

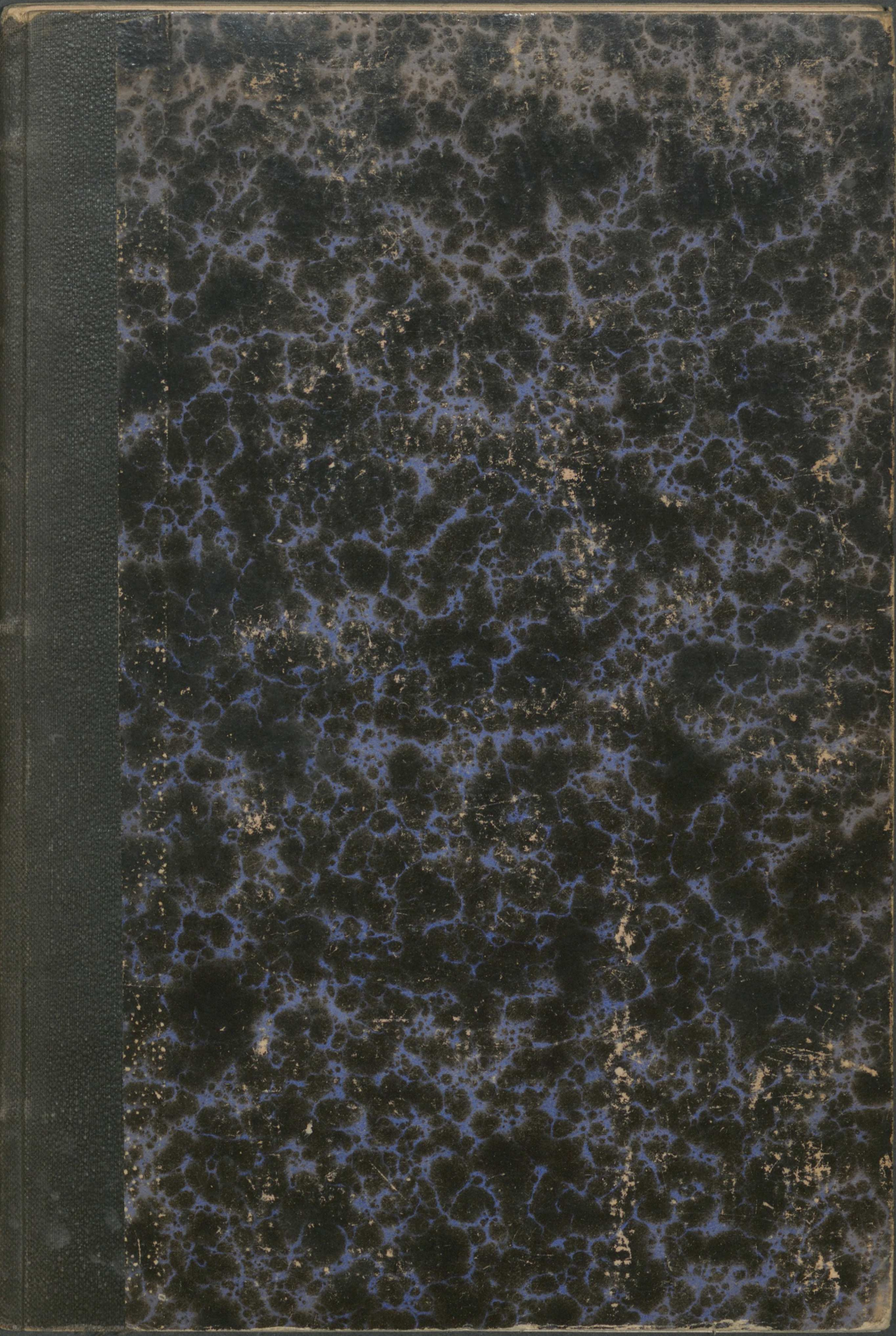
Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

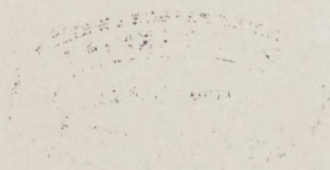
Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*





662.74

~~66.5 M.~~

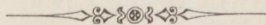
1143

Møglestue, O.

Beretning

om

en af ingeniør O. Møglestue i 1903 med kommunalt stipendium
foretagen reise til England, Holland, Tyskland og Danmark.



Kristiania.

J. Chr. Gundersens bogtrykkeri.
1903.

Ved beslutning af magistrat og formandskab af 24de september 1902 blev undertegnede tildelt gasverkets reisetipendium for aaret 1901 med et tillæg af kr. 300 af det for 1902 i samme øiemed bevilgede beløb. Formaalet med min reise var at skaffe mig et nøiere kjendskab til den moderne gastekniks forskellige omraader i detheletaget.

Reisen paabegyndtes den 9de januar og afsluttedes den 6te marts.

Jeg besøgte følgende byer:

- I England: Newcastle, Edinburgh, Manchester, Liverpool, Warrington, Birmingham og London.
- I Holland: Amsterdam, Haarlem, Dortrecht og Haag.
- I Tyskland: Aachen, Cöln, Dessau, Dresden, Berlin og Stettin.
- I Danmark: Kjøbenhavn,
samt paa hjemturen Gøteborg.

Jeg blev overalt modtaget med stor imødekommenhed og velvilje.

Om lysgasens udbredelse ude og hjemme.

Da jeg har troet, det kunde være af interesse at se en paa nøgterne tal beroende sammenligning mellem lysgasens udbredelse i enkelte lande ude og hjemme, har jeg i dette øiemed udarbejdet en del statistiske opgaver fra forholdene i de lande, jeg besøgte paa min reise.

Antal gasverker pr. 1901 i:

Norge.	Sverige.	Danmark.	Holland.	Tyskland.	Storbritanien og Irland.	England alene.
9	27	58	83	ca. 730	1 712	1 308

Antal indbyggere i disse lande:

2 ¹ / ₄ mill.	5 ¹ / ₆ mill.	2 ¹ / ₂ mill.	5 ¹ / ₄ mill.	57 mill.	42 mill.	33 mill.
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------	----------	----------

Ovenstaaende tal omfatter kun gasverker, der forsyner byer med gas; udenom disse findes der i udlandet en mængde andre gasverker, tildels meget betydelige, der eies og drives af de større industrielle bedrifter for fremstilling af den for disse nødvendige mængde kraft og lys.

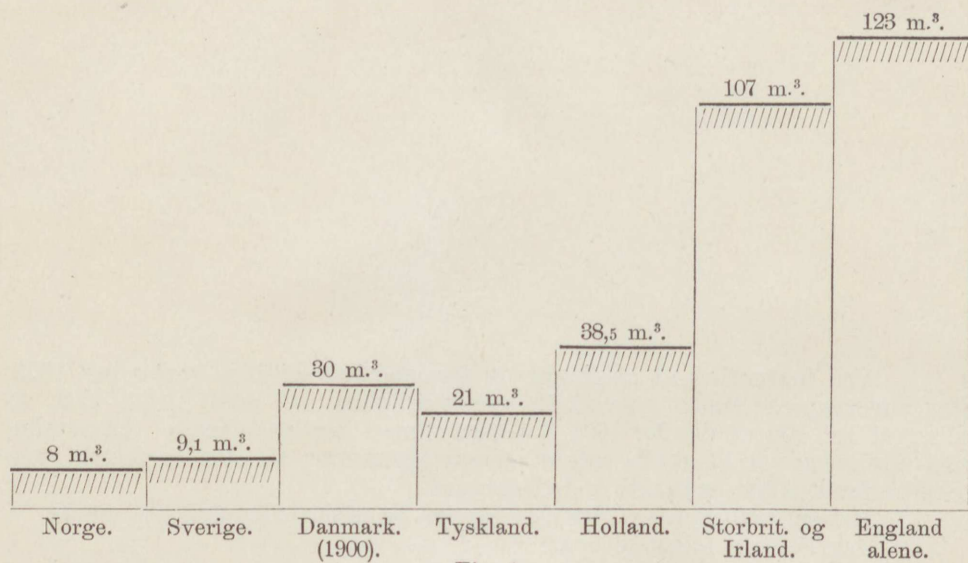


Fig. 1.

Gasproduktionen i forskellige lande pr. indbygger af den samlede befolkning. (1901—1902).

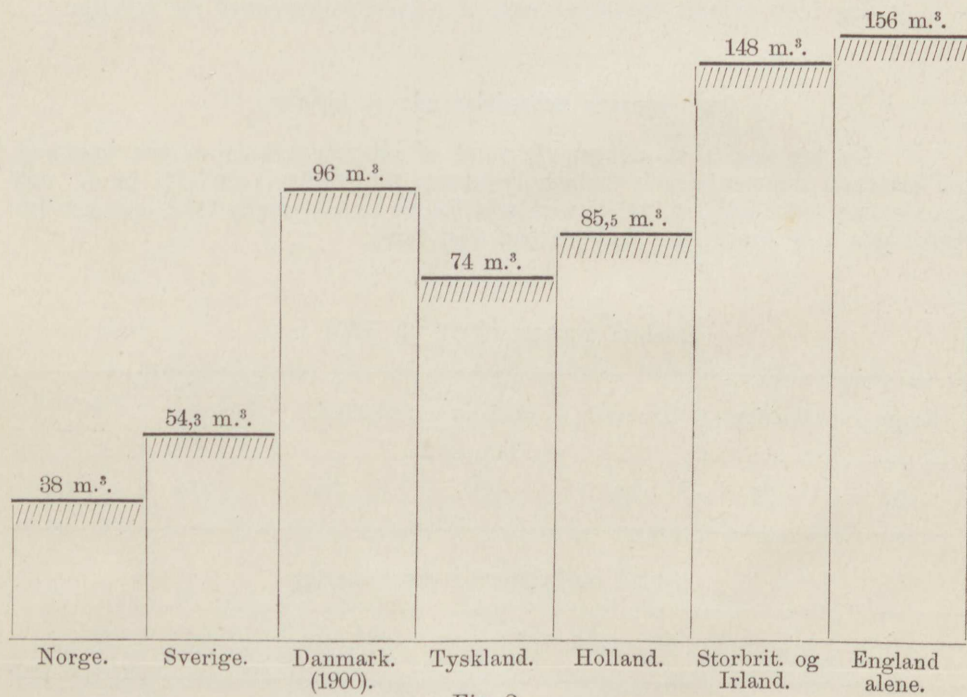


Fig. 2.

Gasproduktionen i forskellige lande pr. indbygger af befolkningen i de med gas forsynede byer. (1901—1902).

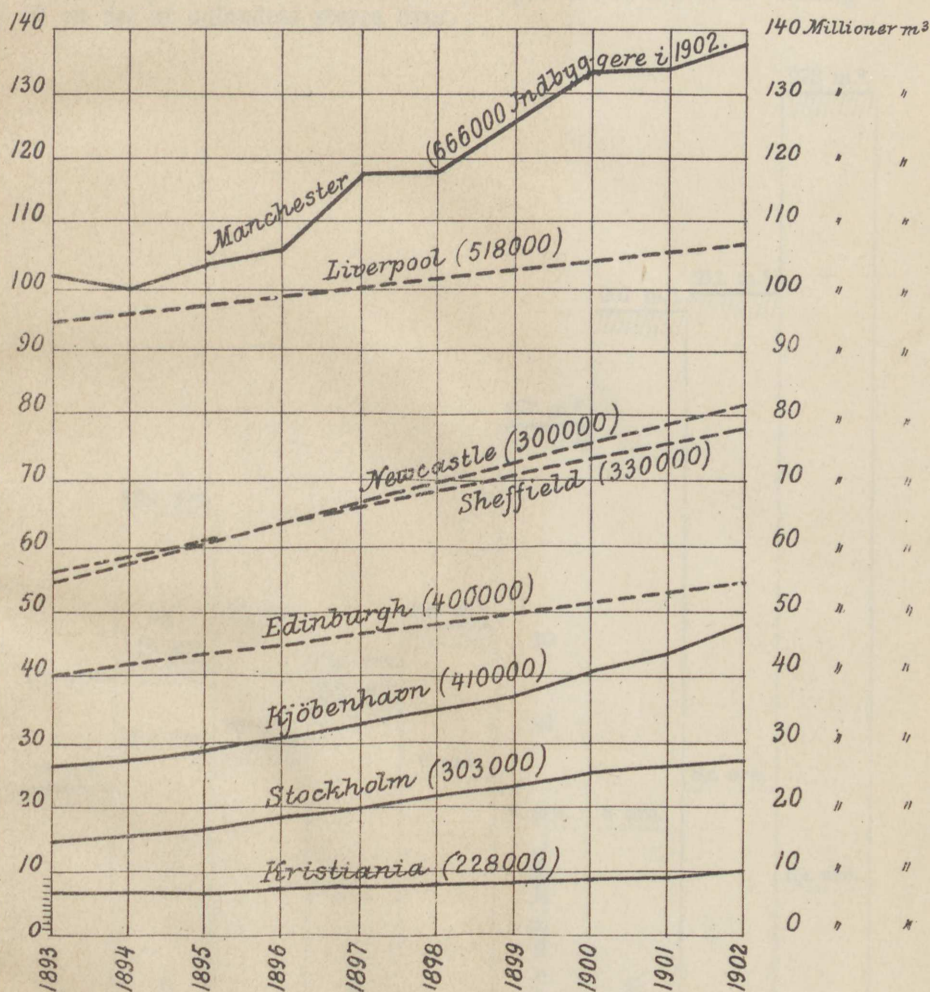


Fig. 3.

