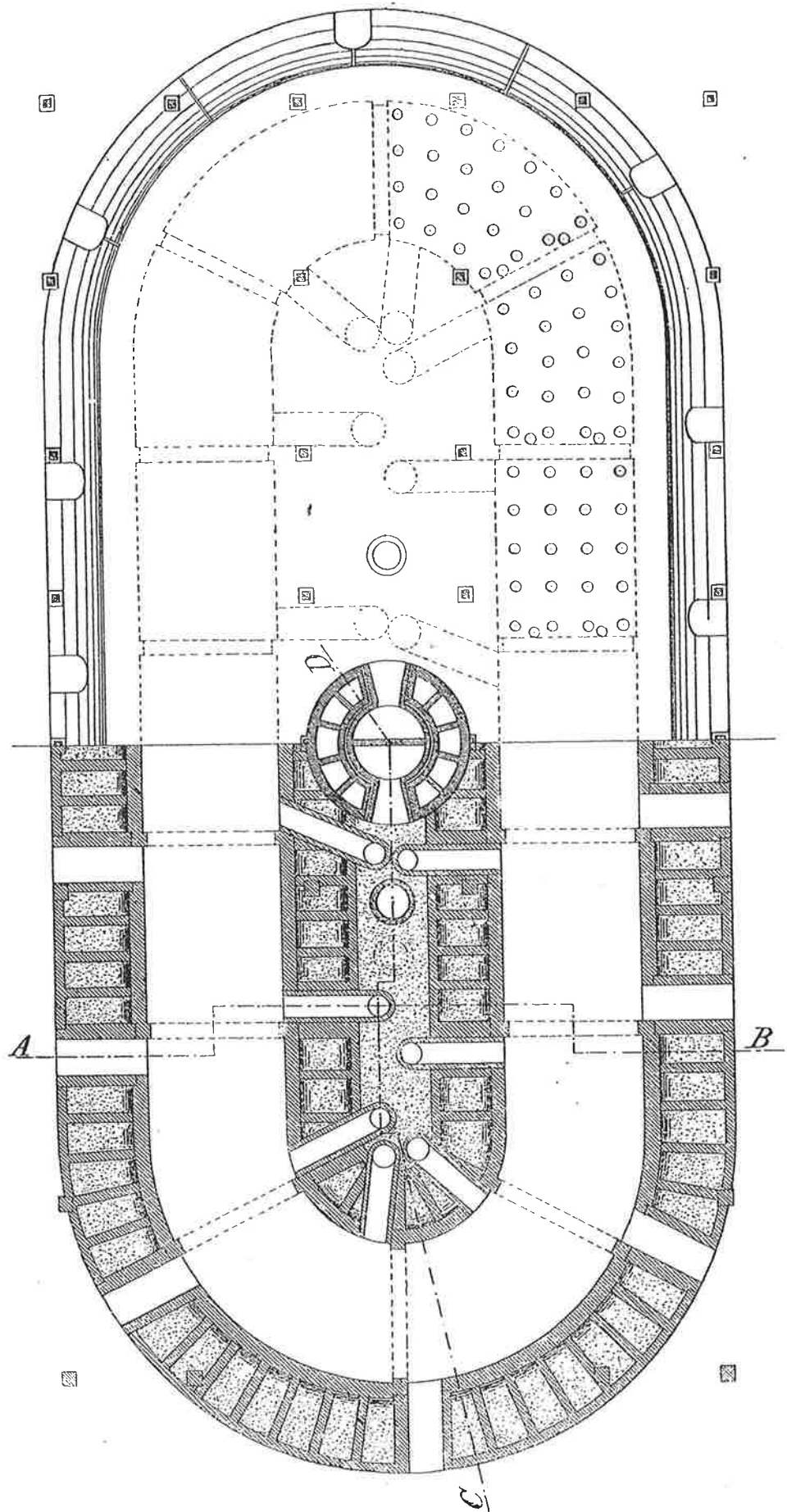


Vlamoven. 1 : 200.

PLAAT 6.

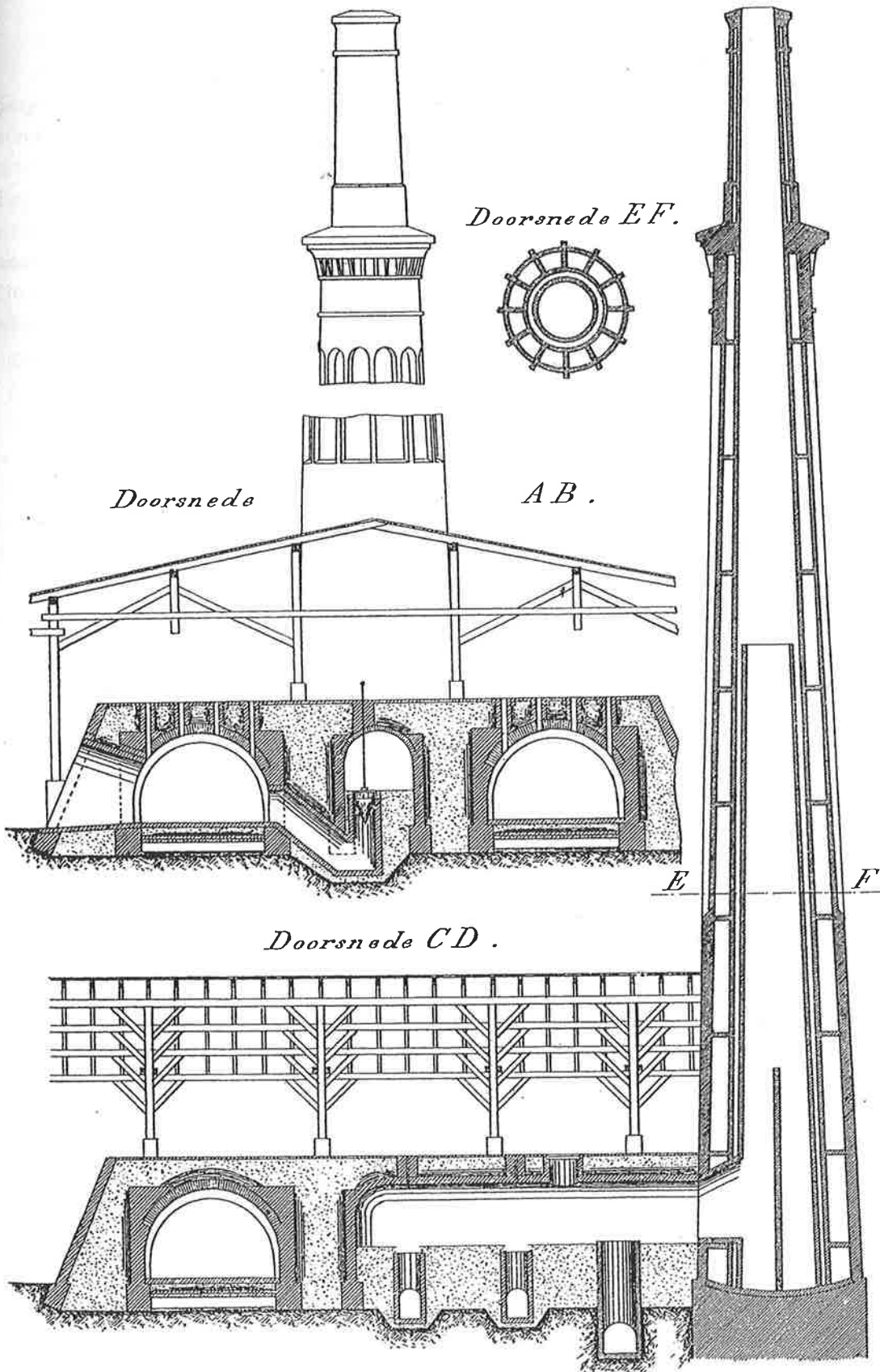
*Boven aanzicht.*

*Plattegrond.*



Ringoven van Hoffmann & Licht.

1 : 200.



Ringoven van Hoffmann & Licht.

1 : 200.



steen (Waalformaat). De vuurhaarden zijn dienovereenkomstig talrijker en behalve langs beide zijwanden, zijn ook in het midden gemetselde kokers aangebracht, waardoor de heete gassen in den oven binnenstroomen. De ovens beantwoorden, naar schrijver inder tijd vernam, zoozeer aan het doel, dat van het baksel nog geen 1 pCt. (niet meer dan vier kruiwagens vol) als metselsteen onverkoopbaar is. Verreweg het grootste deel der lading is siersteen. Ook het brandstofverbruik werd bevredigend genoemd, f 1.60—f 2, steenkolen per 1000 steenen.

Een Utrechtsch fabrikant heeft zijn Oud-Nederlandschen oven tot vier vlamovens laten verbouwen, die elk hun vuren slechts aan één kant hebben. Waarschijnlijk tengevolge hiervan is het hem nimmer gelukt „kleur te stoken”.

Door de vlamovens ten getale van vier of twee aan twee in een rechthoekig blok bijeen, of ook wel elk op zichzelf staand en dan soms met cirkelvormig grondvlak rondom een gemeenschappelijken schoorsteen te bouwen, in dien zin dat de afgewerkte gassen van een in gloed staanden oven gedwongen worden door een of meer gevulde ovens heen te strijken, alvorens in den schoorsteen te ontsnappen, kan men geheel of ten deele de brandstof besparen, die anders voor het droogstoken wordt gevorderd.

Ringovens.

Met betrekking tot *doorbranden (feu continu)* en de daaraan verbonden besparing van brandstof is het hoogste bereikt in den *Ringoven*, waarvan het eerste denkbeeld is uitgegaan van den metselaar ARNOLD te Fürstenwalde in Saksen en die in 1858 in Duitschland geöctrooieerd is op naam van HOFFMANN & LICHT.

