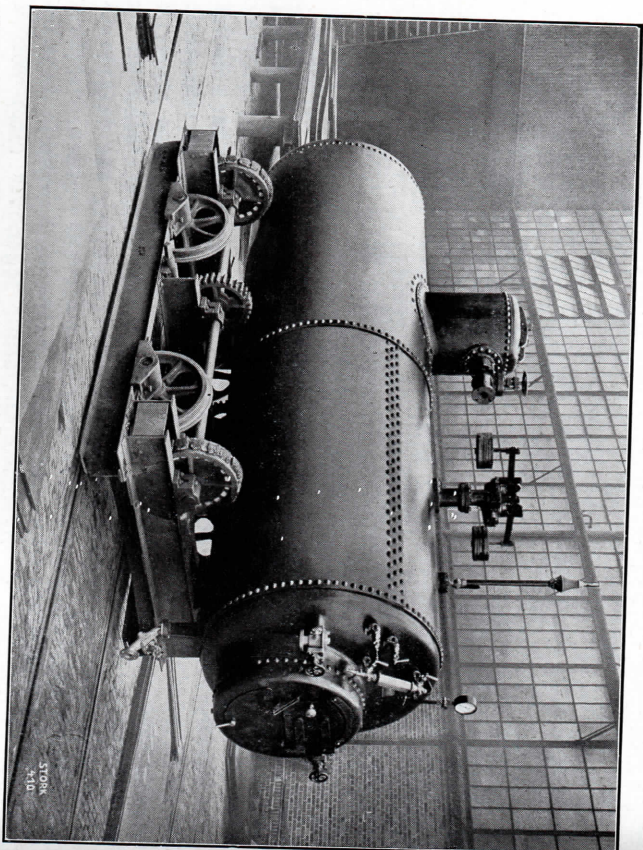


met een deel van de wand in aantaking te brengen (blz. 112), zij het ook ten koste van grotere gasweerstand, dus trekverlies.

Daar deze handleiding speciaal is bestemd voor stationaire installaties, is hierna slechts sprake van:

*Stb. Art 9. 1.a.* vaste toestellen, zijnde stoomtoestellen onbeweeglijk opgesteld op een vaste standplaats;

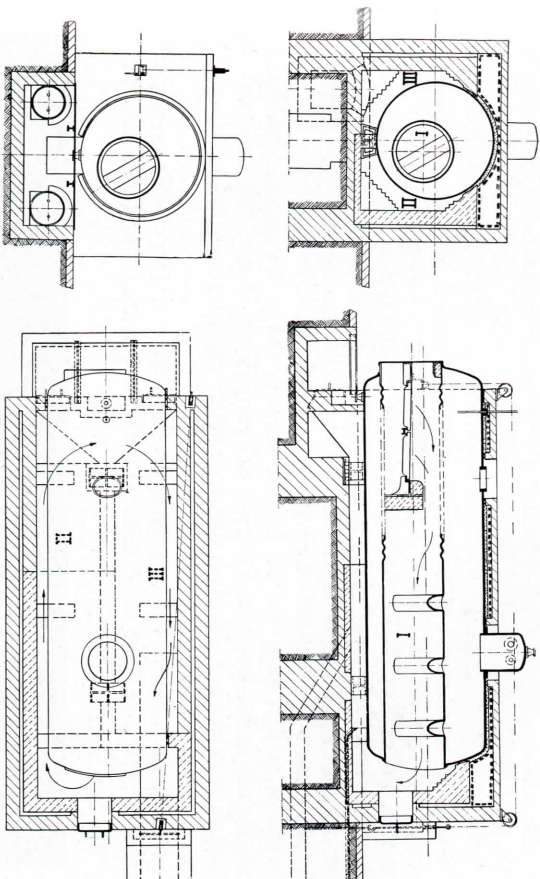
2. Tot de vaste stoomtoestellen worden ook geacht te behoren, stoomtoestellen om een as draaibaar opgesteld op een vaste standplaats, mits het toebehoren, waarvan deze toestellen moeten zijn voorzien, onbeweeglijk is opgesteld.



Afb. 55. Cornwall-stoomketel. Stork, Hengelo. Ketels met een V.O. groter dan 5 m<sup>2</sup> hebben volgens Stb., art. 42 sub 1 (blz. 262) twee waterpeilglazen en geen proefkranen.