**Gasproduktionens Størrelse og Stigning for enkelte Byer
i Tidsrummet 1893—1902.**

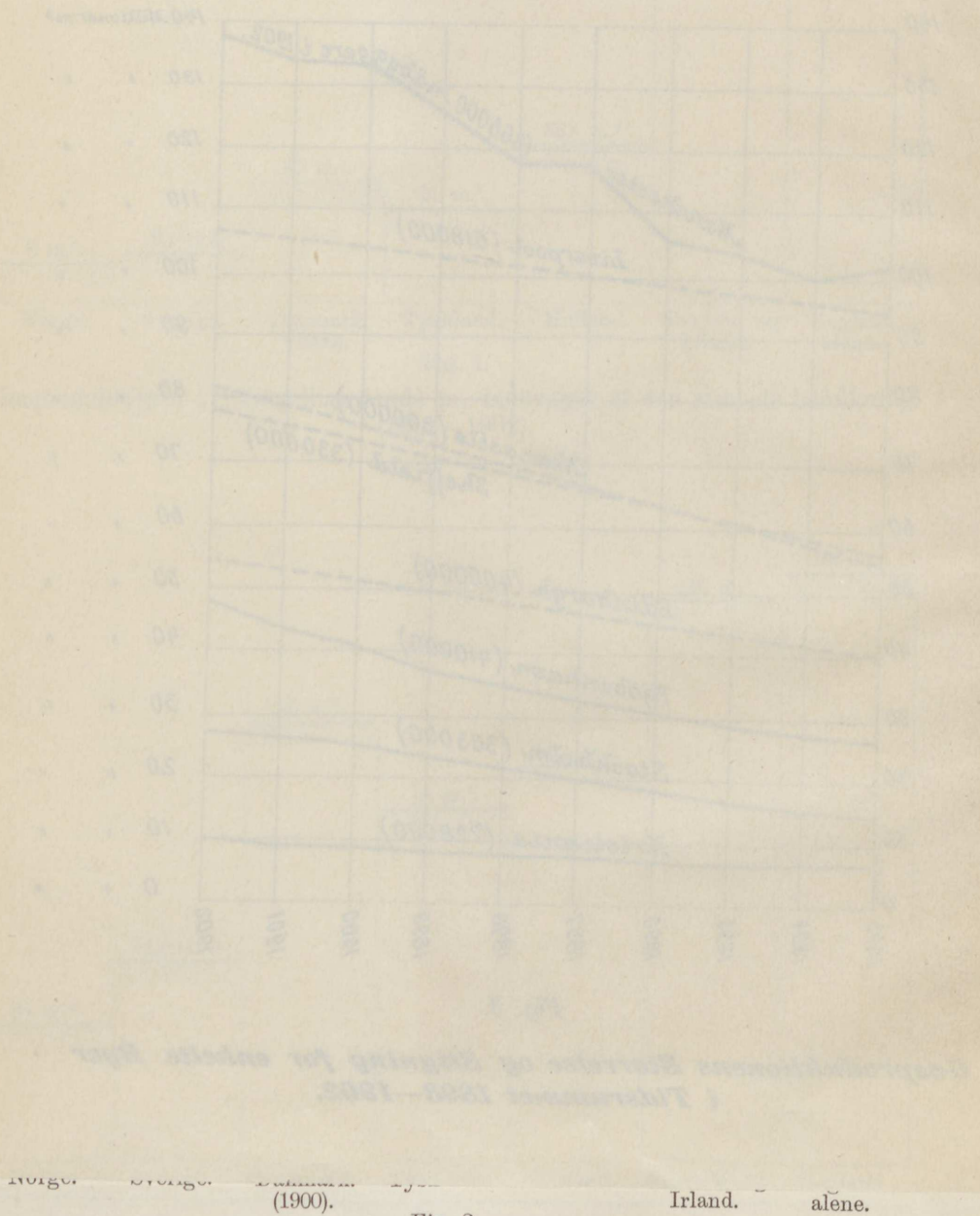


Fig. 2.

Gasproduktionen i forskellige lande pr. indbygger af befolkningen i de med gas forsynede byer.
(1901—1902).

Saa vel i fig. 1 som i fig. 2 er angivelserne for Danmarks og Tysklands vedkommende noget for lave, idet der i begge disse lande findes et mindre antal private gasverker, (i Danmark 8), hvis driftsresultater for en stor del hemmeligholdes og har derfor ikke kunnet blive medtagne her. Det fremgaar dog tydeligt nok, hvordan vort land staar tilbage med hensyn til brugen af gas sammenlignet med de øvrige lande.

Af mere speciel interesse er det at se paa Kristianas stilling i forhold til en del af udlandets større byer.

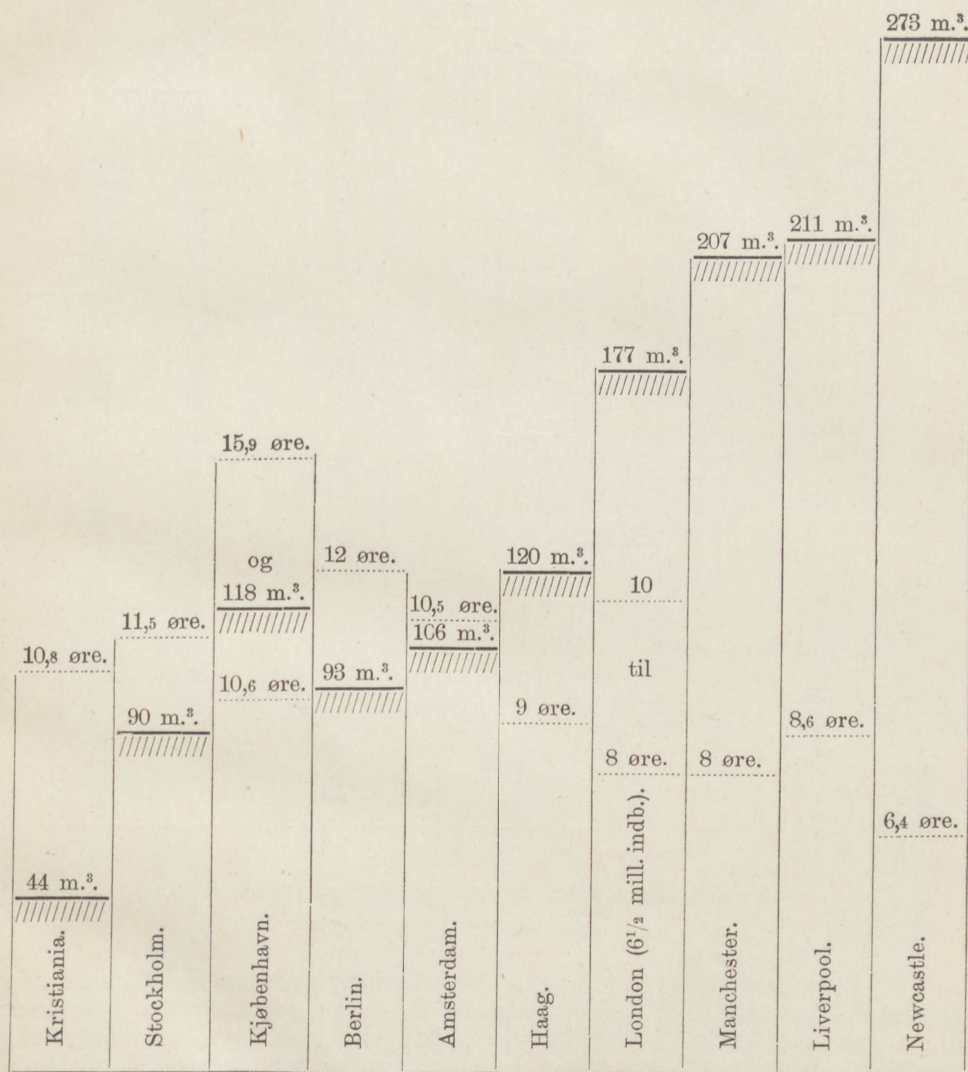


Fig 4.

———— betegner gasproduktionen pr. indbygger. (1902).
 — gennemsnitlig gaspris i øre pr. m³.

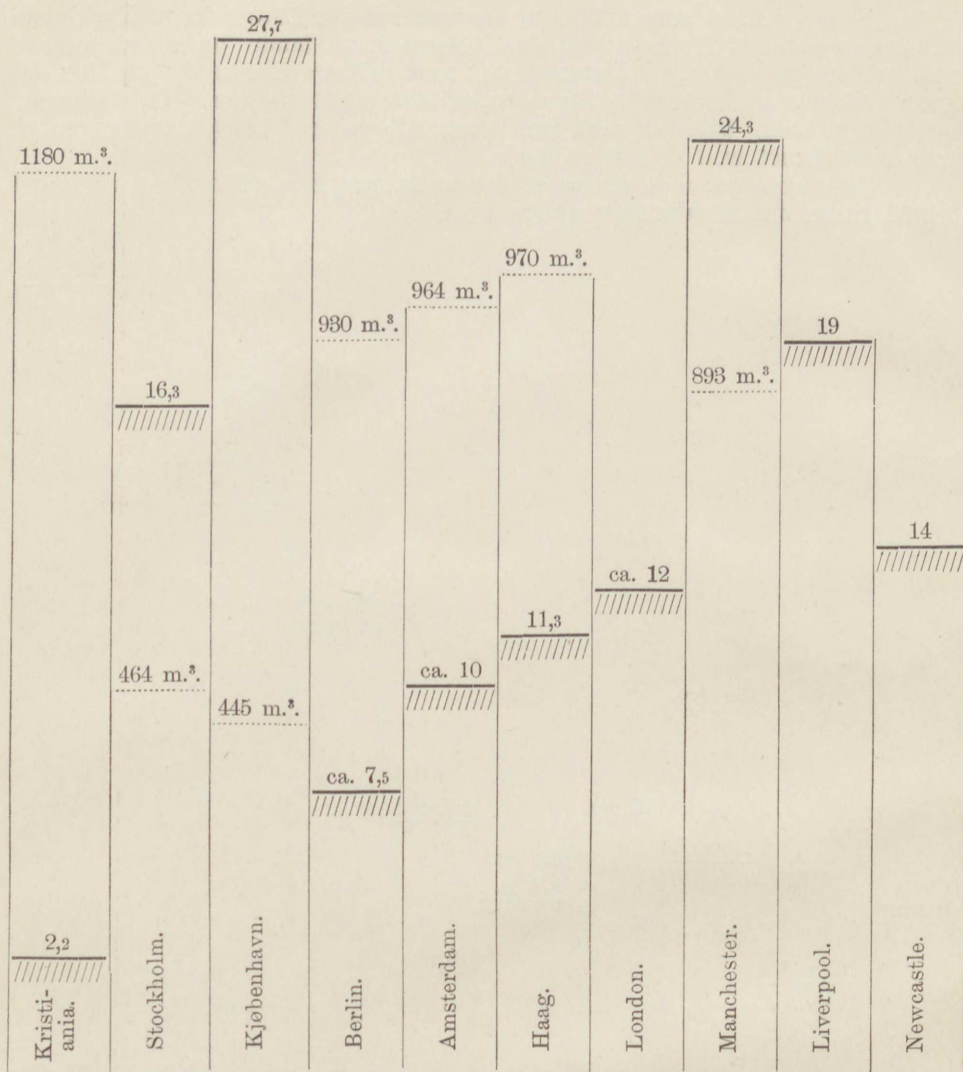


Fig. 5.

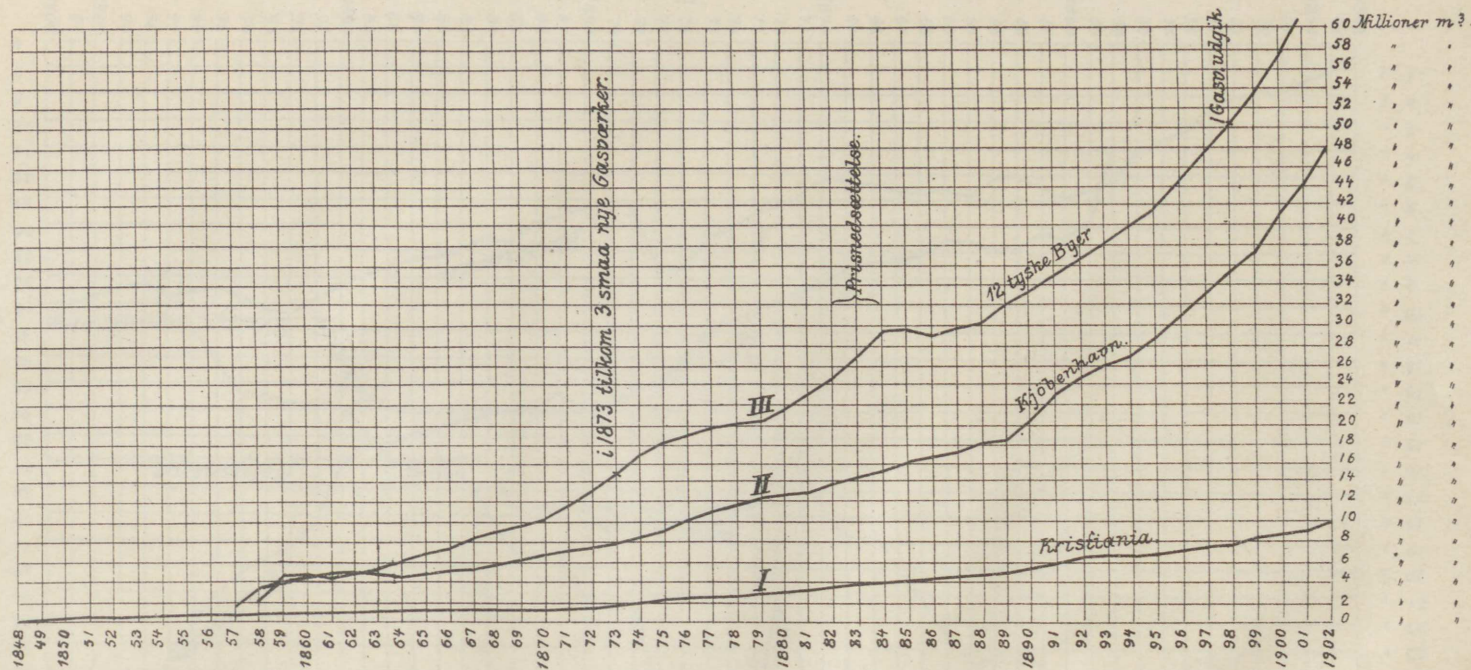
———— betegner antal malere pr. 100 indbyggere. (1902).

..... — gasforbrug pr. maaler i m.³. (1901).

Ovenstaaende figurer 3, 4, 5, 6 og 7 viser, hvordan Kristiania baade absolut og realativt staar langt tilbage for de øvrige nævnte byer. Figurerne kunde give anledning til adskillige betragtninger; men jeg skal indskrænke mig til at henvise til dem hver især og kun tilføie enkelte supplerende oplysninger.

Fig. 3 giver os et begreb om i hvilken kolossal udbredelse og anvendelse gasen har i de engelske byer. Det kan tilføies, at i London produceres der for tiden ca. 1 300 millioner m.³ aarlig.

Til fig. 4 er at merke, at i enkelte af de nævnte byer tilstaaes der paa forskellige vis rabat paa de opstillede grundpriser paa gasen; for sammenligning af priserne har dog dette mindre at betyde. Med hensyn til gasproduktionen pr. individ, kan det tilføies, at blandt alle de 50 byer i Danmark, hvorfra opgave foreligger, er der blot en eneste, hvor gasproduk-



I	betegner Gasproduktionens Størrelse og Stigning i Kristiania fra Verkets Oprettelse i 1848 til nu.
II	—,,— —,,— —,,— „ —,,— „ Kjøbenhavn fra det første Verks Oprettelse i 1858 til nu.
III	—,,— Størr. og Stign. af Gasprod. i 12 mindre tyske Byer, hvis Gasverker eies af „Deutsche Continental Gasgesellschaft.“

Notes of John of Graham, 12 miles from New York, New York, 1880.