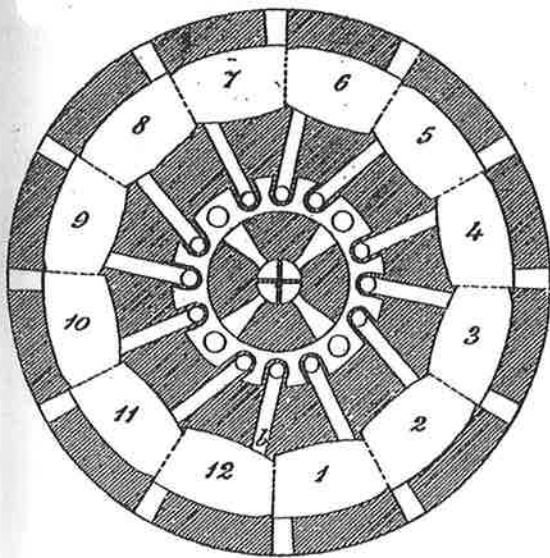
Zulk een oven is op de platen 6 en 7 in plattegrond en doorsneden voorgesteld. Hij bestaat uit een overwelfde ring- of schalmvormige bakruimte, die in een aantal — op plaat 6 b.v. veertien — afdeelingen is verdeeld welke, om beurten, van de volgende door middel van een verplaatsbaar plaatijzeren of papieren schot kunnen worden afgescheiden. Elke afdeeling is in een der hoeken aan den buitenkant van een toegangsopening voorzien en staat door een, in den tegenovergestelden hoek in den bodem aanvangend rookkanaal in verbinding met een verzamelkanaal, dat aan twee zijden in den in het midden staanden hoogen schoorsteen uitmond.

Het stoken van deze ovens geschiedt door in het gewelf der ringvormige ovenruimte uitgespaarde gaten, die tevens tot kijkgaten dienen, om den stand van het bakproces waar te nemen. De te bakken steenen worden zoodanig opgesteld, dat de door deze gaten ingeworpen brandstof (steenkolen) tot op den bodem van den oven neervalt. De voor de verbranding benodigde lucht dringt den oven binnen door den ingang van een of twee in lading en lossing zijnde

afdeelingen; de ingangen der andere afdeelingen zijn alle dichtgezet met steenen en met klei luchtdicht aangesmeerd; de verbrandingsproducten ontwijken door het schoorsteenkanaal der aangrenzende afdeeling; al de andere schoorsteenkanalen zijn door middel van klokvormige kleppen afgesloten; deze kleppen zijn van stangen voorzien, zoodat zij van de aanrazeering van den oven uit te hanteeren zijn. De afdeeling, waardoor de lucht binnendringt, en die, waaruit de verbrandingsproducten ontsnappen, zijn door het bovenvermelde schot gescheiden.

De snelheid, waarmede het bakproces verloopt, kan bij deze ovens binnen zekere grenzen naar verkiezing geregeld worden, zoodat b.v. de weg, dien het vuur in 24 uur aflegt, verschilt van 7 tot 7 M. Onderstellen wij b. v. dat, zooals in fig. 38, de oven in twaalf afdeelingen is verdeeld, waarvan de afmetingen zoodanig zijn geregeld, dat elken dag een der twaalf geledigd en weder gevuld wordt; dat dit laatste b. v. heden plaats heeft bij de afdeeling No. 1; dat dus de verbrandingsproducten uit afdeeling No. 12 bij *b* ontwijken en het verplaatsbare schot tusschen No. 1 en No. 12 is geplaatst; dat verder afdeeling No. 7 heden in vol vuur verkeert, dan zal de toestand van het baksel in de overige afdeeling van den oven zijn als volgt: dat in No. 6 was gisteren in vol vuur, verkeert dus pas één dag in afkoeling en is nog gloeiend; dat in No. 5 is gedurende twee dagen afgekoeld en dus minder heet; die in No. 4, No. 3, No. 2 en No. 1 verkeerden achtereenvolgens drie, vier, vijf en zes dagen in afkoeling en het laatstgenoemde is dan ook koud genoeg, om uitgenomen en weder

Fig. 38.



Ringoven van HOFFMANN & LICHT.

den ring, dan bevinden wij, dat het baksel in afdeeling No. 8

door groene steenen te worden vervangen. Dit laatste had gisteren in de aangrenzende afdeeling No. 12, eergisteren in No. 11 enz. plaats. Intusschen heeft de bij *a* ingestroomde koude lucht, door het telkens met heetere steenen in aanraking komen, zelf een hooge temperatuur aangenomen, alvorens in de gestookt wordende afdeeling No. 7 aan te komen.

Beschouwen wij nu weder de andere helft van

het eerst in aanraking is met de uit No. 7 voortkomende gloeiende gassen; het komt hierdoor zelf zoozeer in gloed, dat de steenkolen, die morgen in No. 8 worden gestort, daardoor zullen ontbranden en deze afdeeling in 't volle vuur zetten. De steenen in No. 8 zijn dan ook vooraf vijf dagen in den oven met de *afgewerkte* gassen in aanraking geweest. Deze gassen komen nu verder in de afdeelingen Nos. 9, 10, 11 en 12 telkens met koudere steenen in aanraking en staan daar, deze verwarmende, hoe langer hoe meer van hun eigen warmte af, om ten slotte tot weinig meer dan kamer-temperatuur gedaald in den schoorsteen te ontwijken, zoodat zij b. v. het papier, dat het bovendeel der afscheiding vormt, niet meer kunnen doen ontvlammen.

Uit het bovenstaande blijkt, dat bij deze ovens de gloed aan het stoken voorafgaat; het inwerpen van brandstof begint dan ook niet, voordat bij de opening van het stookgat blijkt, dat het baksel van onder tot boven gloeiend is. Het brandstofverbruik bedraagt slechts een derde van dat der oude Waal-ovens; het kan gemiddeld op f 0.80 per 1000 steenen gesteld worden.

Bij den bouw van een ringoven is het van groot belang niets te verzuimen, wat strekken kan om het optrekken van vocht uit den bodem tegen te gaan. Een betonbed met een laag asphalt erin zal wel het meest afdoende zijn. Met het oog op het uitzetten door de hitte wordt het metselwerk uit op zich zelf staande blokken, buiten verband met elkaar samengesteld.

Het verdient aanbeveling het ovenkanaal van een voering van vuurvaste steen te voorzien. Er zijn dan minder herstellingen noodig en men is vrij de hitte zoo hoog als men wil op te voeren als wellicht wijzigingen in het bedrijf of grondstoffen met hooger smeltpunt in het spel komen. Toch bezitten de meeste ringovens niet zulk een vuurvaste bekleeding.

Bij het in een bedrijf brengen van een nieuwen HOFFMANN'S oven wordt een der afdeelingen ledig gehouden en door een tijdelijke dwarsmuur van de aangrenzende afgescheiden; in dien dwarsmuur worden vier haarden met roosters aangebracht, waarin zoolang wordt gestookt, dat de erachter staande steenen genoegzaam zijn verhit, om van boven ingeworpen kolengruis te doen ontvlammen, waarna de tijdelijke stookplaats verwijderd en het bedrijf geregeld wordt, zooals hiervoren werd beschreven.

Een eerste vereischte om uit den ringoven te halen, wat er uit te halen is, is onafgebroken vuur. Waar geen kunstdrogerij voorhanden is, maakt men in den zomer zooveel steenen, dat de oven er den geheelen winter door genoeg aan heeft. Sommige fabrikanten drogen alleen 's winters kunstmatig en gebruiken 's zomers hun

droogvelden, omdat zij niet overtuigd zijn, dat kunstmatig drogen ook in den zomer voordeel kan opleveren.

Het heeft geruimen tijd geduurd, eer de ringoven ten onzent het burgerrecht verkreeg. In 1876 was echter reeds een tweetal dezer ovens te Gilze-Rijen in gebruik. Deze zullen zoo niet de eerste, dan toch van de eerste geweest zijn. Thans bestaan er vele in ons land en is hun aantal voortdurend toenemend. In Noord-Brabant is de ringoven algemeen in gebruik; Limburg, Twente en Groningen bezitten er verscheidene en ook menig Waalsteenfabrikant heeft zich reeds ertoe bekeerd, doch hun aantal is nog niet in verhouding tot de talrijkheid dezer fabrieken en de uitgebreidheid van haar bedrijf.

De inzichten der Nederlandsche fabrikanten betreffende den ringoven zijn verschillend. Als men, zooals schrijver gedaan heeft, vele fabrieken bezoekt, verneemt men zeer tegenstrijdige meeningen en krijgt men den indruk, dat de belanghebbenden onderling weinig van gedachten wisselen. Schrijver vindt daarin aanleiding om dit onderwerp hier uitvoeriger te behandelen, dan hij voornemens was.

Op één punt zijn alle bezitters van ringovens het eens; zij zijn zeer goedkoop in 't bedrijf. De meesten verkeerden in de meening, dat de schoonheid van kleur en de voortreffelijke eigenschappen van de beste producten der oude Nederlandsche ovens er niet mee te bereiken zijn. Beste blauwe Groningsche klinkers b.v. zijn tot dusver nog nooit uit een ringoven voortgekomen. Waalsteenfabrikanten, die er voortreffelijke straatklinkers in bakken, beweren, dat dit aan het stoken ligt. Vrij algemeen is de klacht over wankleurigheid. Enkelen zoeken de oorzaak daarvan in hun klei, de meesten echter schrijven haar toe aan den invloed der oven-gassen. Slechts weinigen zijn tot het rechte begrip van den gang van zaken gekomen. Deze is als volgt: Verbrandingslucht en afgewerkte gassen voeren in hun horizontalen kringloop door het ovenkanaal groote hoeveelheden fijne stofdeeltjes uit de vuurkolommen mede. Deze „stuifasch” (*Flugasche*) hecht zich aan het vochtige oppervlak der in de vóórwarmte verkeerende steenen en werken daar als smeltmiddel in gelijken zin als dit in de horizontale vuurkanalen (monden) der oudere ovens plaats heeft. Wat sommigen voor *uitslag* aanzien is dus niets dan *neerslag* en de wankleur niets dan een allereerst begin van oppervlakkige verglazing; hield deze langer aan dan zou een smelting en vervorming plaats hebben, evenals dit bij de koppen der „mondsteenen” in de ouderwetsche ovens het geval is. Hoe vochtiger de steenen zijn, hoe meer aanhechting en hoe dikker de glasachtige deklaag; is zij zeer dun, dan verdwijnt zij na hernieuwd *droog* inzetten en bakken. Steenen van vette klei houden het vocht langer vast dan

die van magere, zanderige; zij zijn dus meer onderhevig aan wankleurig worden en de waterdamp, die zij loslaten, maakt ook aangrenzende droge steenen op nieuw aantastbaar. Bij volstrekt vochtvrij ingezette steenen doet zich het gebrek niet voor. Kunstmatig drogen bij meer dan  $100^{\circ}\text{C}$ . is dus het eenige afdoende hulpmiddel.