#### Keteltypen verdeeld naar de waterinhoud.

Stoomketels voor landinstallaties, dus voor het fabrieksbedrijf, onderscheidt men in *groot-* en *klein-waterruimketels*. Voornamelijk door afgifte van stoom voor verwarmingsdoelenden moeten deze ketels nog al wisselende hoeveelheden stoom leveren en tegenover zulke stoomspitsen gedragen beide soorten zich verschillend. Een groot-



Afb. 56. Cornwall-stoomketel. Ten Horn, Veendam.

waterruimketel van 100 m<sup>2</sup> verwarmd oppervlak (V.O.) bevat circa 20 000 kg water en levert circa 2 200 kg stoom per uur <sup>1)</sup>. Stel, dat door grote stoomafname de spanning daalt van 12 tot 11 at, dan komt dat overeen met een daling van het kookpunt van 190,7 °C op 187,1 °C, zodat bij deze daling het water 3,8 kcal per kg meer warmte bezit dan overeenkomt met het kookpunt (zie tabel blz. 12), welke meerdere warmtehoeveelheid nu onmiddellijk gebruikt kan worden, om stoom van lagere spanning te vormen, zonder dat van buiten warmte behoefte te worden toegevoerd. Cijfert men dat na, dan vindt men, dat door deze daling van 12 tot 11 at onmiddellijk 150 kg stoom van 11 at worden gevormd, dat is rond 7 % van de uurstoomproduktie. Bij een klein waterruimketel van 300 m<sup>2</sup> V.O. en circa 7500 kg stoomproduktie is de

<sup>1)</sup> Zie tabel blz. 171

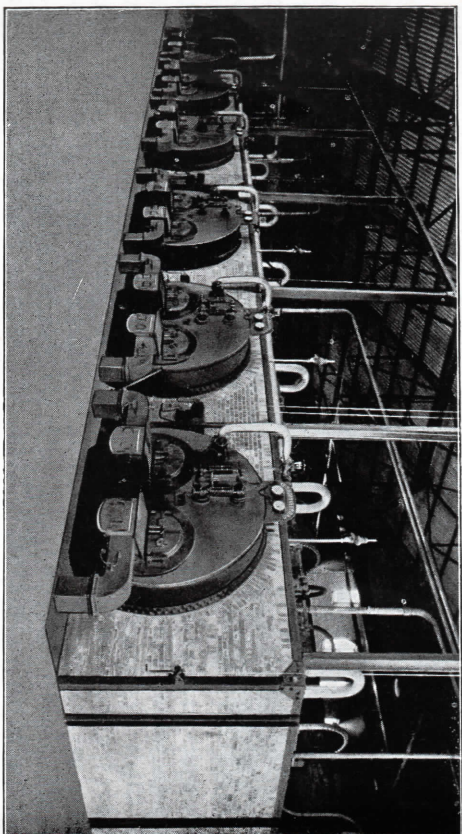


waternhoud ongeveer 18 000 kg<sup>1)</sup>, zodat nu bij dezelfde daling slechts ongeveer 1,8% van de stoomproduktie kan worden geleverd. Bij de stoom-accumulatoren wordt nadat teruggekomen (blz. 34g) op deze zeer belangrijke factor voor het fabrieksbedrijf. Dit voorbeeld is echter voldoende, om te doen zien, dat een groot-waterruimte gemakkelijker stoomspitsen overwinnen zal dan een klein waterruimte. Tegenwoordig drukt men dat uit door te zeggen: de groot-waterruimte is *stoom-accumulerend*, de klein waterruimte is dat in veel geringere mate.