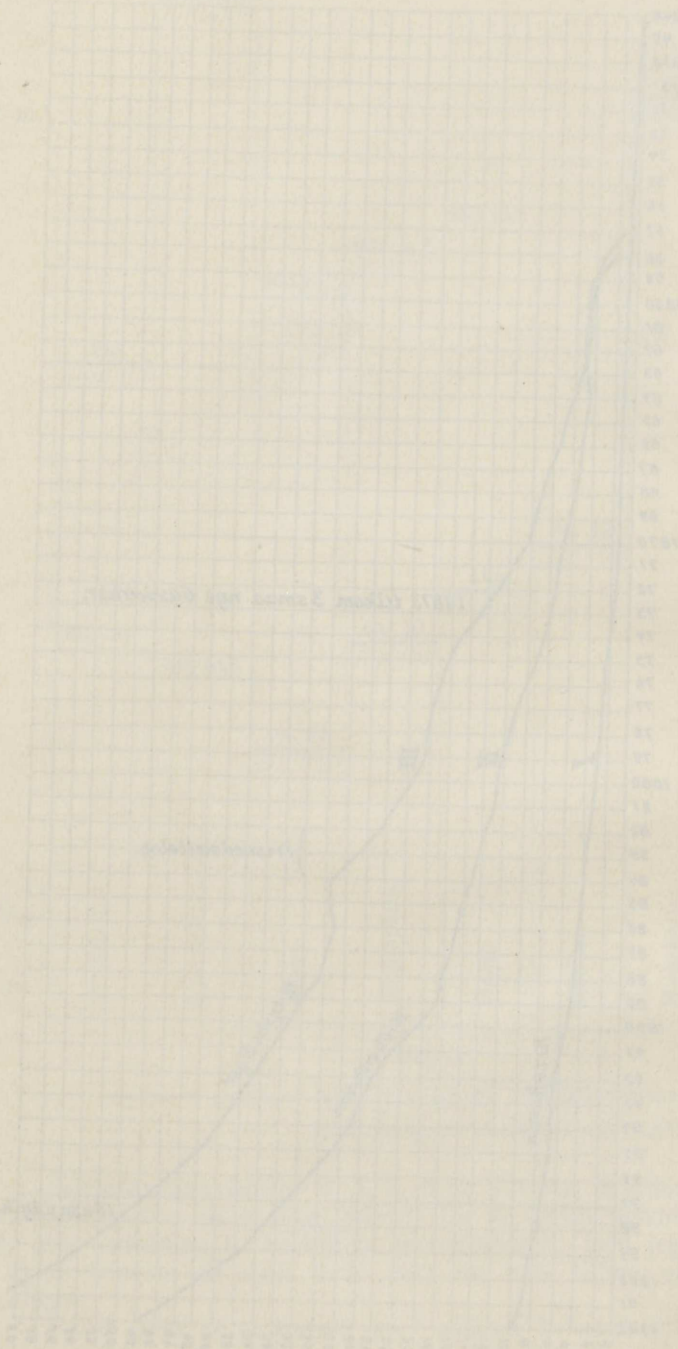
11

Notes of John of Graham, 12 miles from New York, New York, 1880.

12

Notes of John of Graham, 12 miles from New York, New York, 1880.

Fig. 1



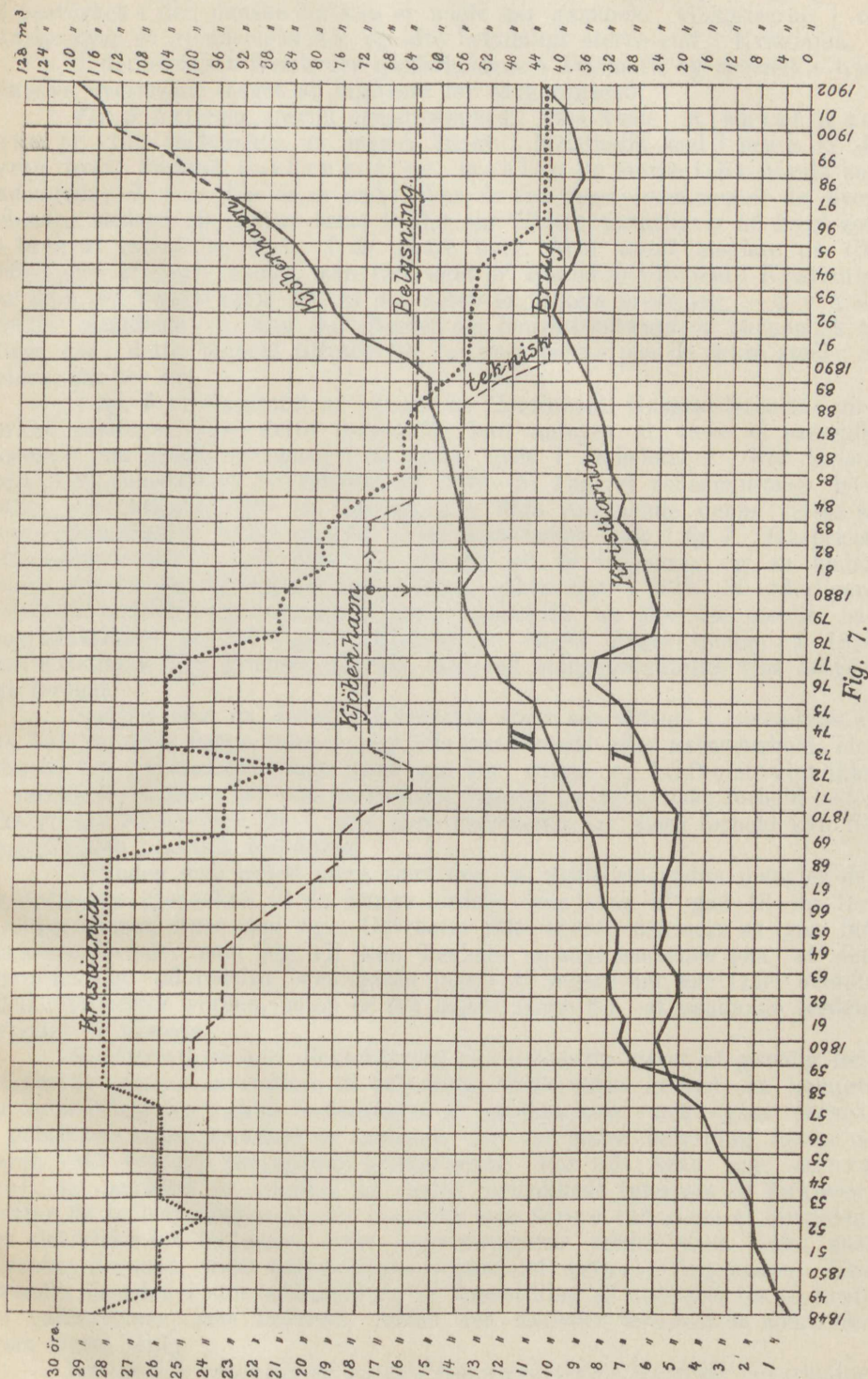
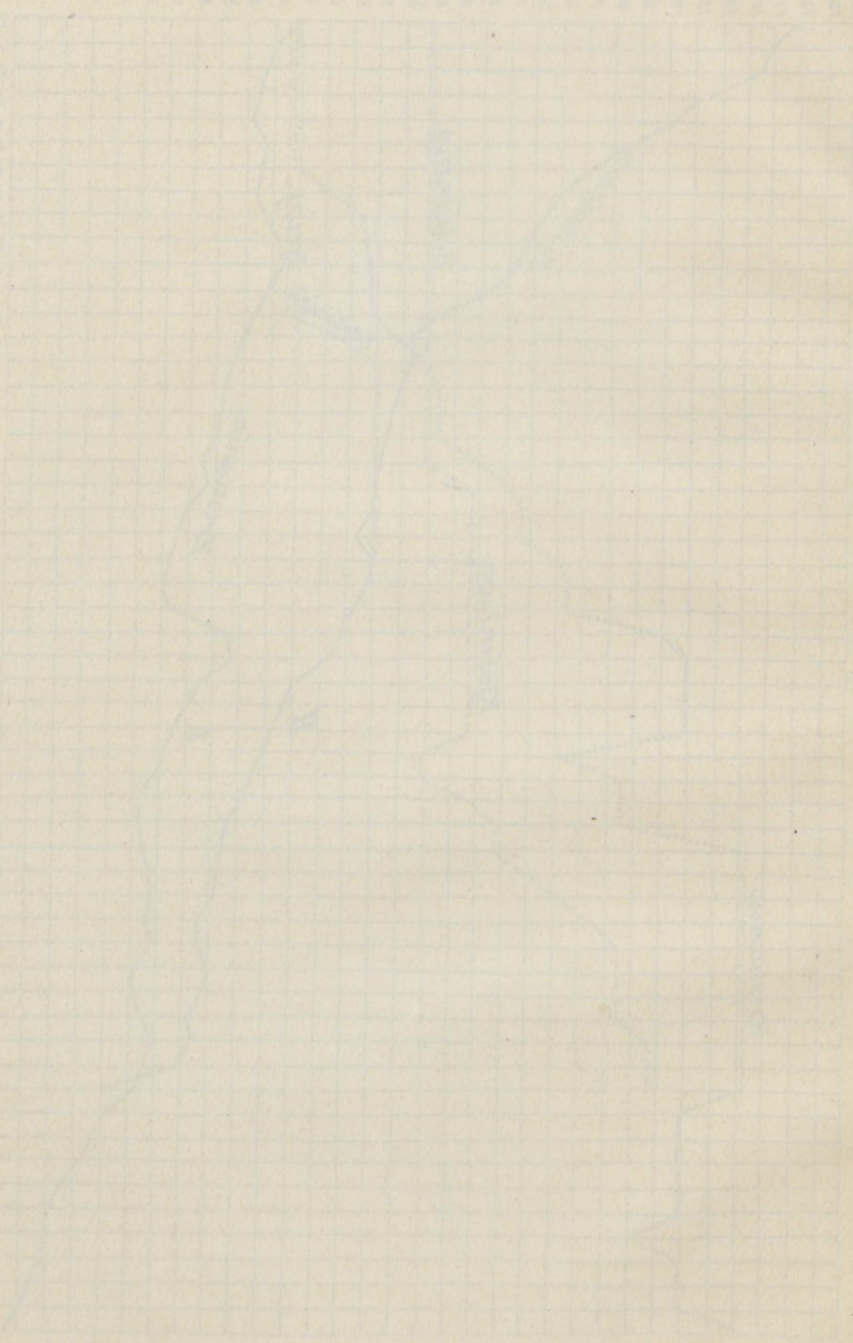


Fig. 7.

I betegner	Gasproduktion pr.	Indbygger i	Kristiania fra	Verkets Opretelse i	1848 til nu.
II	— " —	— " —	— " —	— " —	— " —
.....	Gasprisen i øre	" m ³	Kjøbenhavn,	Opretelse i	1858 " "
— — —	— " —	" "	Kjøbenhavn,	Opretelse i	1848 til nu.
— — —	— " —	" "	Kjøbenhavn,	— " —	1858 " "



tionen pr. indbygger er saa liden som i Kristiania, — visselig af den grund, at gasverket i den danske by kun er nogle aar gammelt. Gaspriserne i de danske byer er gjennemgaaende og ofte betydeligt større end i Kristiania.

I dethaletaget frembyder gasforholdene i Danmark og specielt i Kjøbenhavn overmaade meget af interesse for os nordmænd.

Fig. 5 fortjener speciel opmærksomhed. Den viser, at antal maa- lere pr. 100 indbyggere er meget lavere i Kristiania end i nogen af de øvrige byer, medens forbruget pr. maaler er større i Kristiania end andetsteds; d. v. s. hos os er endnu kun de faa store consumer de over- veiende, medens de mange smaa holder sig tilbage, naturligvis af frygt for, at brug af gas er for dyrt. I de andre byer, hvor antal maalere pr. 100 indbyggere er meget større, men forbruget pr. maaler mindre end i Kristiania, har man det bedste bevis for, at det netop er folkets brede lag, — d. v. s. de mindre bemidlede —, som har fundet det hensigtsmæssigt og økonomisk at bruge gas; dette forhold tiltrods for, at gaspriserne paa de fleste steder er høiere end hos os.

I *fig. 6* er resultatet af »Deutsche Continental Gasgesellschafts« gas- verker medtaget, idet dette formentlig kan antages at være et passende eksempel paa gasens fremgang i de tyske byer i dethaletaget. For Kristi- anias vedkommende er for tidsrummet 1848—57 angivet consumptionen iste- detfor produktionen, idet de foreliggende data angaaende denne sidste er noget mangelfulde. Dette gjælder ogsaa Kristianias linje i *fig. 7*. Gasprisen i Kjøbenhavn blev i 1880 delt i en pris for gas til belysning og en anden lavere pris for gas til teknisk brug; denne sidste blev i 1888—90 yderligere nedsat til omtrent vor nuværende gjennemsnitspris, og fra det øieblik har gasproduktionen pr. indbygger i Kjøbenhavn steget meget hurtigt. I 1878 blev Kristiania bys grænser udvidet, hvorved indbyggerantallet blev betyde- ligt forøget.

Spørger man nu, hvorfor Kristiania staar saa tilbage i anvendelse af gas, kan grunden neppe være at søge i de lokale steds- eller natur-forhold, idet priserne paa de konkurrerende stoffe paa lys-, varme- og kraft-området ikke er væsentlig billigere her end andetsteds, ligesom de klimatiske forhold heller ikke er saa forskellige fra f. eks. vore nabolandes, at disse forhold kan til- lægges nogen praktisk betydning.

Grunden maa meget mere være den, at publikum endnu mangler det tilstrækkelige kjendskab til de mange fordele, som brug af gas til de for- skjellige øiemed fører med sig. Det hører ikke herhen nærmere at gaa ind paa disse fordele; men jeg vil kun henlede opmærksomheden paa, at den overordentlige udbredelse, som gasen just i de senere aar har faaet overalt i den civiliserede verden, netop er det bedste bevis for, at saadanne fordele virkelig er tilstede.

Konkurrancen med elektriciteten har væsentlig været af gavnlig ind- flydelse for gasens anvendelse til belysning, ikke alene derved, at kampen har fremtvunget en række forbedringer af gaslamperne, men ogsaa derved, at publikums opmærksomhed og interesse for en bedre belysning netop er bleven vakt ved den paagaaende konkurrence. Vor tids krav paa: »mere lys!« er nærmest et resultat af denne nyvækkede interesse og forklarer, hvorfor de to belysningsmetoder samtidig kan florere ved siden af hinanden. Det elektriske lys anvendes, hvor omkostningerne spiller liden rolle; gas- belysning derimod, hvor omkostningsspørgsmaalet sættes i forgrunden. Gas anvendes desuden i stor udstrækning til fremstilling af elektrisk lys og kraft ved gasmaskiner; som bekjendt falder den saaledes fremstillede elektriske strøm meget billig.

Det er dog væsentlig til husholdningsøiemed (kogning, opvarmning etc.) samt til teknisk brug, at gasen i de senere aar har faaet en stadigt stigende anvendelse, og i denne retning vil øgningen visselig gaa ogsaa i nærmeste fremtid.