Dit middel is duur in aanleg en naar veler meening ook in 't bedrijf. Vandaar dat men tal van andere heeft bedacht, over de afdoendheid waarvan de meeningen weder zeer uiteenloopen. Een zeer eenvoudige wijze van werken, als het ware ingesteld om het falen van den oven in 't oog te doen springen, is dat er kachels gestookt worden in de laaddeuren der afdeelingen, die in voorwarmte zijn; vermeerdering dus van het brandstofverbruik.

Een tweede middel, dat bij nieuwbouw van ringovens dikwijls wordt toegepast, is het in het bovendee! van den oven uitsparen van een of twee evenwijdig aan het ovenkanaal loopende en beurtelings met elk der afdeelingen in gemeenschap te brengen *aftrekkanalen (Schmauchkanäle)*, met behulp waarvan op elk willekeurig punt van den oven warmte ontleend en elders weer afgegeven kan worden. Dit geschiedt door middel van verplaatsbare plaatijzeren pijpen, die van onder voorzien zijn van vijf tuiten, d.w.z. vier in de stookgaten en een in een gat in den top van het aftrekkkanaal passende. Een der aftrekkkanalen is bestemd voor het afleiden van zeer heete, het andere van minder heete, stofvrije ovengassen uit de in afkoeling verkeerende afdeelingen.

Er zijn fabrikanten, die deze aftrekkkanalen niet gaarne zouden missen en de uitwerking prijzen, vooral als de warme lucht van onder in de betrokken afdeelingen wordt ingevoerd en men den waterdamp gelegenheid geeft door het gewelf van het ovenkanaal heen te ontsnappen, zoodat er een verticale strooming van onder naar boven ontstaat. Anderen zijn, waarschijnlijk terecht, van oordeel, dat zulk ontleenen en verplaatsen van heete lucht alleen dan zonder inbreuk op den goeden gang van het ovenproces kan plaats hebben, als er overmaat van hitte is, genoeg om er een groot deel van af te kunnen nemen en toch genoeg over te houden voor het voorwarmen der verbrandingslucht. Wij hebben ringovens aangetroffen met aftrekkkanalen, zonder dat eenige de minste uitwerking op het aanzien der steenen te bespeuren viel. Doch ook in 't algemeen genomen staan tegenover tichelwerken, waar door nauwgezette en wetenschappelijke opvatting van het bedrijf met den ringoven om zoo te zeggen het hoogste bereikt wordt, andere waar men nog slechts zeer onvolledig van de voordeelen, welke deze aanbiedt, weet partij te trekken.

Het afvoeren der verbrandingsgassen door het gewelf,

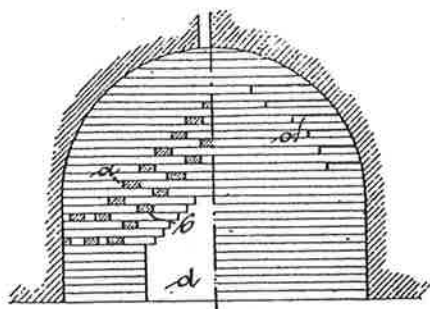
in plaats van door den voet van het ovenkanaal, wordt ook bij ovens toegepast, die geen aftrekkkanalen bezitten; het komt schrijver voor een groote verbetering te zijn; het geschiedt 'tzij door middel van verplaatsbare plaatijzeren pijpen of wel, door het bovenvlak van den oven zooveel te verhoogen, dat daaronder gemetselde dwarskanalen boven elke rij stookgaten uitgespaard kunnen worden in den bodem waarvan de gewone afsluitdeksels zijn aangebracht; daarboven zijn dan gaten in den top van het afvoerkanaal uitgespaard, die met tegels of stukken plaatijzer worden dichtgelegd.

Het volgende overzicht van de wijzigingen en verbeteringen, die de ringoven ondergaan heeft, en de verdere ontwikkeling van het beginsel dat daaraan ten grondslag ligt, is ontleend aan *Dingler's polytechnisch Journal* van 1900 Heft 23 blz. 364.

Gewijzigde  
ringovens.

Met betrekking tot de vuren in den ringoven heeft voor eerst de Ingr. B. HAEDRICH te Eilenburg in Saksen een reeds vroeger door hem voorgestelden stookwand verbeterd, welke zich over de geheele breedte van het ovenkanaal uitstreckte en met een dubbel hellend traprooster, alsmede van een luchtaanvoerkanaal

Fig. 39.



Stookwand van HAEDRICH.

*d* (fig. 39) en gasafvoer-openingen *o* voorzien was. Het was hem te doen om het doorvallen van brandstof op den vloer te verhinderen, waar zij aan de verbranding werd onttrokken. Tot dit doel richt hij den rooster in dien zin tot dubbel rooster in, dat telkens de voorkant van een hooger trap te lood boven den achterkant van den volgende lageren trap ligt De

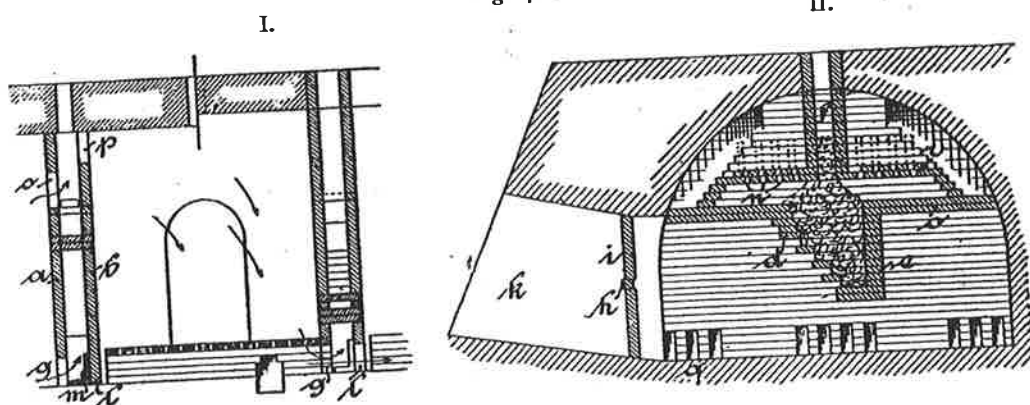
over den achterkant van den hooger trap *a* vallende brandstof wordt telkens door een der lagere trappen *b* opgevangen en verbrandt daar verder, terwijl de lucht genoeg gelegenheid heeft om zoowel tot den ondersten als tot den bovensten rooster toe te treden. De ontwikkelde verbrandingsgassen trekken de openingen *o* in de kamers.

Een volgende verbetering vormt HAEDRICH'S generatorvuur volgens fig. 40. Bij deze stookinrichting zijn volgens den uitvinder de voordeelen van het gasvuur gepaard aan die van het onmiddellijke vuur. Tot dit doel is het ovenkanaal weder door stookwanden in afzonderlijke kamers verdeeld, waarvan elk door een generatorvuur van bijzondere constructie is voorzien. Fig. 40<sup>II</sup> vertoont zulk een stookwand, waarbij voor de duidelijkheid de achtermuur *a* is weggelaten; fig. 40<sup>I</sup> een verticale doorsnede door de ovenkamer met een stookwand aan weerseinden.

De stookwand wordt gevormd door twee muren *a* en *b*, welke met de noodige tussenruimte dwars in het ovenkanaal zijn opgetrokken. Fig. 40<sup>II</sup> vertoont ongeveer te halver hoogte van het ovenkanaal een dwarswand *e* tusschen de wanden *a* en *b*, in het midden waarvan het generatorvuur is aangebracht, begrensd door den schuinen rooster *d* en den loodrechten wand *e*. De aanvoer van brandstof geschiedt door den loodrechten koker *f*, welke zoo diep doorloopt, dat de steenkool onmiddellijk in den afgesloten generator terechtkomt, waardoor verhinderd wordt, dat kool- en aschdeeltjes tusschen de lading geraken.

De verbrandingslucht voor den generator kan door de op

Fig. 40.



HAEDRICH'S generatorvuur.

den bodem van den oven in den wand *a* aangebrachte openingen *g* toetreden. Evenzoo kan nog van terzijde versehe lucht door de afsluitbare openingen *h* worden aangevoerd, welke in de platen *i* (fig. 40<sup>II</sup>) zijn aangebracht. Deze platen dienen tot afsluiting van de in den ovenmuur voor de bediening van den rooster uitgespaarde toegangen *k*. Ook in den wand *b* zijn op den bodem van den oven openingen *l* uitgespaard, welke door schuiven van vuurvasten steen *m* afgesloten kunnen worden en het onmiddellijke doorstroomen van de heete gassen uit de eene kamer in de andere mogelijk maken.

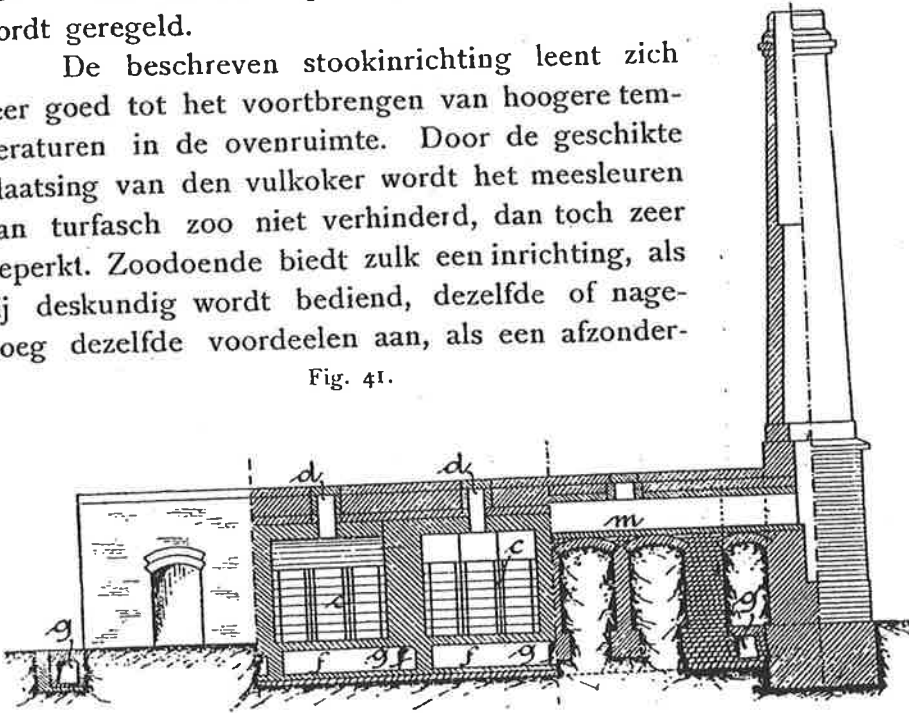
De op den rooster ontwikkelde gassen stijgen door de openingen *n* op, ontmoeten de verbrandingslucht, die hoog verhit uit de aangrenzende reeds afgestookte kamer door de openingen *a* toestroomt, en ontwikkelen bij de verbranding een heete vlam, die door de openingen *p* van den wand *b* in den top van den oven in de kamer stroomt en de lading van boven naar onder doorstroomt. De afvoer heeft plaats door de openingen *g*, *l* der volgende kamer. In deze worden de gassen tot het voorwarmen der lading benuttigd of ook door de vloerkanalen *l* in volgende kamers geleid.