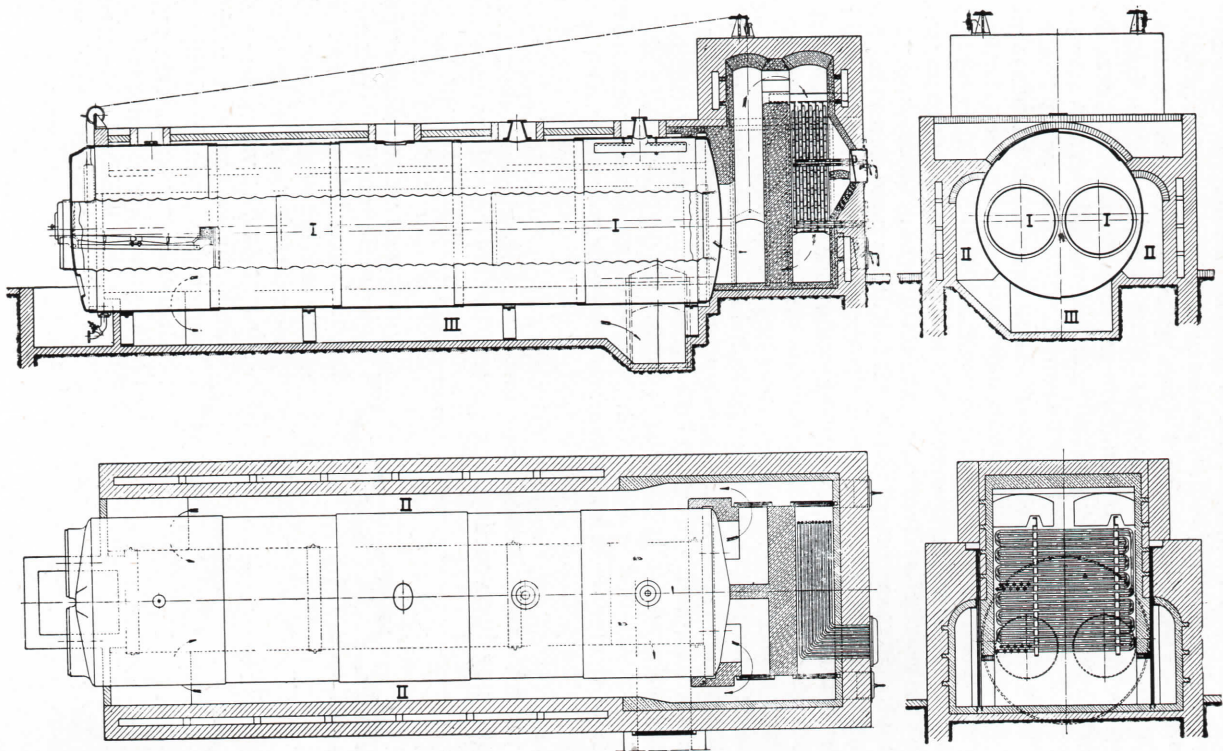
De eenvoudigste en bekendste groot-waterruimte is de *vuurgang-ketel*. De *Corrwall-ketel* afb. 55 en 56 bestaat uit een cilinder met fronten en 1 vuurgang, ook wel stookbus genoemd, tussen de fronten. Wordt de ketel met 2 stookbuizen uitgevoerd, dan heet deze *Lancashire-ketel*, afb. 57 en 58. Beide namen zijn ontleend aan de Engelse kolen-districten, waar deze ketels het eerst werden toegepast en hebben uitsluitend betrekking op de *ingemetselde* ketel. Tegenwoordig worden de vuurgangketels ook wel geïsoleerd, zodat de inmeteling vervalt en dan spreekt men van één of tweevuurgangketels. Ketels met 3 stookbuizen worden zelden uitgevoerd, daar de stookhoogte voor handbediening be-zwaarlijk is en de gemakkelijke toegankelijkheid ten behoeve van inwerdige reiniging, één van de voordelen van de vuurgangketel, er door wordt vermindert.

Vroeger hadden de vuurgangketels vlakke fronten, die met plaat- of langstreunen (zie scheepsketel, afb. 87) waren versterkt. De vuur-

<sup>1)</sup> Zie tabel blz. 171.



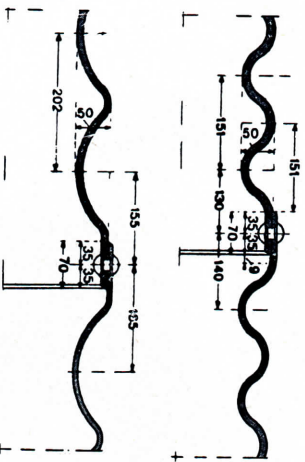
Afb. 57 Batterij Lancashire-ketels. Ten Horn, Veendam.



Afb. 58. Lancashire-stoomketel met oververhitter Werkspoor, Amsterdam.