Et illustrerende eksempel herpaa er forholdene i Danmark, hvor — fraseet det engelske selskabs for tiden varende 8 gasverker — landets

totale gasproduktion i aarene	1888	1894	1897	1900
udgjorde rundt i m. ³	25 ¹ / ₃ mill.	38 ¹ / ₂ mill.	48 ¹ / ₂ mill.	og 63 ¹ / ₃ mill.
Af den hele konsumtion medgik til kogning og teknisk brug henholdsvis	12 %	51 %	56 %	62 %

Det er overmaade interessant at iagttage den udbredelse gasen overalt nyder i udlandet, og den sikre tro, som de bevilgende myndigheder — offentlige som private — har med hensyn til gasforbrugets fortsatte vækst. Jeg skal nævne nogle eksempler fra de byer, jeg besøgte.

I Newcastle, hvor den nuværende aarlige gasproduktion er ca. 7 gange større pr. indbygger end Kristianias, anlægges der for tiden et stort nyt vandgasverk.

I Edinburgh, aarlig gasproduktion ca. 3 gange større pr. indbygger end Kristiania, bygges der nu et stort nyt gasverk, der skal kunne udvides til det mangedobbelte.

I Birmingham, 5 gange større gasproduktion pr. indbygger, bygges ogsaa et stort nyt gasverk.

I Manchester, 5 gange større gasproduktion pr. indbygger, er der for kort tid siden færdigbygget et stort nyt gasverk.

Disse tre sidste byers gasverker er kommunale.

I London, 4 gange større gasproduktion pr. indbygger, har de forskellige verker, der alle er i privat eie, aarlighedsvis undergaaet betydelige udvidelser. London med forstæder har nu 27 gasverker, hvoriblandt verdens største »Beckton Gasworks«, der alene for tiden producerer aarlig ca. 66 gange mere gas end Kristiania gasverk.

I Amsterdam købte kommunen, august 1898, de to eksisterende gasverker for 27 millioner kroner. Dengang var gasproduktionen ca. 28 millioner m.³ aarlig; i 1902 var den steget til 52 millioner m.³, (Kristiania har 10), og man er nu ifærd med at planlægge et nyt 3die gasverk. Gasprisen blev rigtignok i 1898 slaaet ned fra 15 til 10,5 øre pr. m.³.

I Haag, hvor der for nogle aar siden var bygget et nyt vandgasverk, stod man ligeledes i begreb med at bygge endnu et nyt gasverk.

I Berlin blev høsten 1901 færdigbygget et nyt gasverk for det derværende engelske gaskompagni; verket har nu en produktion som Kristiania gasverks, men er planlagt udvidet til det 10 dobbelte. Ved flere af de kommunale gasverker i Berlin er der i den senere tid stadigt foretaget udvidelser, og for tiden bygger Berlins kommune paa et areal af ca. 500 maal et nyt gasverk, der fuldt udvidet skal kunne yde en døgnproduktion af over 1 million m.³. Det er anslaaet til at koste ca. 60 millioner mark. Gasprisen er højere i Berlin end i Kristiania.

I København var der ved udgangen af 1902 ca. 114 000 maalere i brug, hvoraf ca. 97 000 var for gas til kogning eller teknisk brug; udenom lysgasabonnenterne er altsaa hvert 4de eller 5te menneske i København abonnent paa kogegas. Man skulde da kanske tro, at en rimelig grænse er naaet; men forbruget vokser istedet med 7—8 pct. aarligt, saaledes at et 4de gasverk nu maa bygges. Hertil blev af kommunestyret i februar iaar enstemmig bevilget 6 millioner kroner. Gasprisen er i København 10,6 øre pr. m.³ for kogning og 15,9 øre for belysning; hos os er den 10—11 øre for begge.

Dette var kun nogle eksempler; fra alle kanter kommer lignende beretninger. I de sidste aar er der saavel i England, Holland, Tyskland og Danmark bygget en række nye, tildels meget store gasverker, der saavidt gjerligt altid er bleven planlagt for mangedobbelt udvidelse.

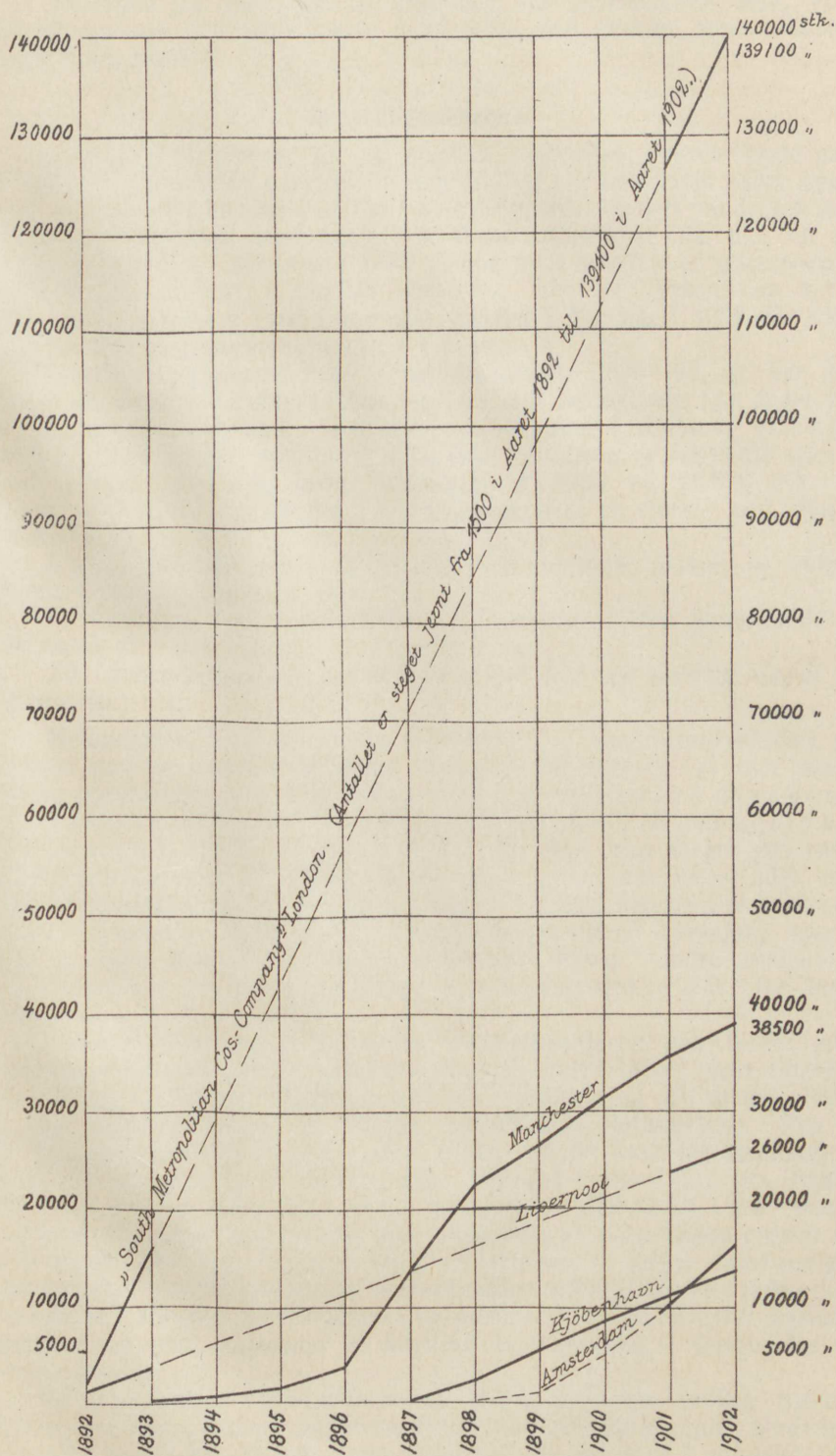


Fig. 8.

Antal Automatmaalere i enkelte Byer.

Forinden jeg gaar over til beretning om gasverkerne selv, vil jeg omtale et apparat, der staar i nøie forbindelse med gassens store udbredelse i mange byer, nemlig

Automat-gasmaalere.

Automatgasmaaleren er en engelsk opfindelse, prøvet første gang i 1888 ved enkelte mindre gasverker; den tildrog sig imidlertid snart opmærksomhed og fra 1890 fik den fast fod i hele England, specielt vandt den indpas i Liverpool og London; men ogsaa i de fleste andre byer fik den en overordentlig udbredelse. Allerede i 1896 anslog man antallet af gasautomater i England til $\frac{1}{4}$ million; i London alene ca. 120 000. Siden den tid har antallet vokset i samme grad; saaledes var der i London i 1902 ca. 300 000 automatmaalere (»prepayment-meters«) i brug.

Over til continentet kom automatmaaleren 1894—95 og har ogsaa her faaet en overmaade stor udbredelse, om end bevægelsen har gaaet noget langsommere end i England. Dog har enkelte byer i Holland, eksempelvis Amsterdam, forbausende resultater at opvise. I denne by begyndte man med automatmaalere i 1898, og inden udgangen af 1903 vil 23 000 stk. være installeret. Overalt berettes der, at efterspørgselen er større, end den kan efterkommes.

I nedenstaaende tabel fig. 8 vil man nærmere kunne se automatmaalerens fremgang i en del byer.

I Stockholm agtes installation af automatmaalere paabegyndt iaar med et antal af 1 000 stk.

Til forstaaelse af en saadan udbredelse skal jeg kortelig antyde maa-
lerens princip:

Mekanismen i en almindelig maaler er ved tandhjulsudveksling sat i forbindelse med en anden mekanisme saaledes konstrueret, at den stænger for gasens gennemgang, med mindre der paa forhaand gennem en nøie tilpasset aabning er puttet et eller flere pengestykker af en bestemt sort i apparatet. Nu kan saa meget gas passere gennem maaleren, som der er betalt for, men heller ikke mere, idet mekanismen automatisk stænger for gasen i samme øieblik, den betalte gasmængde er sluppet igjennem. De fleste maalere varsler en stund iforveien, naar der er lidet gas igjen derved, at flammen automatisk bliver mindre saaledes, at man i tilfælde har god tid til at slippe et nyt pengestykke paa, før blusset helt slukker.

For consumenterne byder automatmaaleren den fordel, at de ikke behøver at betale sit gasforbrug i samlede større beløb, men efterhvert som det daglig forbruges. Dette er af stor betydning og til megen lettelse for f. eks. arbeiderfamilier og mindre bemidlede i det hele taget. Paa den anden side har gasverkerne den fordel, at de intet tab risikerer ved salget af sin gas, idet jo al betaling maa erlægges kontant og paa forskud. Herved er et nyt og stort felt aabnet for gasens udbredelse, idet man nu med tryghed tør sælge gas til alle dem, som man af økonomiske grunde ikke tidligere turde betroe gas. Det er netop udnyttelsen af denne omstændighed, som har bevirket automatmaalerens overordentlige udbredelse, idet gasverkerne i almindelighed tilbyder hvemsomhelst og ganske gratis et complet gasindlæg for køkkenbrug, incl. apparater til kogning og belysning, i forbindelse med en automatmaaler.

Til amortisation af udgifterne til dette helt frie indlæg forlanges noget mere for gas gennem automatmaalere end for gas gennem almindelige maalere, som regel 10—15 pct. mere; men fra alle de byer i udlandet, hvor automatmaalere er anvendt, hører man kun den mening udtalt, at publikum er overmaade vel fornøiet med dem, — specielt de mindre bemidlede klasser.

I detheletaget synes den opfatning at være gjældende inden gasverdenen, at i automatmaaleren har gasen faaet en af sine betydeligste støtter i sin store sociale opgave, den at blive benyttet i ethvert hjem.

Der gives naturligvis mange konstruktioner af saadanne automatmaalere; jeg havde anledning til at se flere, men jeg skulde antage, at den der nu forsøgsvis er indført her i Kristiania og som fabrikeres af »Maatschappij ter Vervaardiging van Gasmeters enz.« i Dortrecht i Holland maa være at foretrække. Foruden at arbeide meget sikkert har denne maaler den fordel, at den lille kasse, hvori automatmekanismen befinder sig, meget enkelt kan fjernes fra den egentlige maaler saaledes, at hvis mekanismen engang skulde maatte repareres, behøves ikke hele maaleren at tages væk.

Desuden kan man ved denne maaler ved udveksling af et enkelt tandhjul letvindt indregulere den efter f. eks. hos os gjældende forskellige vinter- og sommerpriser. Den er endvidere forsynet med en viser, der til enhver tid angiver det antal pengestykker, for hvilke man endnu har gas tilgode, samt endelig et andet viserverk, en totalisator, der angiver hvormange pengestykker der i detheletaget er stukket ind.

Dordrechtermalderen er derfor ogsaa meget udbredt. Alene i Nederlandene er deres antal steget fra 1 850 stykker i 1896 til over 30 000 i 1902. Automatmaalere er ca. 100 pct. dyrere end almindelige maalere.

Om gasverkerne og deres apparater.

For ikke at gjøre dette kapitel for langt skal jeg væsentligt kun omtale de nye tanker og idéer, som er fremkommet i de sidste aar. Det tilføies, at hvad nedenfor nævnes, gjælder hovedsageligt gasverker af større eller midlere størrelse, eksempelvis Kristiania gasverk.

Næsten uden undtagelse laa alle de nye gasverker, som jeg havde anledning til at se, i temmelig stor afstand fra det bydistrikt, som skulde forsynes med gas. Herved opnaaedes væsentligt følgende fordele:

1. Man kan bedre sikre sig en letvindt adgang for tilførsel af kul og andre materialier; for at opnaa dette ofrede man ofte meget for at kunne komme i direkte forbindelse med søen.
2. En forholdsvis billig grund tillader erhvervelse af et hensigtsmæssigt stort areal.

Disse to ting opveier mange gange merudgifterne til anlægget af de længere rørledninger.

Verkerne var altid planlagt med senere udvidelser for øie, ofte til den mangedobbelte størrelse af den oprindelige. Maskinkraft anvendes til de forskellige øiemed i størst mulig udstrækning.

Kullosningsapparater.

Noget bestemt system for kullosningsarrangement med apparater kan vanskeligt gives, da det i høi grad er afhængig af de lokale forhold. Kun sørger man ved alle nyere gasverker for paa en eller anden maade, at kulenes indbringelse i kulhusene sker fra en saa stor høide i disse som muligt for derved at slippe lempning. Man søger jo at anlægge gasverkerne saaledes, at kultransporten kan foregaa søværts; lossekranerne besørger da kullene op

fra skibet i saa stor høide, at den videre transport til kullageret kun kræver et minimum af arbeide.

I Kjøbenhavn har man baade ved østre og vestre gasverk udført sit losningsarrangement efter det bekjendte amerikanske system Hunt, og man er meget tilfreds dermed.

Kommer kullene pr. jernbane, ordner man sig ved de større gasverker enten saaledes, at selve jernbanevognene løftes op under kulhusets tag og videre paa skinner indover for at fordele sit indhold, hvor det trænges, eller vognene som f. eks. i Edinburgh tømmes i en i terrænget værende grube, hvor kulknuseranlægget er anbragt; derfra fører saa et paternosterverk kullene videre op i høiden.