Boven de openingen *n* zijn schuiven *r* aangebracht, door middel waarvan door openingen in het gewelf heen de gastoevoer wordt geregeld.

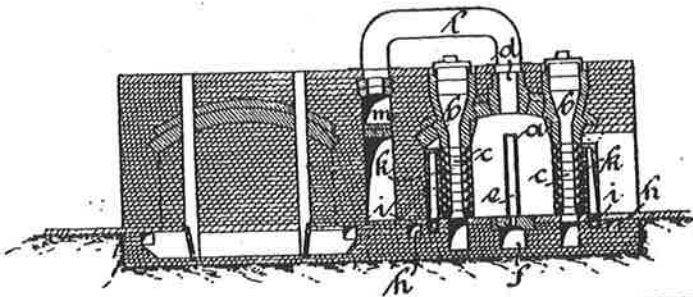
De beschreven stookinrichting leent zich zeer goed tot het voortbrengen van hoogere temperaturen in de ovenruimte. Door de geschikte plaatsing van den vulkoker wordt het meesleuren van turfash zoo niet verhinderd, dan toch zeer beperkt. Zoodoende biedt zulk een inrichting, als zij deskundig wordt bediend, dezelfde of nagenoeg dezelfde voordeelen aan, als een afzonder-

Fig. 41.

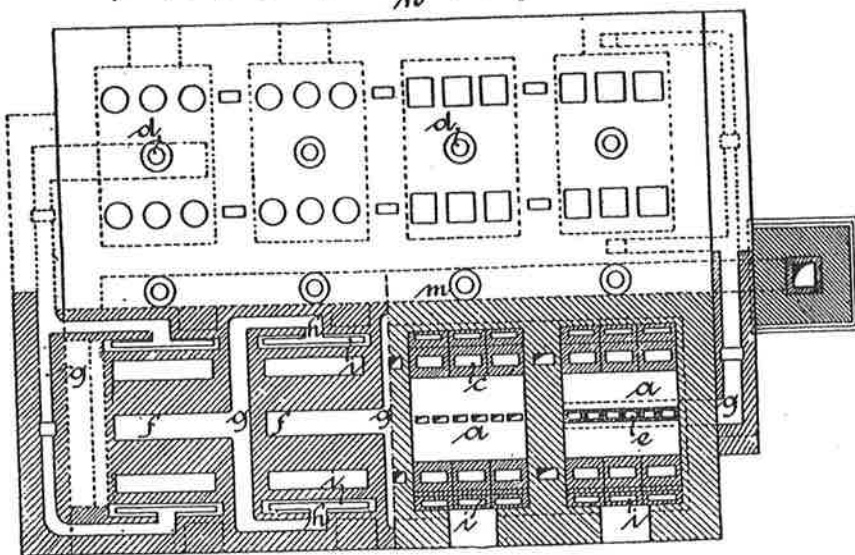
I.



II.



III.



Stookinrichting met loodrechte roosters van ROTTEN.  
 lijke generator buiten den oven, waaruit het stookgas door kanalen



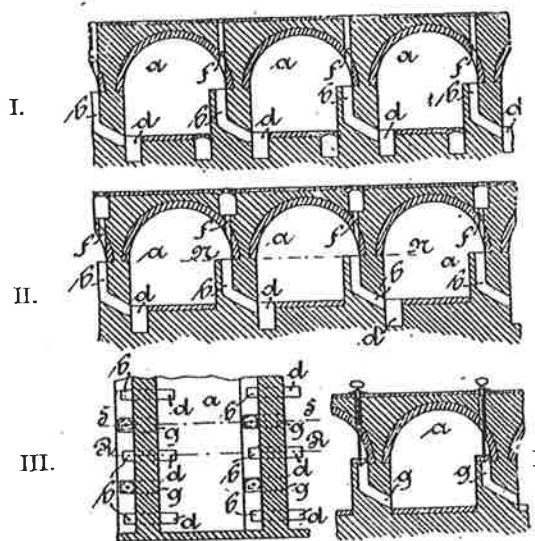
naar de ovenkamers wordt geleid. Afkoeling der stookgassen en vorming van condensatie-producten, zooals in lange kanalen plaats heeft, zijn hier uitgesloten.

M. ROTTEN te Berlijn brengt aan twee tegenover elkaar staande kamerwanden vuren met loodrechte roosters aan, waarop niet enkel een levendige verbranding plaats heeft, door rijkelijk toetreden van lucht tot de brandstof, maar ook de asch gelegenheid heeft tot neervallen in de aschgaten en de kool tot nazakken naar de roosters. Door het leiden der stook- en smookgassen naar het midden der kamers heen wordt tevens gezorgd, dat de vlam op haar gunstigst door de lading heenstrijkt en afwijking ervan vermeden wordt, zoodat dus het allermeest partij getrokken wordt van de brandstof.

Fig. 41<sup>I</sup> stelt een langsdoorsnede, fig. 41<sup>II</sup> een dwarsdoorsnede, fig. 41<sup>III</sup> een plattegrond voor van zulk een stookinrichting. De kamers

*a*, waarin de te bakken voorwerpen opgesteld worden, krijgen in haar wanden vuren *b*, die van loodrecht geplaatste roosters *c* zijn voorzien. De verbrandingslucht wordt door openingen *d* van boven aangevoerd en komt vooreerst in een in 't midden der kamer opgestelde, van boven open koker *e*, waarvan de wanden van gleuven voorzien zijn, en dan achtereen-

Fig. 42.



Kameroven met stookschachten van EHRICHT. volgens in de kanalen *f g h i* en door de openingen *k* onder de roosters, waar zij de erop geschudde kolen in gloed brengt. Iedere kamer bezit twee rijen van dergelijke vuren tegenover elkaar. De heete gassen trekken naar het midden der kamer en dalen door den koker *e* naar het kanaal *f* neer, van waar zij tot verdere benutting naar willekeur weggeleid kunnen worden. De laatst afgewerkte gassen trekken door de afvoerpijp *l* naar het schoorsteenkanaal (*Fuchs*) *m af*.

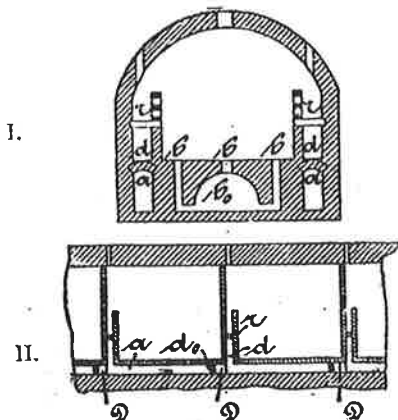
Van MAX EHRICHT te Bad Schmiedeberg, district Halle a. d. S. is een kameroven met stookschachten afkomstig, waarbij laatstgenoemde schuin naonder geleid worden en ertusschen regelbare luchtaanvoerkanalen aangebracht zijn. Fig. 42<sup>I</sup> stelt de dwarsdoorsnede voor van een met deze stookinrichting toegerusten oven met onder de ovenkamers aangebrachte afvoerkanalen;

fig. 42<sup>II</sup> een oven met afvoerkanalen boven; fig. 42<sup>III</sup> een gedeeltelijke horizontale doorsnede van fig. 42<sup>II</sup>, fig. 42<sup>IV</sup> een doorsnede volgens de lijn SS in fig. 42<sup>III</sup>.

In de ovenkamers *a* zijn de stookkokers *b* zoodanig ingebouwd, dat zij teikens twee kamers met elkaar in gemeenschap brengen. De kokers *b* loopen naar onder schuin door den tusschenwand heen. De helling wordt geregeld naar den aard der gebruikte brandstof. Het loodrechte gedeelte van den stookkoker dient als vultrechter, in het schuine gedeelte wordt gestookt. Het laatste mondt uit in een aschkolk *d*.

Tusschen elke twee stookkokers zijn bovendien kanalen *g* aangebracht, waardoor de in de voorgaande kamer *a* aanwezige heete lucht in de volgende ovenkamer kan worden geleid (fig. 42<sup>III</sup> en IV). Deze kanalen *g* moeten ook den aanvoer van verbrandingslucht mogelijk maken, als een deel der stookkokers *b* verstopt is en er gevaar bestaat, dat aan de stookkokers der in het vuur staande volgende kamer te weinig lucht wordt toegeleid.

Fig. 43.



Ringoven met stookwanden volgens DIESENER.