gangen waren dan recht, dikwijls voorzien van dwarsbuizen, zg. *Galloway-buizen*, zoals thans nog in de vuurkisten van staande ketels gebruikelijk (afb. 81) ter vergroting van het V.O. en ter bevordering van de circulatie, terwijl tevens deze buizen door de goede menging der rookgassen de warmteoverdracht verhoogden. Genoemde verdiensten van deze dwarsbuizen hebben ertoe geleid, dat zij in de laatste tijd weer als „circulatie-pijpen” ook in deels gegolfde vuurgangen worden aangebracht (zie afb. 56). Thans worden de fronten bolvormig uitgevoerd en behoeven zij daardoor niet versterkt. De vuurgangen zijn aan hogere temperatuur blootgesteld dan de romp en zetten daardoor meer uit. De bolle fronten zijn stijf en laten de lengtevermeerdering van de rechte vuurgangen niet toe, met het gevolg, dat deze krom gaan staan en ongewenste hoge materiaalspanningen veroorzaken. Dit wordt nog in de hand gewerkt, doordat de bovenhelft van de vuurgang door de zoveel heitere verbrandingsgassen (o.a. stralingswarmte van het vuur) en hogere ketelwatertemperatuur meer uitzet dan de gewoonlijk met as bedekte en met kouder ketelwater omgeven onderhelft. Men maakt daarom thans bij bolle fronten de vuurgangen geheel of gedeeltelijk gegolfd. De golven, welke de vuurgangen toestaan harmonica-achtig de lengtevermeerderingen op te nemen, kunnen zijn van gelijke 151 mm lange golving, de zg. *Fox-vuurgang* (afb. 59), welke soepeler is, en van vlakke golving van 202 mm lengte, de zg. *Morrison-vuurgang* (afb. 59), welke gemakkelijker van ketelsteen is te reinigen. De totale hoogte van beide soorten golven is van buiten - op binnenkant plaat 50 mm, zodat de buitendiameter steeds 100 mm groter is dan de binnendiameter (zie de vuurgang 875/975 mm diam. van afb. 117). Behalve de grotere soepelheid heeft de gegolfde vuurgang nog het voordeel van grotere sterkte bij gelijke wanddikte en een oppervlak, dat  $1/7$  groter is dan dat van de rechte vuurgang met een diameter gelijk aan de gemiddelde diameter van de gegolfde vuurgang. Niet zózeer is het vergroot oppervlak oorzaak, dat de warmteoverdracht na het verwijderen der Galloway-buizen niet veel is verminderd, doch de langstrijkende gassen botsen tegen de golven, worden sterk gemengd en de daardoor ontsane wervelingen (turbulentie) verhogen de warmteoverdracht.



Afb. 59. Vuurganggolvingen. Boven: Fox-vuurgang. Onder: Morrison-vuurgang.

De watercirculatie van de vuurgangketels is slecht, zodat zelfs na geruime bedrijfsjijd de ketel van onderen nog merkbaar kouder is dan de stoomruimte. Bij éénuvurgangketels plaatst men daarom de vuurgang excentrisch (afb. 55 en 56) ter verkrijging van een sterkere circulatie in de nauwe waterruimte tussen vuurgang en ketelromp.

De stoomruimte van vele ketels wordt op het hoogste punt dikwijls voorzien van een *stoomdom*, d.i. een verticale cilinder (afb. 55, 56 en 67). Hij heeft tot doel de stoom zo ver mogelijk van de waterspiegel verwijderd aan de ketel te onttrekken, opdat zo min mogelijk water wordt meegesleurd. Behalve de hoofdstoomafsluiter worden daaraan ook de andere stoomappendages bevestigd en daardoor alleen reeds bewijst de stoomdom goede diensten. Heeft deze stoomruimte de vorm van een horizontale cilinder, door pijpen met het bovendeel van de ketel verbonden, zoals dikwijls toegepast bij natte stoom leverende waterpomp- en andere ketels (afb. 61, 64, 68 en 77), dan spreekt men van *stoomhouder*.

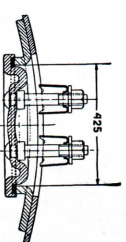
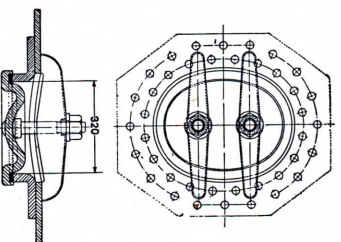
*Stb. Art. 24.* 1 Een stoomtoestel wordt geacht inwendig te kunnen worden onderzocht, indien het is voorzien van de nodige mangaten, kijkgaten of voor het gebruik noodzakelijke openingen, waardoor de betrokken ambtenaar van de Dienst in staat is het inwendige van het toestel voldoende waar te nemen.

2. Het Hoofd van de Dienst beslist of een stoomtoestel inwendig moet kunnen worden onderzocht.

3. Zijn de afmetingen van een stoomtoestel zodanig, dat een inwendige ruimte toegankelijk kan worden geacht, dan moet deze ruimte kunnen worden bereikt door een opening van tenminste  $300 \times 400$  mm, tenzij het Districtshoofd in verband met de constructie van de rand van de opening grotere afmetingen nodig acht. De opening moet zowel buiten als in het toestel behoorlijk bereikbaar zijn.

*Stb. Art. 21* 1e. Het gebruik van gietijzer is verboden voor de voor het sluiten van deksels vereiste knevels.

In afb. 55 is in de top van de stoomdom een *mangat* aangebracht, van ovale vorm. Bij de twee-vuurgangketels is er ook een mangat aan het voorfront onder de vuurgangen, tenende ook daar toegang tot het inwendige te geven (afb. 58). Bij één-vuurgangketels, die vanuit het bovenmangat geheel toegankelijk zijn, is



Afb. 60. Mangat.