Kullagere.

Anordningen af disse var meget forskjellig. Paa enkelte verker, specielt blandt de nyere, var der lagt megen vegt paa at kunne lette transporten af kullene fra kullageret til retorthuset mest muligt, og kulhusene var til den ende udstyret med adskilligt maskineri. Vil man opnaa nogen væsentlig fordel hermed, bør vistnok skridtet tages helt ud og kulhuset anordnes som f. eks. paa Fredriksberg gasverk ved Kjøbenhavn. Her er kulhusets bund i sin hele længde bygget i tragtform, der nedentil har regulerbare aabninger, hvorigjennem kullene af sig selv falder ned paa en kontinuerlig transportør, der fører dem videre til retorthuset. En mand behøver kun fra tid til anden at se efter og regulere lidt paa bundaabningerne.

Andre steder, og vel paa de fleste, bringes kun kullene under tag for senere i traller ell. lign. at transporteres til retorthuset.

Paa alle de engelske gasverker i Berlin havde man overhovedet intet kulhus. Kullene laa ude i fri luft, ofte i længere tid ad gangen og i temmelig store mængder. Da de engelske kul ikke kunde skaffes søvarts om vinteren, maatte disse lagres i store kvantiteter om sommeren. Der blev sørget for udluftning af kulmassen ved anbringelse af et slags aabent rør af trælist, der tillod alle gaser i kulhaugen at undvige. Dette princip var bleven befulgt i mange aar, og man var vel fornøiet dermed. Selv paa mønsterbruget Mariendorf gasverk, hvor alt var planlagt saa rationelt som muligt, var det anordnet saaledes. I traller paa skinnegange kunde kullene letvindt bringes hen til retorthusets kulelevatorer.

Retorthuset.

Der er i de senere aar gjort overmaade store fremskridt saavel med hensyn til retorthusets konstruktion som til driften i samme. Vel er det saa, at det er den nu indførte maskindrift, som i første række har forandret retorthusets udseende, men bidraget hertil har ogsaa hensynet til et sundere og behageligere opholdssted for arbeiderne. De moderne retorthuse er lyse, luftige og udmærket ventilerede; forskjellen mellem ældre og nyere anlæg er i saa henseende som nat og dag.

Ved anvendelse af maskindrift i retorthuset opnaar man i væsentlig grad at reducere arbejdsomkostningerne, ligesom arbeidet i sig selv ikke paa langt nær bliver saa anstrengende for folkene. Det vilde føre for vidt nærmere at omtale de forskellige systemer og konstruktioner; men jeg skal kun nævne, at foruden flere hydrauliske og elektriske lade- og udragningsmaskiner var pneumatiske maskiner meget brugt. Blandt disse er det engelske system »West« meget udbredt i England, Danmark og tildels Tyskland. Ogsaa maskiner for haandkraft efter dette system rostes meget som billige i drift og anlæg. De var forsøgt bl. a. steder i Kjøbenhavn og havde her vist sig at være til megen lettelse for driften; deres økonomiske effekt opgaves at være meget tilfredsstillende.

Til trods for alle nye og forbedrede lademaskiner m. v. synes dog de **skraa retorter** at vinde mere og mere terræng saavel i England som paa kontinentet. Kun undtagelsesvis vidste man at fortælle om en eller anden mindre væsentlig ulempe, medens fordelene var mange og store; specielt er arbeidet med ladning og tømning af retorterne reduceret til et minimum med hensyn til baade tid og anstrengelse. Desuden mente man at faa mindre af tilstopper i opstigningsrørerne, idet en del af de flydende bestanddele i retortens nedre ende fordampes og bidrager derved til at formindske gasens temperatur i rørene og dermed forstopperne.

Til de skraa retorter maa kullene være af nogenlunde ensartet størrelse, hvorfor de som regel først maa gaa gennem en knusemaskine. Paa den anden side bør kullene heller ikke være for støvformede, da de isaafald under destillationen gjerne vil samle sig i retortens nedre ende.

Med hensyn til hvilke kulsorter, der bør benyttes, var meningerne noget delte; paa flere steder opgaves det at være ligegyldigt, hvilke man brugte, medens man paa andre mente, at kun enkelte bestemte sorter med fordel kunde anvendes, eksempelvis »Londonderry«, »Pelton« o. s. v. Seet fra dette standpunkt fandtes der dem, der var noget reserverede overfor systemet skraa retorter, idet de mente, at der paa forskellig vis kunde opstaa vanskeligheder ved tilveiebringelsen af disse bestemte sorter, og eventuelt blive for afhængig af leverandøren. Derfor var der flere, som alligevel holdt paa de horisontale retorter med lademaskiner; og specielt ventede man sig meget af en netop opfundet fransk maskine. Istedetfor at føre kullene paa almindelig maade ved lange skeer ind i retorten, bliver de ved denne maskine ved hjælp af et hurtigt roterende hjul slynget ind, og opgaves at lagre sig jævnt i retorter af op til 6 meters længde. Under mit ophold i Kjøbenhavn havde jeg anledning til at se planerne for et nyt gasverk, der af det engelske gasselskab i Danmark skal bygges i Flensburg. Dette gasverk var fra først af planlagt udstyret med skraa retorter; men efterat selskabets direktør, Mr. Marshall, havde seet den nye franske maskine i virksomhed i Paris, blev planen i sidste øieblik forandret til horisontale retorter i forbindelse med Parisermaskinen.

Saavel de skraa retorter som de horisontale med lademaskiner har utvivlsomt hver sine fordele; det sandsynligste er derfor, at begge systemer vil vide at hævde sine pladse ved siden af hinanden. For mig staar imidlertid de skraa retorter som det interessanteste og mest rationelle, hvorfor jeg skal gaa lidt nærmere ind herpaa i nedenstaaende omtale af retorthuset ved det før nævnte gasverk »Mariendorf«, ca. 1 mils vei syd for Berlin.

Selve retorthusets konstruktion byder adskilligt af interesse. Som det sees af snittet (fig. 11, plan I) bestaar bygningen af to selvstændige tverkonstruktioner, adskilt fra hinanden ved en 6 meter bred lysaabning uden nogen tildækning. Regn og sne, som maatte komme ned igennem, fordampes delvis allerede, før det naar gulvet; i ethvert fald har erfaring vist, at konstruktionen ingen ulempe medfører i Tysklands klima. Dens fordel er overflod af lys og luft for betjeningen. De to tagkonstruktioner har begge sit høieste punkt over ovnsrækkernes hydrauliker og er her forsynet med endnu en kontinuerlig aftræksaabning. Dette aftræk er anordnet af hensyn til de folk, der arbejder ved kultransportørerne (b) oppe under taget.

Endvidere sees det af snittegningen, at alle vægter fra kulbeholdere, maskineri etc. bliver overført direkte til gulvfundamenterne og ikke til ovnene, der kun har at bære sig selv og sin armatur. Dette er af væsentlig betydning, idet en temperaturbevægelse af ovnspartiet da kan foregaa uafhængigt af den øvrige konstruktion. Tagstolenes form er anordnet saaledes, at en del af den øvre gurt er stillet vertikal. De ved siden af hinanden staaende tagstole danner paa denne maade udadtil et slags »bindingsværk«, udfyldt kun med $\frac{1}{2}$ stens mur, i hvilken der i hvert felt er anbragt skyvedøre af bølgeblik, ovenover hvilke der atter findes jalousivinduer.

Det vil forstaaes, at i dette retorthus mangler det ikke paa lys og luft; man kunde efter arbeidernes udseende at dømme vanskeligt se, at de havde sit arbejde i et retorthus.

Planlæggelsen af Mariendorf gasverks retorthus (bygget 1901) skyldes direktøren for *Imperial Continental Gas Association* i Berlin, E. Drory, der efter aarelange forsøg nu er kommet til dette resultat som det bedste. Han har patenteret sin konstruktion.

Ovnene er bygget i to rækker, der hver er delt i to batterier à 8 ovne à 9 retorter à 4.83 meters længde; seks skorstene er placerede mellem de to ovnsrækker.

Idet der henvises til de to snittegninger (fig. 11 og 12 paa plan I og II), kan retorthusets drift i sine hovedtræk angives saaledes:

Kullene bringes i traller paa skinner fra kullageret til kulknuserne i gruben (a). Herfra føres de videre ved to paternosterværk (a') op under retorthusets tag, hvorfra de paa to kontinuerlige horisontale transportører (b) bringes til foreløbig lagring i de to i husets hele længde værende kulbeholdere (c). Disse har for hver ovn to udløbsaabninger (d), der kan aabnes og lukkes ved forskyvbare spjæld nedentil. For hvert ovnsbatteri findes tre ladeindretninger (e), nemlig en for hver af de tre høider af retortmundstykkerne. Det øverste rum (e') af disse ladeindretninger kan ligeledes aabnes og lukkes ved en skyvedør i bunden; det rummer nøiagtigt retortens ladning nemlig 300 kg., og denne kulmængde falder saa gennem den nedre del (e) ind i retorterne (f). Retorternes heldningsvinkel er 32°; kullene fordeler sig i et jævnt lag paa den hele længde.

Naar kullene har ligget i retorten i 5 timer, er forgasningen færdig. De nederste døre aabnes først, dernæst de øverste, hvorpaa coksen ved lidt tilhjælp nedenfra falder ud og ned i »de Brouwers« rende (g); denne bestaar af en oventil aaben jernrende, i hvilken der glider en kontinuerlig kjæde, som fører coksen med sig, efterhvert som denne falder ud af retorterne. Fra den Brouwerske rende falder coksen ned i en anden lignende transportrende, der fører den direkte op i cokesknuseranlægget.

I tilfælde den ene kulelevator skulde slaa feil, er der oppe under taget endnu en transportør (h), tvers paa husets længdeakse, og som kan bevæges i begge retninger saaledes, at saavel den ene som den anden kulelevators indhold kan bringes til hvilkensomhelst af kultransportørerne (b).

Ved de her nævnte forskjellige arrangements har man opnaaet i en betydelig grad at reducere det rent kropslige arbejde, og dermed arbejdsudgifterne. Endnu gunstigere stiller dette resultat sig paa steder, hvor kullageret, som tidligere nævnt, er anordnet med aabninger i gulvet gennem hvilke kullene falder ned paa en transportør, der saa fører dem videre til retorthuset. I disse tilfælde gaar altsaa kullene fra kullageret, gennem hele retorthuset til og gennem cokesanlægget uden direkte at kræve andet manuelt arbejde, end behandlingen af de enkelte ladeindretninger m. v. Et bedre resultat kan vel vanskeligt naaes.

Anlægsomkostningerne bliver naturligvis noget høie ved saadanne anlæg, ligesom der kræves ikke saa lidet kraft til maskineriet; men det er indlysende, at de aarlige besparelser alligevel maa blive store. Eksempelvis skal nævnes resultatet af en del forsøg, som direktør Drory nylig har ladet udføre paa fire af de engelske gasverker i Berlin, der alle er byggede efter forskjellige systemer, med forgasning af 10 000 tons kul.

Medgaaet arbeidsløn pr. 24 timer
til forgasning af 2500 tons kul i 17½ dag ved hvert af følgende 4
gasverker i Berlin.

Gasverket i Holzmarkt- strasse.	Gasverk Schöneberg.		Gasverket i Gitschiner- strasse.	Gasverket i Mariendorf.
Ristovne med haanddrift.	Generatorovne med haanddrift (som i Krania).	Generatorovne med hydrau- liske ladema- skiner.	Generatorovne m. skraa retorter, tralleanordninger for transport af kul og cokes.	Generatorovne m. skraa retorter og maskindrevne kul og cokes trans- portører.
Kr. 1 270	Kr. 1 040	Kr. 665	Kr. 460	Kr. 371

Medgaaet arbeidsløn pr. l. m. retort

Kr. 10,35	Kr. 8,75	Kr. 5,20	Kr. 4,00	Kr. 3,24
-----------	----------	----------	----------	----------

I disse tal er medregnet alt arbejde i retorthuset fra kullenes indbringelse i samme til og med transporten af coksen til cokesknuseranlægget.

Endvidere var der ved Mariendorf gasverks retorthus ingen fælles hydraulik for en række ovne, — som hos os —, men hver af disse havde sin egen hydraulik med eget udløb til et fælles samlerør, fra hvis laveste punkt tjære og ammoniakvand havde afløb til en stor brønd. Nogen skillebrønd for tjære og vand havde man ikke. Vandet samlede sig over tjæren, og begge blev hver for sig tillige med cyanslam¹⁾ bragt ud til viderebehandling paa en speciel fabrik, der eiedes af det samme engelske selskab, og som ogsaa modtog tjære etc. fra de øvrige engelske gasverker i Berlin.

De nævnte indvendige samlerør stod igjen i forbindelse med paa husets begge ydersider anbragte ledninger, der tilslut gik over i to 900 mm. store hovedrør, som førte gasen videre til apparathusene.

I retorthuset som i de øvrige apparathuse var alle de store gasledninger af billigheds- og lethedshensyn af smedjern.

Gasen forlod retorthuset (i februar maaned) med en temperatur af kun 33° C.

Der brugtes en blanding af engelske og schlesiske kul; de engelske faldt billigst; men det var undertiden vanskeligt at erholde tilstrækkeligt af dem, specielt om vinteren paa grund af ishindringer.

Cokesanlæg.

Som bekjendt benyttes der i England ikke cokes for opvarmning af værelser. De engelske gasverkers cokes gaar derfor væsentligt til industrielle bedrifter i landet selv eller bliver skibet til udlandet. I begge tilfælde undergives den sjelden anden behandling end, at den bringes til at passere over et plant sold, »screener«, hvorved den befries for støv og grus. Disse sold er da gjerne anordnet i en saadan høide, at f. eks. jernbanevogne

¹⁾ Hvorom senere.

kan placeres under dem for direkte lastning. — Cokesanlæggene ved de engelske verker frembyder derfor som regel lidet af interesse for os. Paa enkelte steder kunde man have vanskeligt for straks at blive kvit al cokes og havde indrettet sig med specielle anordninger for at lette lempningsarbeidet.

Saaledes havde man ved et af verkerne i Birmingham bygget en stor, meget høi svingkran, ovenpaa hvilken en liden løbekran kunde bevæges frem og tilbage; løbekranens toug bar en »scraper«, der rummede ca. 1 ton cokes, og hvori coksen fra retorthuset fyldtes. Ved kombineret bevægelse af sving- og løbekranen kunde da indeholdet anbringes hvorsomhelst indenfor en cirkel med 70 fods radius, enten til lagring eller til de forskjellige »screeners«, der var anbragt i cirkelens periferi, og hvor coksen rensedes.