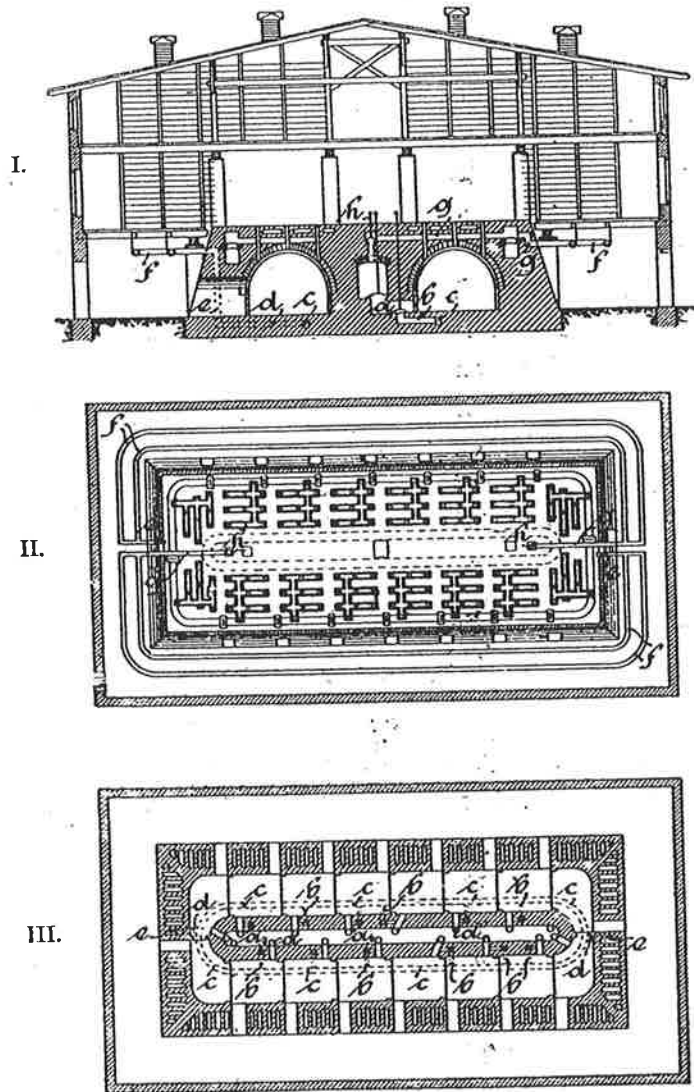
In den ringoven met stookwanden legt H. DIESENER te Charlottenburg, om elke kamer naar behoefte te kunnen uitschakelen, onder de vuren het op zich zelf afgesloten kanaal *a* aan, dat door openingen *o* met de vuren en door kanaal *d* met de afvoerkanalen *b*, der kamers in gemeenschap staat. In figuur 43 zijn zoowel ovens aangegeven met stookwanden, die aan de lange zijden van den oven zijn aangebracht, als ook met dwars door den oven gaande stookwanden. Door het inzetten

van schuiven *d*<sub>0</sub> in het kanaal is men in staat gesteld den trek der vuur- en smookgassen, 'tzij door de openingen *b* in de kamer en verder door kanaal *D* naar kanaal *a*, of wel door kanaal *a* en de verdeelingsruimte *d* onder den rooster en dan in de kamer te leiden. Wil men de een of andere kamer uitschakelen, dan opent men de betrokken schuiven en bewerkt daardoor, dat onder den invloed van den trek van den schoorsteen de gassen den kortsten weg door kanaal *a* nemen, zonder de uitgeschakelde kamers aan te doen.

De steenoven van OTTO HERTRAMPF te Breslau heeft ten doel het verder benuttigen van rook- en smookgassen tot het vóórdragen van gevormde steenen, die daartoe in droogkanalen boven den oven opgestapeld worden. Tot dit doel is de in fig. 44

in een verticale en twee horizontale doorsneden voorgestelde oven op de volgende wijze ingericht. Naast de uit de ovenkamers in

Fig. 44.



Steenoven van HERTRAMPF.

rookverzamelaar verbonden zijn.

Moet de warmte van een kamer benuttigd worden tot het drogen der gevormde steenen, dan wordt het hoofdkanaal *a* van deze kamer afgesloten en de klok van het nevenkanaal *a*<sub>1</sub> opgehaald. De stook- of smookgassen trekken dan in de warmteleiding *c*, verder in de pijp *f*, verwarmen deze en geraken door het verbindingskanaal *g*, den afsluiter *h*, den rookverzamelaar en den schoorsteen in de open lucht. De warmte van de pijpwanden *f* verspreidt zich in de droogruimten boven den oven, waarin de te drogen steenen zijn opgestapeld.

Om alle aanraking van de versch ingezette lading met smook of vuurgassen te verhoeden, totdat zij volkomen droog

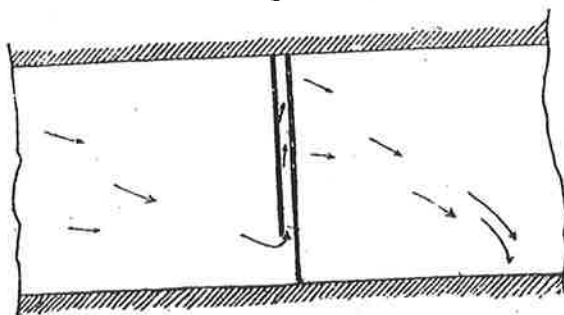
den rookverzamelaar leidende hoofdkanalen *a* zijn nevenkanalen *a*<sub>1</sub> aangebracht, die door verbindingskanalen *b* met een hitteleiding *c* in gemeenschap staan. Laatstgenoemde ligt onder den vloer van den oven, loopt rondom den oven door en staat door een of meer verbindingskanalen *d* met loodrechte kokers *e* en door deze met pijpen *f* in verbinding, die onder den vloer der droogruimte aangebracht en door een verbindingskanaal *g* en een afsluiter *h* weder met den

Bovendien is nog door verbindingskanalen  $o$ , die door schuiven  $p$  geregeld worden, een onmiddellijke gemeenschap tusschen het onderste gedeelte der kamers en der kanalen  $n$  te verkrijgen, teneinde de heete gassen ook langs korteren weg af te kunnen leiden.

De regeling van den trek in de ovenkamers geschiedt door middel van de afsluiters  $f$ .

CHR. ERFURTH & SOHN te Teuchern voeren in den ringoven, om heen en terug te kunnen droogstoken, dubbele schuiven in (fig. 46) van metaal of andere onbrandbare stoffen, waarvan de eene van onder van gaten is voorzien, die door de tweede, een weinig lagere schuif geheel of ten deele afgesloten kunnen worden. Moet b.v. terug gedroogd worden, dan wordt de schuif zoodanig ingezet, dat de luchtgaten toegekeerd zijn naar de papieren schuif, die de afgewerkte gassen van de voor te warmen steenen afsluit. Dan trekt men de dompers tusschen de papieren schuif en de dubbele schuif op en maakt zoo doende, dat de in de bovengedeelten der afgestookte, afkoelende kamers opgehoopte hitte toegevoerd wordt aan de benedengedeelten der voor te

Fig. 46.



Dubbele schuif van den ringoven van ERFURT & SOHN.

warmen lading, waardoor tevens een sneller afkoeling van de gereede lading wordt verkregen.

Moet de schuif daarentegen tot het vooruitdrogen aangewend worden, dan wordt hij tusschen het voorvuur en de papieren schuif zoodanig ingezet, dat de dichte

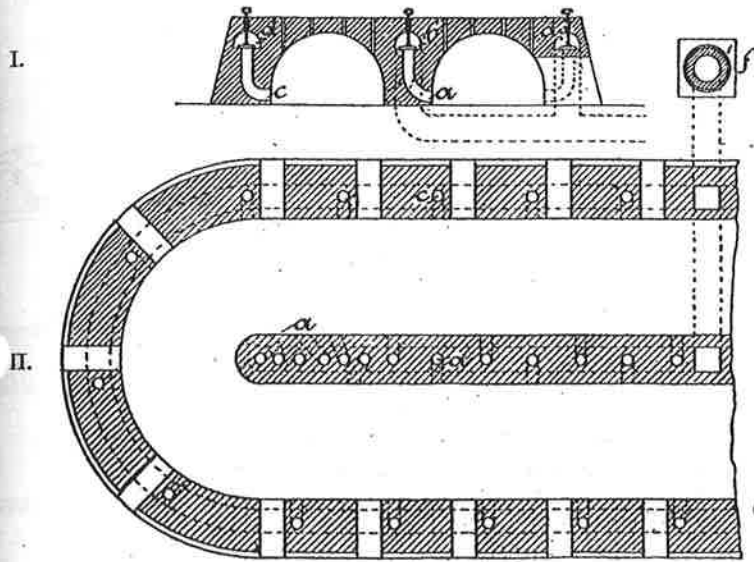
schuif naar het voorvuur toegekeerd is. In dit geval worden de heetste, boven aftrekkende gassen naar beneden gedrukt en zoo aan de te drogen gedeelten der lading toegevoerd.

Om een gelijkmatigen trek in ringovens te verkrijgen, vooral in die met een breed ovenkanaal, worden door GEBS. BAUMANN te Altripp (Rheinpfalz), behalve de in den middenwand aangebrachte trekaten  $a$  (fig. 47), die door een gemeenschappelijk afvoerkanal  $b$  naar den schoorsteen  $f$  leiden, ook in de buitenwanden trekaten  $c$  uitgespaard, uitmondende in het afvoerkanal  $d$ , dat eveneens met den schoorsteen  $f$  in gemeenschap verkeert.

De trekaten  $a$  en  $c$  verspringen ten opzichte van elkander. Elk daarvan kan op zich zelf met juistheid geregeld worden. Daardoor is men in staat de hitte in den oven gelijkmatig te

verdeelen, wat met de vroegere inrichtingen niet in die mate het geval was, zelfs ook dan als deze aan weerszijden trekpaten

Fig. 47.



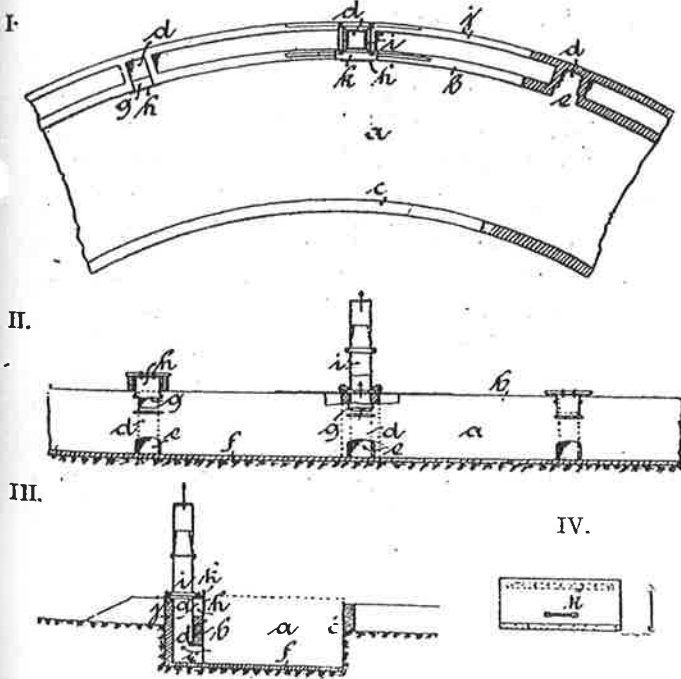
Ringoven van BAUMANN.

bezaten, en wel omdat deze in één gemeenschappelijk afvoerkanaal uitmondden en altijd alleen twee aan twee, namelijk twee tegenover elkaar gelegen trekpaten te zamen, geregeld

konden worden.