Anderledes var forholdene i Holland, Tyskland og Danmark, hvor som hos os cokes anvendes meget til privat brug og forlanges i bestemte størrelser. En del cokes bliver solgt som »hel«, men det meste bliver først knust i en knusemaskine og derpaa sorteret. Denne sortering foregik næsten overalt, hvor jeg var, paa to eller flere plane sold, hvis forskellige huller gav de forskellige cokesstørrelser. Tidligere anvendte man hertil mest roterende tromler; men disse mener man nu giver for meget støv og grus; de plane sold opgives at være meget bedre i saa henseende. — Soldenes bevægelse er en kombination af en frem- og tilbagegaaende og en op- og nedgaaende, frembragt ved soldets forbindelse med en under og til siden af samme anordnet krumtap. Idet soldet gaar frem og op, kastes coksen noget forover og i høiden, og idet soldets bevægelse fortsætter ned og tilbage til udgangsstillingen, er coksen ved én omdreining af krumtappen bragt et stykke fremover soldet og samtidigt i nogen grad rystet om hinanden. Ud over soldenes forreste kant falder koksen ned i de for de forskellige cokesstørrelser bestemte beholderrum, hvorfra den gennem en eller flere aabninger i bunden letvindt efter behov slippes ned i maaleapparaterne; derfra videre i sække, vogne, jernbanevogne etc.

Et saadant cokesarrangement er i almindelighed et ganske stort bygverk, idet man gjerne vil have beholderrummene store for derved i nogen grad at kunne udjevne forskjellen i tilgang og afgang paa cokes. Det er som regel anordnet i direkte forbindelse med retorthuset ved cokestransportører, der danner en fortsættelse af de ovenfor omtalte Brouwerske cokesrender inde i retorthuset, og som fører coksen op i høiden til toppen af cokesknuseranlægget.

Mariendorf gasverks cokesanlæg har foruden de nævnte beholdere for knust cokes ogsaa en stor beholder for den om natten producerede cokes. Denne bliver som regel ikke knust, men sælges som hel, saa langt behovet er, hvorpaa resten gennem aabninger i beholderens bund fyldes i traller af bestemt størrelse; disse traller bringes saa ved en elevator op i høiden for videre paa skinner at trilles udover til og henover cokeslageret.

Saa vel cokesanlægget som det meste af de forskjellige transportanordninger for kul og cokes, samt en flæthed af de øvrige gasapparater paa Mariendorf gasverk er leverede af Berlin Anhaltische Maschinenbau Actien Gesellschaft. Efter hvad der opgaves, funktionerer alt særdeles tilfredsstillende.

Condensatorer.

Der lægges megen vegt paa en jevn og tilstrækkelig afkøling af gasen, specielt for at hindre de generende naftalinforstoppelser. De gamle luftcondensatorer bruges nu næsten udelukkende i England, medens vandkølere af forskjellig konstruktion er de overveiende i Holland, Tyskland og Danmark. Af vandkølerne synes den saakaldte Reutterkøler at

være den mest almindelige, — den samme, der sommeren 1902 blev anskaffet til Kristiania gasverk.

Gasens temperatur ved udled af condensatoren var i almindelighed 15—16.^o c.

Exhaustorer.

Paa dette omraade bemærkede jeg intet af synderlig aktuel interesse, uden forsaavidt der i den senere tid ved gasverkerne paa continentet er mere og mere anvendt den saakaldte »Dessauer omløbsregulator« i forbindelse med exhaustorerne. Disse omløbsregulatorer tjener til at udjævne trykket bag exhaustoren derved, at hvis trykket bag denne stiger, slipper omløbsregulatoren en del gas tilbage igjen, som altsaa maa suges paany af exhaustoren. — Omløbsregulatoren forudsættes bekjendt, da den er et ældre apparat, kun noget forbedret i den senere tid.

Exhaustorerne var som regel anordnet før tjæreapparaterne, og endog ofte før kjølerne. Man ansaa det nemlig for heldigt, at exhaustorerne fik nogen tjæresmøring, ligesom man mente, at det var fordelagtigt, at tjæreapparaterne arbeidede under tryk og med varm gas.

Tjæreskillere.

Om disse er der heller intet nyt af større interesse at meddele. De saakaldte Pelouzeapparater, hvoraf Kristiania gasverk har to, var overalt de mest anvendte.

Cyanvasker.

Dannelsen af cyan i stenkulgasen er afhængig af gasens temperatur i retorterne og af kullenes art, men gjennemsnitlig skal 1 m.³ gas give 3—4 gr. cyanjern (berlinerblaat). I raagasen optræder cyan væsentlig som cyanammonium. En del af denne optages af vandet i kjølere og vaskere; en anden del gaar i rensemassen, hvor den danner forskjellige forbindelser, af hvilke den ene cyanjern eller berlinerblaat er et meget værdifuldt stof, der betinger den brugte rensemasses salgsværdi. De øvrige cyanforbindelser i rensemassen er dels værdiløse, dels skadelige forsaavidt de virker hemmende paa dannelsen af berlinerblaat, specielt hvis der er ammoniak tilstede. I alle tilfælde bevirker cyanforbindelserne, at det for gasens rensning tilstedeværende jern i rensemassen lidt efter lidt forbruges saaledes, at denne efter en tid er bleven utjenlig. Paa samme tid altsaa som cyanforbindelserne gjør rensemassen værdifuld, stanser de selv denne berigningsproces paa et for tidligt stadium.

En tredie del cyanammonium forbliver i gasen, hvor den optræder skadeligt ved at angribe jern f. eks. paa den indvendige side af gasbeholdere, maalere og andre gasapparater, samt skal ved gasens forbrænding bevirke nogen forurensning af forbrændingsprodukterne.

Det vil af det ovenstaaende fremgaa, at kunde man paa nogen maade gjøre sig gasens cyanindhold effektivt tilgode, før gasen naaede rensemassen, vilde man altsaa først og fremst opnaa en bedre udvinding af cyan, dernæst en bedre udnyttelse af rensemassen og endelig sikre sig mod cyanforbindelsernes skadelige indflydelse paa de forskjellige gasapparater. Bestræbelserne har derfor i de senere aar været rettet mod dette punkt; der findes ogsaa nu et par apparater, som paa en noksaa enkel maade udvinde cyan af gasen. Det bedste af disse er vistnok for tiden dr. Buebs apparat, der udføres af Berlin Anhaltische Maschinenbau Actiengesellschaft.

Dr. Buebs methode gaar ud paa at bringe gasen i intim berøring med en mættet jernvitriolopløsning efter først at være bleven befriet for tjære. Der dannes herved en cyanjern-ammoniakforbindelse, der som et tyntflydende, brunt slam bringes ud af apparatet til videre behandling. Dette slam indeholder 10—12 % berlinerblaat og sælges enten kun som slam til kemiske fabrikker eller nyttiggjøres videre paa gasverkerne selv; dette sidste er dog noksaa omstændeligt og kræver adskilligt baade af plads og apparater, — og lønner sig derfor kun for større verker, eller hvor transporten af slammet volder vanskeligheder.

Tilgodegjørelsen af gasens cyanindhold er en meget lønnende forretning, som derfor allerede er blevet meget almindelig paa mange af de tyske og hollandske gasverker. Eksempelvis opgaves gasverket i Dessau, der har en gasproduktion af ca. $\frac{1}{3}$ af Kristianias, at sælge cyanslam for netto ca. 10 000 mark aarlig.

Rensemassen bliver rigtignok værdiløs, ligesom fabrikationen af svovlsur ammoniak ikke giver fuldt saameget udbytte; men alt i alt bliver den økonomiske fordel alligevel meget stor.

Dr. Buebs cyanapparat er indrettet ganske paa samme vis som en Standard ammoniakvasker, hvis konstruktion jeg forudsætter bekendt; kun er der blot 4 kammere. I disse findes Standardvaskerens roterende skivehjul. Det »vaskende« fluidum, — i dette tilfælde jernvitriolopløsningen —, flyder ikke jævnt gennem apparatet som ved ammoniakvaskeren, men maa til bestemte tider, afhængig af gasproduktionens størrelse, pumpes fra det ene kammer til det andet i retning mod gasstrømmen saaledes, at gasen sidst kommer i berøring med den friske opløsning. Fra det sidste kammer tappes det dannede cyanslam ned i en beholder. Apparatet drives ved transmission eller ved direkte kuplet maskine.

Ved denne methode for cyanudvinding er det nødvendigt, at gasen har en temperatur i apparatet af 28—30 ° C., ligesom gasens ammoniakindhold bør være ubeskaaret. Man maa derfor anordne gasens afkøling saaledes, at nævnte temperatur til enhver aarstid virkelig kan erholdes i cyanvaskeren. Først efter denne kan gasen afkøles videre.

Ved vort nuværende gamle gasverk vil cyanudvinding efter dr. Buebs methode af flere grunde meget vanskeligt kunne lade sig gennemføre; men ved planlæggelsen af et nyt verk bør saadan cyanudvinding absolut have for øie.

Naftalinvasker.

Dannelsen af naftalin i gasen er ligesom cyan afhængig af temperaturen i retorterne og af kullenes art; den angives at udgjøre ca. 1 gr. pr. m.³ gas.

Som bekendt har man paa mange maader søgt at modarbejde naftalinens yderst generende virkning: de berygtede naftalinforstopper i ledningerne; men den nuværende usikkerhed i metoderne viser, at man endnu ikke har fundet noget anerkjendt middel. Ett princip er overalt fastslaaet, det nemlig, at gasen bør afkøles jævnt og godt. Er dette ikke tilfældet, er det paaviseligt, at naftalinforstopperne optræder i en langt sterkere grad. Blandt de mere »kunstige« metoder kan skjelnes mellem saadanne, hvor gasen tilsættes et eller andet stof, der kan holde naftalinen opløst og saadanne, hvor man søger at trække naftalinen ud af gasen. Et af de bedste tilsætningsmidler er visselig den her i Kristiania i det sidste aar anvendte gazine, en benzinlignende væske, der indføres i gasen efter condensator eller stationsmaaler med omtr. 1 gr. pr. m.³ gas; i begyndelsen dog det dobbelte kvantum. Da gazinevæsken tilsyneladende kan angribe jern, er det vistnok at anbefale, at det hele apparat med ledninger etc. gjøres af metal.

Da gazine optager fedtstoffer, kan almindelige pakningsstoffer ikke anvendes. Asbestpap kan benyttes.

Et eksempel paa den anden methode er den i den senere tid i Holland og Tyskland noksaa almindelig anvendte naftalinvasker, ogsaa efter dr. Buebs konstruktion. Den er ligeledes indrettet som en standard ammoniakvasker. Som fluidum anvendes antracenolje; denne kan optage indtil 40 pct. af sin egen vegt med naftalin. Naar oljen er mættet bringes den ud i tjærekummen, hvor den blander sig med tjæren. Apparatets effekt opgaves at være meget god.

Omkostningerne ved anvendelse af gazine bliver omtrent $2\frac{1}{2}$ øre pr. 100 m.³ gas; ved anvendelse af antracenolje i Buebs naftalinvasker derimod mindst 5—6 øre pr. 100 m.³. Gazineapparatet, der er ganske lidet, kan man selv udføre og koster kun et par hundrede kroner, medens Buebs naftalinvasker koster flere tusen kroner, afhængig af gasproduktionens størrelse. Det er muligt, at Buebs methode er noget mere effektiv, end gazine; men man har endnu ikke saa lang erfaring om nogen af dem, at nogen afgjørende dom kun udtales.

Ammoniakvasker.

Saa vel i England, Holland, Tyskland og Danmark bruges næsten udelukkende den saakaldte standardvasker, den samme som for nogle aar siden blev anskaffet til Kristiania gasverket. Det er et udmærket apparat, pladsbesparende og effektivt.

Heller ikke fabrikationen af svovlsur ammoniak havde noget af speciel interesse at byde fremfor den hos os anvendte methode.

Rensehusene.

Ved de nyere gasverker har man indtil nu gjerne bygget rensehusene i 2 eller 3 etager, idet rensemassen f. eks. styrtes gennem aabninger i rensekassernes bund ned i kjelderen eller 1ste etage, hvorfra kontinuerlige transportører bringer den op i øverste etage til regenerering. Gjennem huller i gulvet kommer den saa atter ned i rensekasserne. Disses laag er gjerne bleven løftet ved en eller anden maskinel anordning. Dette kræver alt sammen maskindrift.

Imidlertid udføres skiftningen af rensemassen kun fra tid til anden; den i de senere aar indførte cyanudvinding, samt endnu mere tilføring af luft til gasen bevirker, at rensemassen nu kan forblive i rensekasserne i adskilligt længere tid, end før. Man kan derfor nu merke tendens til, at maskindriften i rensehuset atter forlades, og at huset istedet bygges i én etage, men helst saa stort, at det samtidigt kan afgive fornøden plads for regeneration af massen ved siden af kasserne. Saa vel hævnningen af kassernes laag som transporten af rensemassen udføres ved de allernyeste gasverker i Tyskland ved haandkraft. I Storbritanien derimod holder man endnu paa etagerne og maskindrift, eksempelvis ved det storartede og forøvrigt fuldt moderne gasverk, der for tiden er under bygning ved Edinburgh, (Granton Works).

Enkelte steder saavel i England som i Tyskland har man i de sidste par aar begyndt med gummipakning for rensekasselaagene. Det har den fordel, at laagene kan gøres mindre og derved lettere at behandle, idet hver kasse kan faa 2—4 eller flere laag, der nærmest kan sammenlignes med meget store »mandhul«. Desuden kan kasserne sættes tæt ved siden af hinanden, hvorved der spares plads.

Gummipakning var forsøgsvis anvendt ved Mariendorf gasverk og skulde anvendes ved samtlige kasser ved det store nye kommunale gasverk,

der for tiden bygges ved Berlin (Tegel gasverk). I England har gummipakning været i brug allerede i flere aar paa forskjellige steder og efter, hvad der opgives, med gode resultater.

Paa Mariendorf gasverk var der 4 lag i hver renskasse, af henholdsvis 17, 22, 27 og 30 cm. tykkelse nedenfra og opad; gasen kom ind ovenfra. Hver kasse ydede en modstand af 5–6 cm. Da jeg var der i februar, havde massen ligget i kasserne siden september og tidligere fra juni. Gasverket ydede i februar omtrent halvparten af den gasmængde, for hvilken kasserne var beregnet.

I England er gjerne renselusene bygget helt aabne saaledes altsaa, at luften tilstedes uhindret adgang fra alle kanter. I vort strenge vinterklima vilde dette af flere grunde være uanvendeligt; og det brugtes heller ikke paa noget andet sted, hvor jeg var.

En praktisk anordning i renseluse uden maskindrift, men med regenerationsrum i samme høide som kasserne, forekom det mig at være saaledes som det f. eks. er indrettet ved Göteborgs gasverk. I 2 à 3 meters høide over kasserne er anordnet et system af skinner, hvorpaa der bevæger sig smaa hjul, i hvilke er ophængt jernkasser. Disse kasser hænger i en saadan høide, at de bekvemt kan fyldes med renseluse, og letvindt ved en mand skyves videre til hvorsomhelst i regenerationsrummet, hvor et lignende system skinner er anbragt.

Luft til gasen.

Som bekjendt »regenereres« brugt renseluse ved at udsættes for luftens indvirkning, idet det ved gasens gjennemgang dannede svovljern ved luftens surstof oxyderes og gaar over til svovl og nyt jernoxydhydrat, hvorved massen sættes istand til at rense en ny mængde gas. Før luft til raagasen vil dannelsen af svovljern i renseluse forhales, idet luftens surstof delvis vil regenerere massen endnu, medens denne befinder sig i kasserne. Paa denne enkle maade kan man saaledes spare adskilligt arbejde med ombytning af renseluse. Man skulde jo tro, at den tilsatte luft vilde forringe gasens kvalitet; men hvis lufttilførselen ikke overstiger $1\frac{1}{2}$ –2 pct. mærker man praktisk talt intet til nogen saadan forringelse. Med en lufttilsætning som nævnt kan massen rense betydeligt mere gas end ellers, før skiftning er nødvendig.

Lufttilførsel til raagasen bruges derfor nu overalt i udlandet.

Luften bør naturligvis tilføres gasen i mængder proportionale med gasproduktionens størrelse. Man har derfor konstrueret apparater, der kan indreguleres paa den forønskede procenttilførsel af luft, og som er sat i forbindelse med enten exhaustor eller stationsmaaler. Luften bør føres ind paa et saa tidligt stadium som muligt, eksempelvis ved udled af hydrauliken eller indled condensator. Er cyanvasker opstillet maa iagttages, at luften indføres efter denne.

Ogsaa ved Kristiania gasverk er der i de senere aar bleven ført luft til gasen, specielt i mørketiden, naar driften er størst; vi har imidlertid intet apparat hvormed lufttilførselen passende kan indreguleres. »Berlin Anhaltische« leverer et brugeligt saadant, den »Helck«ske luftblæser, der koster kr. 6–700; men dette apparat er forsaavidt ufuldkomment som det, efter engang at være indstillet, altid blæser den samme mængde luft ind i gasen, enten gasproduktionen vokser eller aftager. Apparatet maa derfor fra tid til anden indreguleres.

Gasmaalere.

Af nyheder paa dette omraade saa jeg kun en, men denne ene var en ganske væsentlig forbedring i retning af effektivitet sammenlignet med de almin-

delige maalere. Det er »Compagnie pour la Fabrication des Compteurs etc« i Paris og Dortrecht, hvem forbedringen skyldes.

»Duplexmaaler« er den nye maalers navn.

Ved den større effektivitet kan maalerens størrelse i betragtelig grad reduceres, og da dette er af speciel betydning for de store stationsmaalere, skal jeg nedenfor kortelig omtale, hvordan det nye princip er bragt i anvendelse paa disse, under henvisning til tegningerne paa plan III.

De hidindtil værende stationsmaalere har egentlig alle været af samme konstruktion; de forandringer eller forbedringer, som fra tid til anden er gjort, har kun taget sigte paa en let og nøiagtig gang af maaleren, medens den indvendige anordning er praktisk talt bibeholdt uforandret. Denne anordning betinger et erfaringsmæssigt fastsat omdreiningstal af trommelen, som ikke bør overstige 100 pr. time, idet modstanden ellers bliver for stor og unøiagtighed i maalerens gang risikeres ved for sterk bevægelse af vandet. Modstanden vokser som bekendt hurtigt med trommelens diameter, hvorfor de store maalere egentlig burde have et mindre omdreiningstal. Dette er som regel ogsaa tilfældet.

Det nye skovlsystem i duplexmaaleren er vist paa fig. 13 og 14 paa plan III. Det vil sees, at skovlerne er anordnet symetrisk paa begge sider af et fælles midtkammer, der staar i forbindelse med alle indledsaabningerne. Derved af gasen kommer ind i midten og trykker til begge sider, ophæves det i aksens retning opstaaende tryk, der ellers ved de almindelige maalere er til megen uleilighed. Endvidere er selve skovlernes form saadan, at den egentlige skrueflades størrelse er adskilligt reduceret nærmest periferien altsaa der, hvor vandet yder mest modstand.

Væsentligt disse omstændigheder gjør, at duplexmaalerens gang bliver meget lettere end de almindelige maalers og kan altsaa gaa saa meget hurtigere end disse, udenat modstanden bliver større, paa samme tid som skovlernes anordning bevirker, at vandets bevægelse bliver roligere, hvorved maalerens nøiagtige og jevne gang sikres.

I nedenstaaende diagram,*) fig. 9, er grafisk fremstillet tryktab og omdreiningssforhold for en stationsmaaler af almindelig konstruktion og en duplexmaaler; begge har en kapacitet af ca. 20 000 m³ pr. 24 timer. Gjennem den første gaar der 8,9 m³, gjennem den sidst kun 2 m³ pr. omdreining.

Det vil af diagrammet sees, at duplexmaaleren ikke yder større modstand for 313 omdreining, end den almindelige maaler for 86.

Det er indlysende, at duplexmaaleren med kun 2 m³ pr. omdreining ved sin ringe størrelse bliver betydeligt billigere end den almindelige, der maa rumme hele 8,9 m³ pr. omdreining. Samtidigt opgives duplexmaaleren at gaa nøiagtigere end andre maalere.

Duplexmaaleren er ganske ny, og der er hidindtil kun installeret nogle faa, eksempelvis saa jeg en saadan i Haag. Man var der meget vel fornøiet med den.

Ogsaa for de smaa consumentmaalere er duplexsystemet gennemført. Da en reduceret størrelse af disse imidlertid ikke paa langt nær spiller en saadan rolle som ved stationsmaaleren, er derfor den nye forbedring heller ikke af nogen væsentlig betydning for dem, saameget mindre som duplexmaaleren er en vaad maaler; de vaade consumentmaalere anvendes nemlig i dethelaget mindre nu end før, de tørre maalere faar i stedet en stadigt stigende udbredelse.

Gasbeholdere.

Konstruktionen af gasbeholdere har i flere henseender gjort betydelige fremskridt i de senere aar, saavel hvad konstruktionens dristighed og art

*) Diagrammets konstruktion er efter opgave fra ovennævnte fabrik.

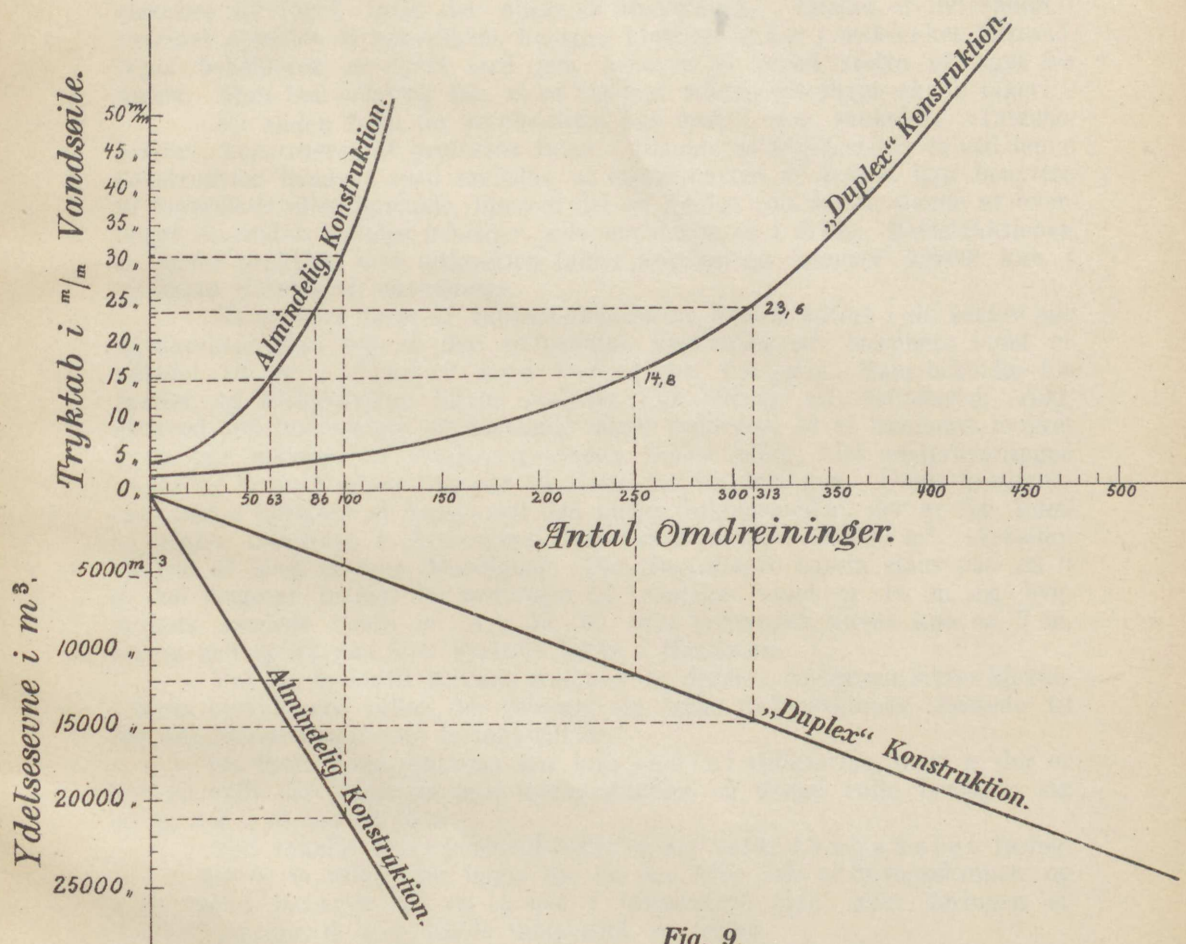
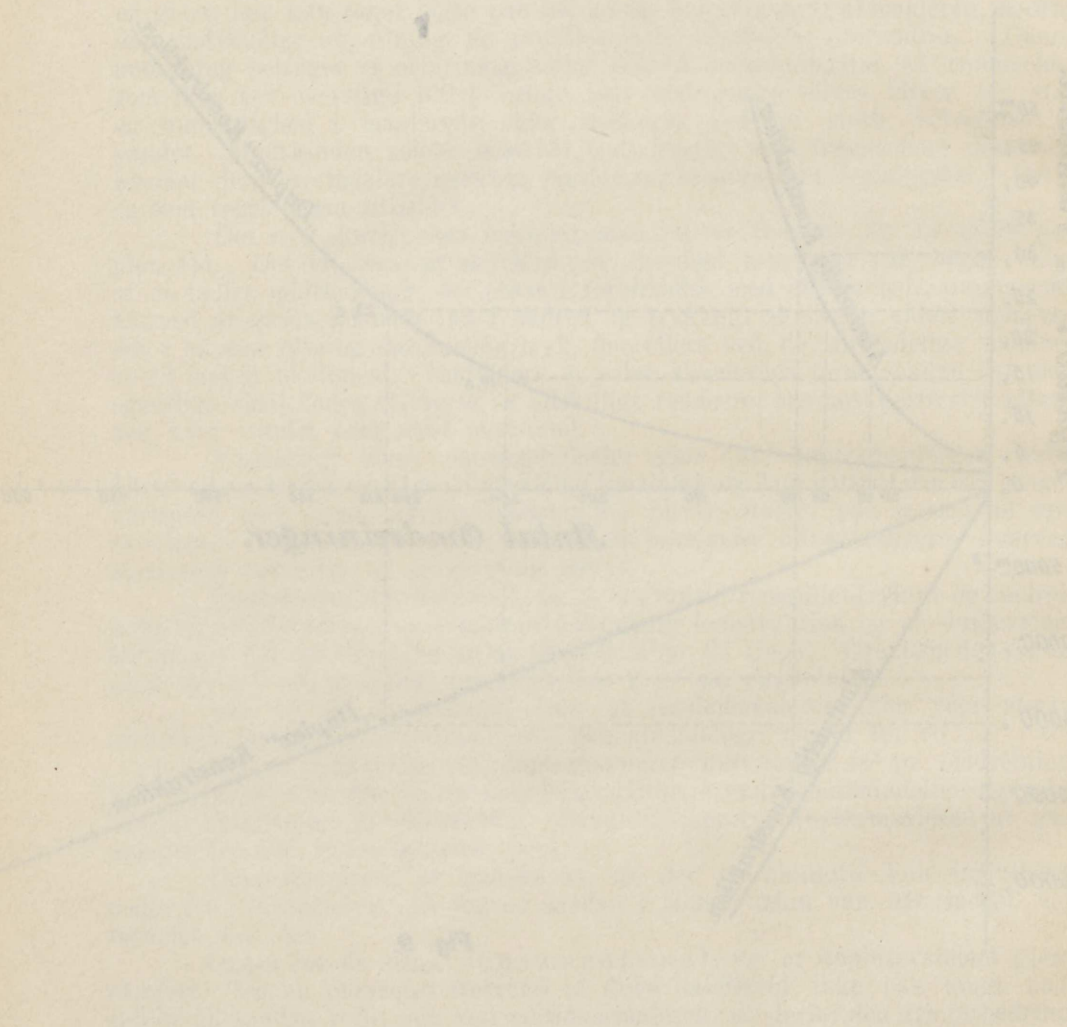


Fig. 9.

Der optræder naturligvis en mængde ekstraspændinger i de forskellige dele af et saadant føringsstillads. En absolut eksakt beregning lader sig praktisk talt ikke gennemføre; dertil er det hele byggeri i for høj grad



Konstruktionen af gasometeret har i mere henseender gjort betydelige fremskridt i de senere aar, saavel hvad konstruktionens dristighed og art

*) Diagrammets konstruktion er efter opgave fra ovennævnte fabrik.

angaar, som i sindrig og rationel udnyttelse af materialet. Det vilde føre for vidt her at omtale alle de forskellige konstruktioner af beholdere. Jeg skal kun nævne enkelte typiske eksempler:

Gasbeholdere med overjordisk vandbeholder af jern bliver nu mere og mere anvendt i hele Europa; de opgives overalt at vise heldige resultater. Deres væsentligste fordel er, at fundamenteringen kan gøres meget billigere, hvorved anlægsomkostningerne for det hele arbejde reduceres. Kristiania gasverks nye beholder, med et indhold af 30 000 m³, er af en saadan konstruktion; denne har desuden intet spærreverk til understøttelse af taget, hvad der ellers er almindeligt. Istedet er indvendigt i bassinet opstillet et træstillads, hvorpaa klokken hviler i nedsænket tilstand. Naar beholderen er fyldt med gas, behøves jo ingen støtte af taget fra neden. Man har erfaring for, at et saadant træstillads ingen skade tager.

En anden form for jernbassinet har man i den saakaldte »Intzebeholder«, konstrueret af professor Intze. Bunden af jernbassinet er ved denne konstruktion hvælvet opad saaledes, at størsteparten af arealet kan benyttes til lagerplads eller lignende, ligesom det er muligt paa denne maade at overbygge en anden, mindre beholder, selv om denne er i drift. Konstruktionen er derfor praktisk, men udførelsen falder kostbar og kommer derfor kun i sjældnere tilfælde til anvendelse.