Fig. 48 heeft betrekking op een ringoven met verdiepten bodem volgens

Fig. 48.



Ringoven volgens FIENBARG.

dwarsdoorsnede van den oven en fig. 48IV een daarbij behoorend deel.

bodem volgens M. FIENBARG te Laufritzdorf bij Frohnleiten in Stiermarken, die met een of twee beweegbare schoorsteenen en gepaste kanalen tot geleiding der stookgassen is uitgerust. Fig. 48I vertoont den plattegrond van een deel des ovens, fig. 48II een opstand van den buiten-ovenmuur van binnen gezien fig. 48III een

De oven wordt gevormd door drie gelijkmiddelpuntige ringmuren *j*, *b* en *c*. Aan den buitenkant van den buitensten muur zijn op zekere afstanden van elkaar loodrechte kokers *d* uitgespaard, die door overwelfde openingen *e* op den bodem in den muur met de verdiepte ruimte *a* voor de steenen in gemeenschap staan. De ovenvloer *f* is met baksteen bestraat.

Boven de openingen *e* zijn in den muur *b* nabij den top openingen *g* uitgespaard, die eveneens toegang verleen tot de kokers *d* en door schuiven *h* afgesloten kunnen worden. Op de kokers *d* wordt beurtelings een verplaatsbare schoorsteen *i* opgesteld, die op wielen of rollen beweegbaar is over een spoor, dat op de muren *b* en *j* is aangelegd.

Als de schoorsteen van den eenen koker op den anderen overgebracht zal worden, wordt vooraf de in den laatstgenoemde voerende bovenste opening *g* door middel der plaat *k* (fig. 48<sup>IV</sup>) afgedekt, die den schoorsteen aan den binnenkant moet ondersteunen. De opening van den koker, die zich het naast bij de in 't vuur verkeerende afdeeling bevindt, wordt door het neerlaten van haar schuif *h*, en de opening *e* door het neerstorten van zand in den koker *d* tot boven het gewelf van *e* afgesloten, om het ontsnappen der heete gassen door dezen koker te verhinderen en ze tot ontwijken door den op den eerstvolgenden koker geplaatsten schoorsteen te dwingen. Zoodra zich de trek daarin ten volle ontwikkeld heeft, kan de schuif *h* der bovenste opening *g* neergelaten worden, zoodat de heete gassen door de benedenste opening in den schoorsteen geraken.

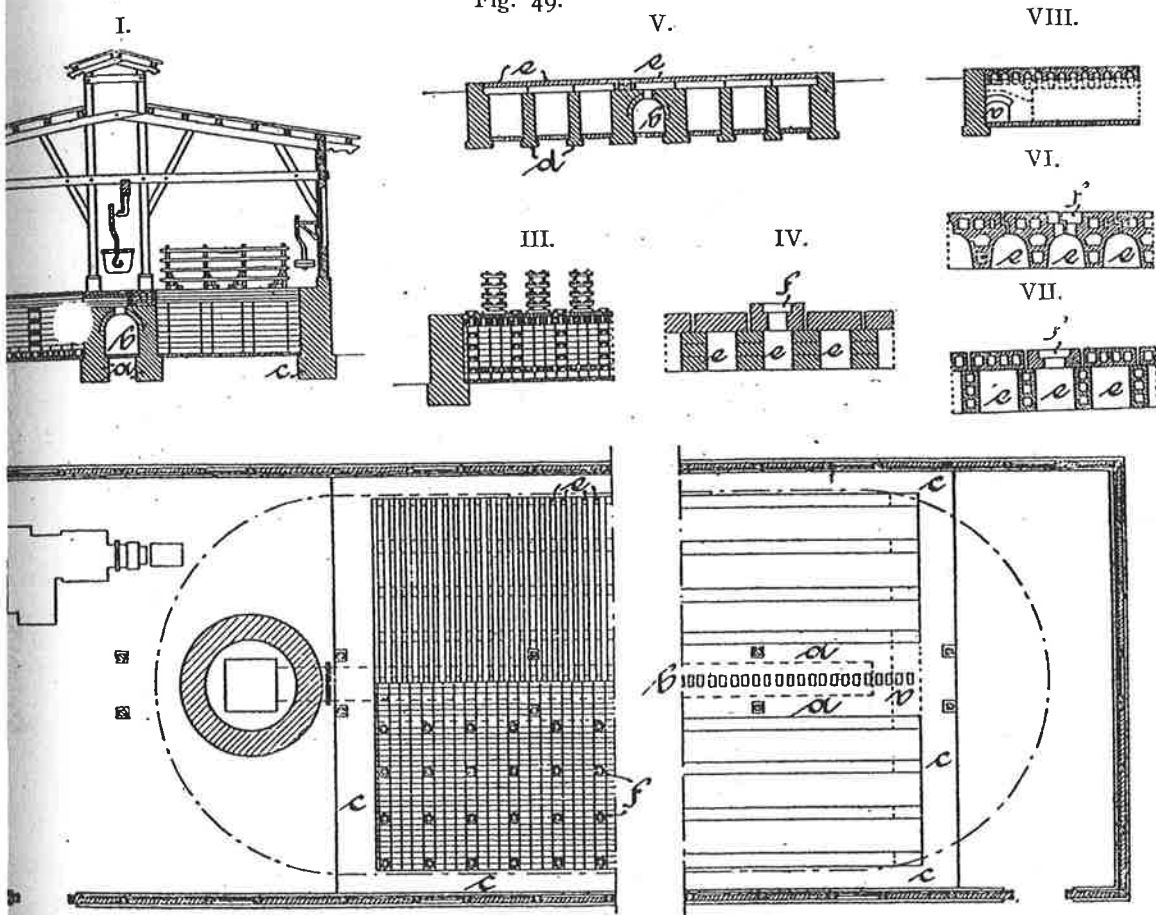
Nadat het vuur ver genoeg gevorderd is, wordt de schoorsteen op den volgende koker geschoven en de vrijkomende koker *d* afgesloten door aanstorten met zand en aanmetselen der opening *g*.

Zoo gaat de schoorsteen in een kring over den oven rond. In plaats van één schoorsteen kan, waar dit vereischt wordt, b.v. bij grootere ovens, een tweede beweegbare schoorsteen op den binnen-ovenmuur *c* opgesteld worden. Dan moeten natuurlijk ook aan dien kant kokers *d* uitgespaard en een tweede spoor aangelegd worden.

De ringoven van OTTO BOCK te Berlijn onderscheidt zich door een afdekking met losse platen, die aan den onderkant voorzien zijn van dwars op de hartlijn van den oven loopende kanalen tot afvoer der rook- en smookgassen. De oven bestaat uit een buitenmuur *c* en een middenmuur *a*, waarin het rookkanaal *b* is uitgespaard (fig 49<sup>I</sup> en II). De gemeenschap der beide langshelften van het ovenkanaal wordt door kanalen *V* gevormd. Laaddeuren noch gewelven zijn voorhanden. Het laden en lossen heeft van bovenat plaats.

Zijn er enkel gewone en op zich zelf genoeg draagvermogen bezittende steenen te bakken, dan wordt de lading geplaatst zoals in fig. 49<sup>I</sup> is aangegeven en met de in fig. 49<sup>IV</sup> geteekende deklaag van gewonen baksteen afgedekt, onder uitsparing van

Fig. 49.



Ringoven van BOCK.

kanalen *e*, die in den rookverzamelaar *b* uitmonden. Bestaat de lading uit fijnere waren, die niet belast mogen worden, dan wordt een willekeurig aantal langswanden *d* (fig. 49<sup>V</sup>) opgesteld en de afdekking genomen uit vormsteenen (fig. 49<sup>VI</sup>) of holle platen (fig. 49<sup>VII</sup>). De na het inzetten aangebrachte afdekking moet altijd zoodanig ingericht worden, dat er dwarslopende kanalen *e* ontstaan, waardoor de rook- en smookgassen worden afgeleid. Eenige der kanalen worden van stookgaten *f* voorzien (fig. 49<sup>II</sup>, IV, VI en VII).

De betrekkelijk geringe dikte der afdekking maakt het mogelijk het bovenvlak van den oven als eest voor het drogen van steenen te benuttigen en wel bij gewonen metselsteen zonder droogrekken, bij fijnere waren met gebruik van verplaatsbare rekken (fig. 49<sup>III</sup>).

Daar de afdekking beweegbaar is, kan de indeeling der stookgaten voor elke soort van waren (vollen steen, hollen steen, dakpannen, buizen enz.) naar willekeur veranderd worden.

Als verder voordeel van den oven wordt opgegeven, dat bij hem het bezwaar van de indeeling der deuren, die eveneens in verband met den aard der te bakken waren op verschillende wijzen geplaatst behooren te worden, vervaalt. Ook wordt van de ovenruimte beter partij getrokken, daar bij gewone ringovens door het steeds openstaan van twee deuren, een voor het inzetten, een andere voor het uithalen, altijd door twee geheele kamers voor het bakbedrijf verloren zijn.

Betreffende den oven van BOCK zijn eenige, hoewel weinig, berichten uit de practijk voorhanden. Zij zijn van de bouwmeesters zelf atkomstig. Volgens een mededeeling in de *Tonindustrie-Zeitung*, No. 23 van 22 Februari 1900, waren toen drie van deze ovens in bedrijf en nog twee in aanbouw. De gunstigste afmetingen voor het ovenkanaal zijn een breedte van 3 bij een hoogte van 1.50 M. De laatste moet zoo min mogelijk overschreden worden, teneinde het te drogen zetten van versche steenen op de afdekking van den oven en het uithalen der gebakken steenen niet onnoodig moeilijker te maken. Hebben de steenen met het strijkplankje eronder eenige dagen te drogen gelegen en zijn zij stijf gebog geworden om ze weg te kunnen dragen, dan zet men ze op het bovenvlak van den oven en wel daar, waar de lading reeds gebakken is.

Het inzetten der gedroogde steenen geschiedt gemakkelijker dan in den gewonen ringoven, doordien het met behulp van glijdplanken kan plaats hebben. Verder wordt door het onmiddellijk op de lading leggen van de afdekking een onnoodige luchtlaag tusschen beide vermeden.

Zulk een oven heeft te Wernigerode met slechts vijf man bediening en twee stokers dagelijks 10000 stuks steen, waarvan ongeveer een derde dakpannen, opgeleverd. Aan brandstof wordt iets meer dan in een gewonen ringoven gevorderd, doch dit meerdere wordt weder opgewogen door de besparing bij het drogen.

Als belangrijk voordeel voert de bouwmeester den goedkoperen en snellen opbouw van den oven aan. Hij beveelt zijn oven ook daar aan, waar slechts tijdelijk steenen gebakken worden, bij den bouw b.v. van groote nieuwe gebouwen in streken, waar geen steen voorhanden is.

In de 36e vergadering van den Verein für Thon-, Cement- en Kalkindustrie (*Tonind.-Ztg.* 1900 No. 31 blz. 392) heeft SPITTA over den oven van BOCK gesproken en de geringe hoogte van den oven, die als voordeel opgegeven wordt, een gebrek genoemd, daarbij aanvoerende, dat het bekend is, dat men in den ringoven dan het best bakt, als het ovenkanaal even breed als hoog is.

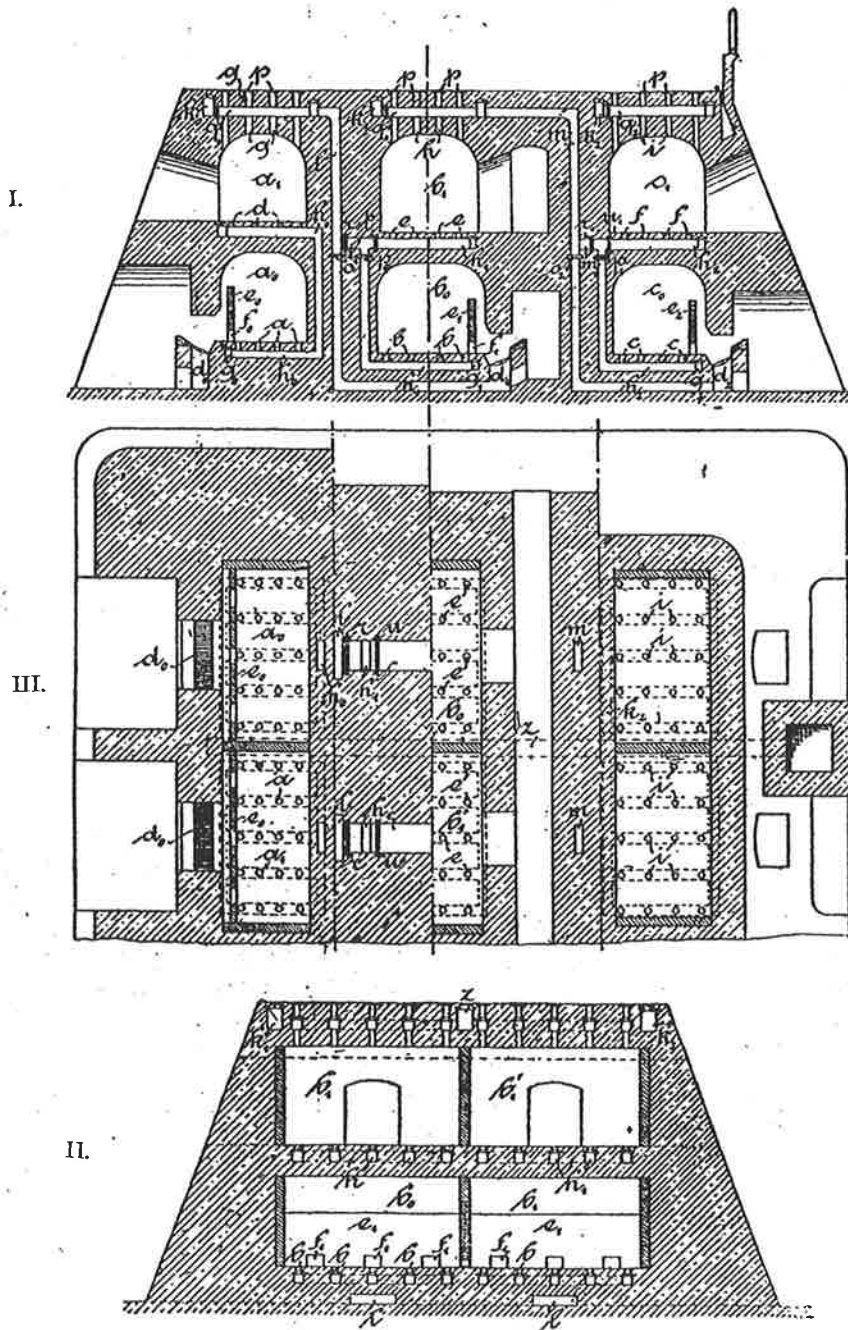
De eerste invoering van ringovens met meer verdiepingen



dagteekent reeds uit het jaar 1889. Op zulk een oven heeft HELMUTH DUEBERG te Berlijn onder No. 48071 octrooi verkregen.

Als voordeelen van belang worden aangevoerd het besparen

Fig. 50.



Ringoven van PAUL SCHLEICH.

van bouwterrein en de geschiktheid voor den bouw op sterk hellend terrein en in verbinding met fabrieken van meer verdiepingen. Inrichting en bedrijf moeten bij zulke ovens niet anders zijn dan bij gewone ringovens. DUEBERG heeft nog tusschen de verschillende

verdiepingen ruimten overgelaten om de stokers in de gelegenheid te stellen elke verdieping afzonderlijk te bedienen.

De nieuwe meerhooge oven van WILHELM ECKARDT te Keulen verschilt in zoover van dien van DUEBERG, dat de verdiepingen onmiddellijk boven elkaar gebouwd en de tusschenruimten dus vervallen zijn. Natuurlijk kan in dit geval alleen de bovenste verdieping door openingen in het gewelf heen gestookt worden.

De nieuwe samenstelling verhoogt den vasten stand van den oven en vermindert de schadelijke warmte-uitstraling; de tusschenruimten tusschen de gewelven bespaart men. Bovendien laten zich de stook- en smookgassen gemakkelijker van de eene verdieping naar de andere leiden.

In nog hoogere mate komen deze voordeelen uit bij den meerhoogen oven van PAUL SCHLEICH te Hohenneueudorf i. d. Mark. Zooals uit de teekening (fig. 50) blijkt, bestaat deze uit een aantal (in dit geval drie) naast elkander geplaatste paren kamers  $a_0 a_1 b_0 b_1 c_0 c_1$ .

Voor elk der onderste kamers  $a_0 b_0 c_0$  zijn de vuren  $d_0 d_1 d_2$  aangebracht, waaruit de heete gassen ten deele over de schutmuur  $e_0 e_1 e_2$ , ten deele door de daarin in beperkten getale uitgespaarde openingen  $f_0 f_1 f_2$  in de benedenkamers trekken.

De schutmuur hebben ten doel de gassen gelijkmatig door de lading heen te verdeelen.

In den vloer der kamers  $a_0 b_0 c_0$  zijn een aantal openingen  $a b c$  uitgespaard, waardoor de gassen door takkanalen in de verzamelkanalen  $g_0 g_1 g_2$  en van hier uit door de kanalen  $h_0 h_1 h_2$  naar de kamers  $a_1 b_1 c_1$  der bovenverdieping worden geleid. Daar komen de gassen door de openingen  $d e f$  van onder naar boven in de lading en trekken door kanalen  $g h i$  uit de bovenkamers weg. Daarna kunnen zij door de verzamelkanalen  $k_0 k_1 k_2$  onmiddellijk naar den schoorsteen of door de met tegels afgedekte openingen  $p$  naar de droogkamers boven op den oven geleid en tot het vóórdragen van versch gevormde steenen benuttigd worden.

Om verder partij te trekken van de afgewerkte hitte, leiden van de ovenkamers  $a_1 b_1$  uit kanalen  $l m$  onder den vloer heen naar de vuren  $d_1 d_2$ . Deze kanalen  $l m$  zijn met de kanalen  $h_1 h_2$  door zijkanalen  $l_1 m_1$  verbonden. De gemeenschap kan door schuiven  $r r_1$  verbroken worden. In de kanalen  $l m h_1 h_2$  zijn de schuiven  $o o_1 p_0 p_1$  aangebracht. De naar de schoorsteen leidende rookkanalen  $k_0 k_1 k_2$  staan met kanalen  $l m n$  door schuiven  $q q_1 q_2$  in afsluitbare gemeenschap.

Om nu van de hitte der eene kamer ook voor het bedrijf in de volgende partij te trekken, leidt men ze b. v. van  $a_0$  door

het kanaal  $l$ , waarvan de schuif  $o$  open staat en waarvan het zijkanaal  $l_1$  door schuiven  $r$  afgesloten is, onder den vloer door naar het vuur  $d_1$  der kamer  $b_0$ , waar zij de verbranding bevordert. De gassen nemen dan hun weg door de kamers  $b_0$   $b_1$  en door middel van het kanaal  $m$  door de kamers  $c_0$   $c_1$ , waaruit zij of door het rookkanaal  $k_3$  naar den schoorsteen of door de kanalen  $i$  naar de droogkamers ontwijken. Daarbij staan de schuiven  $p_0$   $p_1$  open en zijn de schuiven  $q$   $q_1$  dicht.

Worden de ovenkamers  $b_0$  en  $c_0$  uitgeschakeld en daarentegen de kamers  $a_0$   $a_1$   $b$  en  $c_1$  in bedrijf gehouden, dan slaan de op het vuur  $d_0$  voortgebrachte heete gassen na het sluiten der schuiven  $o$   $p_0$   $o_1$   $p_1$  en het openzetten der schuiven  $r$   $r_1$   $u$   $u_1$  den volgenden weg in: na door de lading in de kamer  $a_0$  heenge-trokken te zijn, komen zij eerst door kanaal  $h_0$  in de kamer  $a_1$ , dan door de kanalen  $l$   $l_1$   $h_1$  en de openingen  $l$  naar de boven-kamer  $b$ , waar zij van onder naar boven door de lading heen-trekken. Van hier uit komen zij door zijkanalen  $h$ , kanalen  $m$   $m_1$   $h_2$ , openingen  $f$  in de kamer  $c_1$  en kunnen van daar uit naar den schoorsteen of de droogruimte afgeleid worden.

Zooals uit fig. 50II en III blijkt, is naast de rijen kamers  $a_0$   $b_0$   $c_0$   $a_1$   $b_1$   $c_1$  een tweede rij kamers voorhanden, waarvan inrichting en werking volmaakt met de eerstbeschrevene overeenkomen. Bovendien zijn de kanalen  $k_1$   $k_2$  (fig. 50II) aangelegd, waardoor de heete gassen der laatste kamer van de eerste rij onder het vuur van de eerste kamer  $a_1$  der tweede rij worden geleid, om van hier uit opnieuw den bovenbeschreven weg te kunnen afleggen. Er kunnen in denzelfden trant naar willekeur andere uit- en inschakelingen van kamers plaats hebben.

Nog verschillende andere ovens zijn voor het bakken van aardewerk in gebruik. Zoo heeft men de *kanaalovens*, waarin het materiaal op voertuigen tegen den stroom der heete verbrandingsgassen in ingereden en langzaam voortbewogen wordt, zoodat het, aan het andere eind aangekomen, gaar is. Als in zulk een oven de temperatuur bij ongeluk plaatselijk het smeltpunt overschrijdt, geraakt het bedrijf geheel en al in de war. Te Deventer is er een in werking geweest, doch later tot drogerij omgebouwd.

Ook generator-gasovens zijn in de baksteenindustrie ingevoerd, doch de voorbeelden daarvan zijn te zeldzaam om er langer bij stil te staan.

Een paar opmerkingen mogen hier nog plaats vinden, omtrent het bakken van vuurvasten steen en terra cotta. Voor eerstgenoemde behoeven de ovens in beginsel niet te verschillen van de verbeterde ovens voor metselsteen. Dikwijls zijn het ronde, bijenkorfvormige ovens van beperkte afmetingen, van ver-

Andere ovens.

scheiden vuurhaarden voorzien, teneinde de hitte zooveel mogelijk bijeen te houden en haar hoog genoeg te kunnen opvoeren om de steenen later in 't werk, in de temperatuur, die zij dan te verduren hebben, niet meer te doen krimpen. Van branden tot sinterens toe is hier uit den aard der zaak geen sprake (vgl. blz. 10). De duur van den brand verschilt in verband met den graad van vuurvastheid der grondstof van 24 tot 60 en meer uren.

Voor terra cotta-werk is het van belang, dat de voorwerpen gelijkmatig doorbakken en vooral ook gelijk van kleur worden, omdat daarbij veel minder dan bij eenig ander materiaal sprake kan zijn van sorteeren, daar elk vormstuk op zichzelf dikwijls een kunstwerk is. Verschillende voorzorgsmaatregelen komen daarbij te pas. De eenvoudigste is, dat de kostbaarste voorwerpen in den oven worden omringd met minder kostbaar materiaal, zooals vuurvaste steen, die in de terra cotta-fabrieken dan ook dikwijls met voordeel als nevenproduct wordt vervaardigd. Een meer afdoend, maar niet altijd toe te passen middel is, dat de voorwerpen in den oven, evenals in de porseleinfabrieken in potten van vuurvast aardewerk worden opgesloten. Grootere kostbare werkstukken worden, voordat zij in den oven gaan, soms overgoten met meelbrij en vervolgens met kleipoeder en asch bestrooid, ofwel zij worden in gelijmd papier ingepakt en met brij van vuurvaste klei overgoten.

Het afgezonderd van elkaar bakken in potten of kasten wordt ook toegepast op voorwerpen, die tot zoo nabij het smeltpunt worden verhit, dat gevaar voor aaneenbakken bestaat, zooals zeer harde kostbare tegels, de na te noemen rostoliet-vloersteenen, enz.

Gebruik van  
Seger-kegels.

Tot slot van dit hoofdstuk diene de volgende *Gebruiksaanwijzing voor de Seger-kegels*. Het regelen der temperatuur in den oven door middel van Seger-kegels (vgl. blz. 17/8) heeft op de volgende wijze plaats: De eerste keeren zet men een reeks van opvolgend genummerde kegels in den oven en wel zoodanig tusschen steenen in, dat zij door de vlam niet geraakt kunnen worden. Men stookt dan den oven onder de gewone voorzorgsmaatregelen af en let bij het uitkruien van den oven op hoe de kegels zich gehouden hebben. Vertoonende deze b.v. het beeld van fig. 3 blz. 17, dan mag men met zekerheid aannemen, dat de temperatuur in den oven het meest overeengestemd heeft met het smeltpunt van kegel No. 7, daar No. 8 en 9 nog volkomen scherpkantig recht overeind zijn blijven staan en No. 6 reeds neergesmolten is. Een weinig buigen of trekken der kegels geldt niet als smelten. Blijkt echter uit het bezichtigen van het baksel, dat er hooger vuur is geweest dan wenschelijk was, dan zou er een tweede proef met eerder smeltende kegels — in het onderhavige geval 4, 5, 6 en 7 — gedaan moeten worden. Zijn de gebruikte kegels niet

gesmolten, dan moeten eveneens eerder dan Nos. 6—9 smeltende kegels, b.v. Nos. 1—5 ingezet worden.

Is op deze wijze de juiste ovenhitte bepaald, dan kan men voor 't vervolg meestal met drie Seger-kegels volstaan, in dien zin, dat de eerste als waarschuwer, door neder te smelten het begin van gaarbakken aantoon; dat het omsmelten van den tweeden met de meeste oplettendheid moet worden waargenomen, en dat de derde wel een weinig mag ombuigen en aan de kanten afgerond worden, doch als waarborg voor het maathouden der temperatuur moet blijven staan.

De kegels moeten op ten minste twee plekken van den oven goed zichtbaar worden opgesteld, zoodat men ze door een kijkgat kan waarnemen, en wel ter plaatse, waar de heete gassen binnen-

Fig. 51.

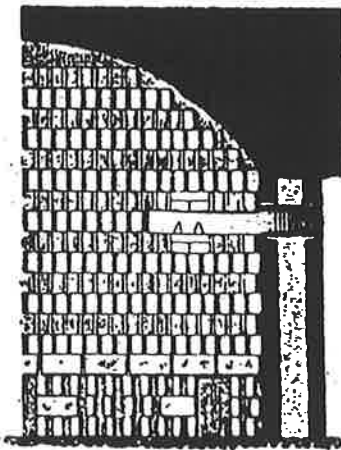


Fig. 52.

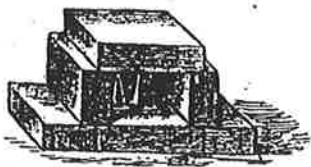


Fig. 53.

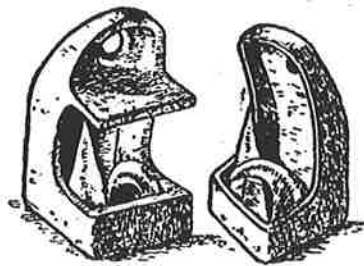
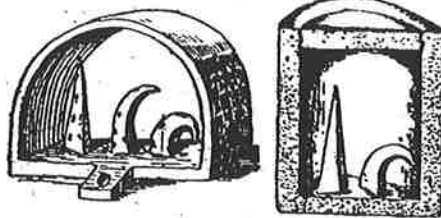


Fig. 54.

I.

II.



stroomen, dus op het heetste punt van den oven en bij den afvoer, waar de hitte het geringst is. Al naargelang van bouw en inrichting van den oven en van den weg, dien de vlam erin aflegt, worden de punten van opstelling gekozen, bij staande ovens b.v. boven en onder, bij horizontale vlamrichting voor en achter. 't Is van belang, dat bij elken brand de kegels op dezelfde plaats komen te staan en dat zij voor onmiddellijke aanraking met de vlam gevrijwaard moeten zijn. Om ze goed in het oog te hebben, wordt een horizontaal kijkkanaal uitgespaard, dat ter bevordering van het duidelijk waarnemen nog een eind voorbij de standplaats der kegels moet doorloopen (fig. 51). Het wordt aan de voorzijde met een glimmerplaat afgesloten. In ovens, waarin in huisjes gebakken wordt,

zet men ze in een voor en achter open huisje (fig. 52 en 54<sup>I</sup>).

De Seger-kegels buigen bij het smelten meest naar een en dezelfde zijde om; teneinde ze bij het neersmelten tegen omval len te vrijwaren, worden zij met een weinig vochtige leem op een vuurvast plaatje vastgeplakt of in een kluit leem gedrukt. Zij gelden voor gesmolten, als de zich ombuigende punt het plaatje of de kluit leem aanraakt. Dat oogenblik is steeds met nauwkeurigheid te herkennen.

Voor het inzetten der kegels kunnen ook HEINTZ' hangschelpen (fig. 53) gebezigd worden. Zij kunnen met de kegels erin te voren in den oven gezet en tijdens het bakken eruit gehaald of naar omstandigheden ook later erin gebracht worden. Om de kegels van ter zijde tegen aanraking met de vlam te beschermen, worden ook huiven volgens fig. 54<sup>I</sup> aangewend. In schachtovens worden doozen met schroefdeksels (fig. 54<sup>II</sup>) gebruikt, op den bodem waarvan de kegels vastgeplakt worden.

Het beoordeelen van den brand door middel van Seger-kegels heeft bij het bakken van aardewerk van allerlei aard veel voor boven andere hulpmiddelen tot het waarnemen der stijgende hitte, doordien de afstand tusschen roodgloei- en platina-smelthitte erdoor in 58 parten is verdeeld.

De steen is gedurende het bakken aan een reeks van pyrochemische processen onderhevig, die door een overmaat van hitte wel versneld kunnen worden, doch onder iets lagere temperaturen, als deze maar lang genoeg aanhouden, evenzeer tot een goed einde te brengen zijn. Wilde men het baksel dus naar thermometergraden gaarstoken, zonder den duur, vooral dien van het volle vuur, in aanmerking te nemen, dan zou men gevaar loopen nu eens door te hoog vuur bedorven, dan weder ongere waar te verkrijgen. Daarom is het beter bij het bakken van aardewerk af te zien van het waarnemen der temperatuur naar graden, die zich aan die van den kwikzilver-thermometer aansluiten.

Immers als aluinaarde-silicaten komen de Seger-kegels in samenstelling de voortbrengselen der klei-industrie nabij, en spelen zich bij het sinteren en neersmelten ervan dezelfde pyrochemische processen af als bij de te bakken fabrikaten. Daardoor is men steeds zeker den daartoe vereischten graad van hitte bereikt te hebben, op het oogenblik, dat de overeenkomstige Seger-kegel in het minst heete gedeelte van den oven neergesmolten is.

Het waarnemen van het omsmelten der kegels kan aan elken arbeider toevertrouwd worden, terwijl het inzetten en nagaan van welke andere pyrometers ook, den tijd en de opmerkzaamheid van meer ontwikkelde beambten in beslag neemt. Vooral in kleinere bedrijven wordt dit laatste bezwaarlijk.