En enklere form af Intzebeholderen er bleven udført i de senere aar og karakteriseres ved, at den indvendige hvælvning af bassinets bund er udvidet til en cylinder med lodrette vægge. Som beholder for vandet og klokkedelene bliver saaledes kun tilbage en cylinderisk ring, hvorved den nødvendige vandmængde bliver reduceret til et minimum, hvilket igjen har tilfølge, at fundamenteringen falder billig, idet underbygningen væsentlig bestaar af en ringmur til støtte for bassinringen. Denne konstruktion falder billigere at bygge end den anden Intzebeholder; der er for tiden en under udførelse i Amsterdam, som skal rumme 100 000 m³. Arbejdet udføres af Aug. Klönne, Dortmund. Det ringformede bassin staar paa en 6 m. høi ringmur, høiden fra terrænget til bassinets bund er 16 m. og byggerkets samlede høide er over 57 m. over terrænget, altsaa kun ca. 7 m. lavere end spiret paa Vor Frelses kirke i Kristiania.

Ved de hidindtil nævnte systemer og dermed beslegtede sikres klokkedelenes styring ved ruller, der bevæger sig langs føringsskinner, fæstede til det beholderen omgivende føringstillads.

De fleste konstruktioner har kun radiel rulleføring, d. v. s. der er kun én rulle der ligger an mod føringsskinnen, og denne rulle bevæger sig op og ned i et radielt plan.

Ved enkelte nyere konstruktioner er der enten tangensiell føring, d. v. s. der er to ruller, der ligger an, en paa hver side af føringsskinnen, og disse ruller bevæger sig op og ned i tangensielt plan; eller føringen er kombineret, d. v. s. baade tangensiel og radiel.

Det vil forstaaes, at i de to sidstnævnte tilfælde bliver vindtrykket jevnere fordelt paa føringsstænderne end i første tilfælde, hvorved den hele konstruktion bliver sikrere.

Da der mellem to og to føringsstænder findes et fagverk af diagonal og tværforband, kan ethvert føringssag (2 stænder med mellemforbindelser) theoretisk ansees som en stiv konstruktion, der overfører al belastning i fagets plan direkte til de nedre festpunkter. De høie føringsstænder kan naturligvis i sig selv ingen radielle kræfter optage; de danner kun gurter i fagverk, udsat for tangensielle kræfter. Det er paa denne maade, at føringstilladset beregnes.

Der optræder naturligvis en mængde ekstraspændinger i de forskellige dele af et saadant føringstillads. En absolut eksakt beregning lader sig praktisk talt ikke gennemføre; dertil er det hele byggeri i for høi grad

statisk ubestemt. Man tager sin tilflugt til antagelser; man antager f. eks. at vindtrykket paa grund af bygverkets elasticitet optages af det halve antal føringsfag, hvilket specielt ved kombineret føring maa ansees tilladeligt, samt at alle disse fag er lige meget og kun i tangensial retning belastet.

Enkelte firmaer har forøvrigt ved en sindrig anordning af konstruktionen af sit føringsstillads virkeligt opnaaet at faa dette tilnærmelsesvis statisk bestemt; det vilde imidlertid føre for vidt nærmere at gaa ind herpaa.

Foruden gasbeholdere med føringsstillads har man ogsaa konstrueret saadanne uden noget stillads; føringen af klokkedelene besørger ved disse enten ved spiralstyring eller ved tougstyring.

Ved spiralstyring er der paa indersiden af bassinet og klokkedelene anbragt flere sæt to og to ruller ordnede i spiralformede linjer saaledes, at de tillader tilsvarende spiralbeiede skinner, der er fæstede til klokkedelens ydersider, at bevæge sig skrueformig op og ned mellem rulleparrene. Hele gasklokken dreier sig altsaa rundt, idet den gaar op eller ned. Skrue-linjens vinkel med horisontalen gjøres ca. 40° .

Dette system for gasbeholdere skyldes engelskmanden Gadd og er af ham patenteret. Der er bygget ikke saa faa beholdere efter dette princip i England; men da konstruktionen kun er nogle faa aar gammel, har man endnu ingen tilforladelig erfaring om driftssikkerheden. Jeg saa en saadan beholder i Birmingham; efter sigende havde den fungeret tilfredsstillende.

Ovenstaaende schematiske figur viser en beholder med tougstyring, konstrueret af engelskmanden Pease. Et toug (wire rope) er fæstet til bassinets overkant, gaar op og paa trindser (c) over klokken tag, ned paa den modsatte side, under en trindse paa klokken undre kant og op igjen til bassinoverkant, hvor den anden ende er fæstet. Et vindtryk fra den side, hvor touget begyndte, vil forsøge at vælte klokken over, d. v. s. forsøge at løfte vindsiden op og presse læsiden ned. Det er imidlertid klart, at touget vil hindre indtagelsen af nogen skæv stilling, og klokken maa blive staaende vertikal. Derimod hindres ikke klokken gang op og ned, idet touget isaafald paa den ene side a forlænges akkurat lige saa meget som det forkortes paa den anden b, og omvendt.

Et system af saadanne touge er i passende afstande (8–10 m.) anordnet rundt beholderen for at kunne modstaa vindtryk fra alle kanter.

Bestaar beholderen af flere løft, fæstes enderne af styretougene for hver enkelt klokke del til overkant af den neden- og udenom-værende.

Ogsaa denne konstruktion er ganske ny, men udført paa flere steder i England uden saavidt vides at have givet anledning til nogen klage.

Professor Intze i Tyskland har ligeledes konstrueret en styring med touge: Intzes system er i grunden det samme som det engelske, kun er tougene anderledes stillet i forhold til hinanden. Hans konstruktion er dog endnu neppe prøvet i praksis.

Man maa indrømme, at konstruktionerne med spiral- og tougstyring er meget elegante, ligesom anlægskostningerne naturligvis bliver mindre end for beholdere med almindeligt føringsstillads. Men paa den anden side synes driftssikkerheden at kunne være noget tvilsom. I hvert tilfælde skal det blive interessant at se, hvad resultat den praktiske erfaring i saa henseende vil komme til.

Ledningsnettet.

Man stræber overalt efter at lægge hovedledningerne rigeligt store, og de dimensioneres altid med en længere fremtids stigende gasforbrug for øie. Meromkostningerne hermed har lidet at betyde sammenlignet med ulemperne og udgifterne til senere anlæg af nye ledninger.

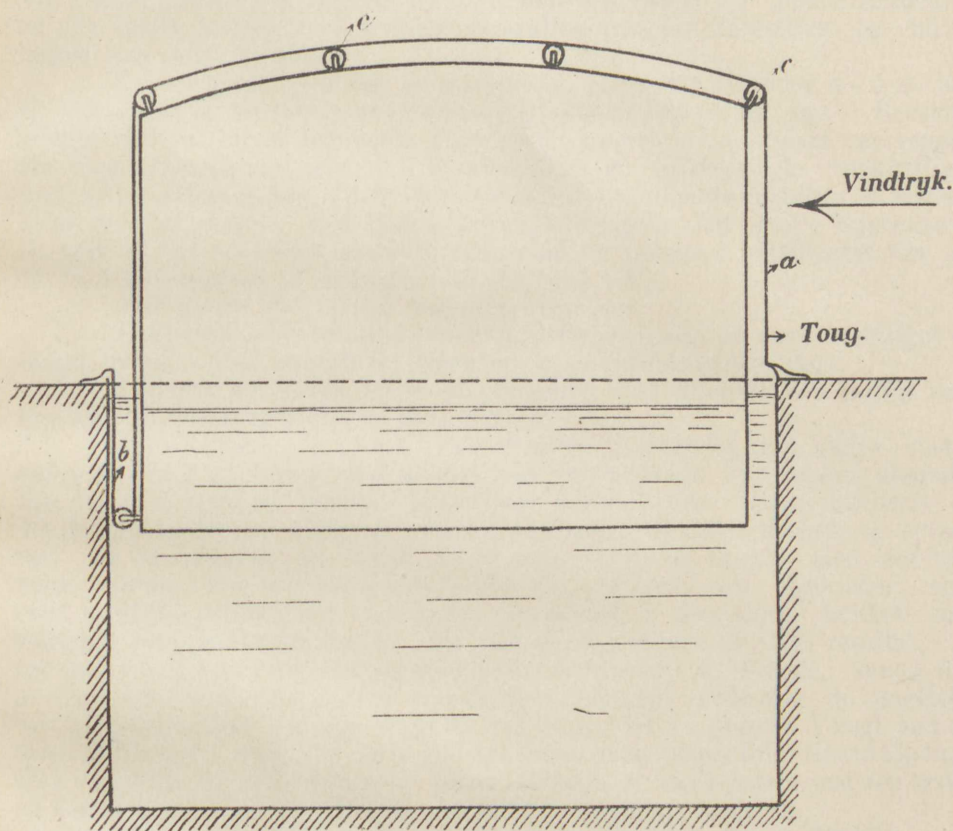


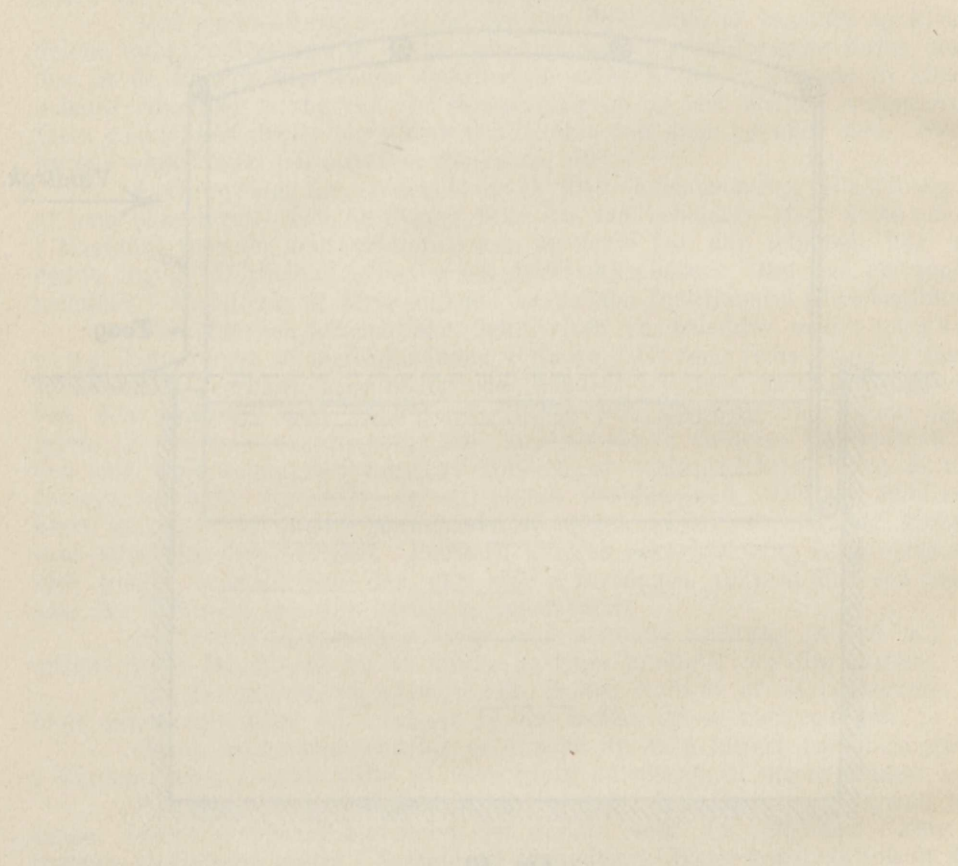
Fig. 10.

almindeligt saavel i England, Holland, Tyskland som Danmark. Der anvendes enten en kran af metal, eller jern og metal, da jern og jern let vil ruste fast, — eller en syfon, der stænger for gasen, naar den fyldes med vand. Dette sidste synes at være den sikreste og billigste foranstaltning.

Paa gasverkerne selv var af lethed- og billighedshensyn alle indvendige ledninger som oftest af smedejern; specielt var dette tilfældet i Tyskland.

Paa to af de nyeste gasverker i Berlin var samtlige ledninger, alt-saa damp-, vand-, tjære-, ammoniak- og gasledninger (undtagen de store pro-

statisk ubestemt. Man tager sin tilflugt til antagelser: man antager f. eks.



Ledningsnettet.

Man stræber overalt efter at lægge hovedledningerne rigeligt store, og de dimensioneres altid med en længere fremtids stigende gasforbrug for øie. Meromkostningerne hermed har lidet at betyde sammenlignet med ulemperne og udgifterne til senere anlæg af nye ledninger.

Ved de fleste gasverker prøves alle rør for et tryk af f. eks. 10 — 20 atm., før de bliver benyttet; selv ved nye rør fandt man herved ofte utætheder, der var usynlige for det blotte øie, og som ellers vilde have givet anledning til et stadigt gastab. Antal utætte rør udgjorde ofte en meget stor procent. De til prøvningen anvendte apparater er meget enkle, og i ethvert tilfælde er saadan prøvning af rørene meget at anbefale for mest muligt at kunne reducere det ofte betydelige gastab, som ellers finder sted. Der lægges idetheletaget stor vægt paa at holde ledningsnettet i orden. Eksempelvis i Kjøbenhavn paabegyndte man for flere aar siden en generalreparation af alle byens gasledninger, hvilken reparation paagaar fremdeles og bliver udført paa følgende maade:

I hver gade, hvor der er gasledning, bores der for hver 4 — 5 m. ned til ledningen, og borhullet undersøges paa tilstedeværelse af gas. Saasnart lækage merkes, bliver ledningen ufravigeligt gravet op og utætte rør repareret eller udbyttet med nye; 2 à 3 arbejdsdag er udelukkende beskæftiget med disse undersøgelser, til hvilket øiemed der aarligaars afsættes et bestemt beløb paa budgettet. Ved denne hovedundersøgelse har man i Kjøbenhavn opnaaet at faa reduceret gastabet ved svind og lækage i ledningerne fra ca. 11 % i begyndelsen af nitiaarene til 6,9 % i 1901.

Der gjøres 20—30 000 borer hver aar.

Utvilsomt vilde en tilsvarende undersøgelse hos os være berettiget og meget nyttig. Vort gastab for tiden er jo uforholdsmæssigt stort.

I Berlin og mange andre af udlandets byer foregaar det aarlige vedligehold af ledningsnettet paa lignende vis.

Dreiede og borede rør benyttes i udlandet ikke andre steder end i England og er selv der aldeles ikke eneraadende, idet ogsaa almindelige rør med blyskjød bruges i meget stor udstrækning. Som bekjendt er der hos os indtil den sidste tid for en væsentlig del brugt dreiede og borede rør. De har absolut den fordel, at de er hurtigere at lægge; men det kan være tvilsomt, hvorvidt skjøderne holder sig saa tætte som blyskjøder, specielt i tilfælde af sætning eller anden bevægelse i terrænet, hvilket som bekjendt ofte indtræder hos os. Er man først kommet til det resultat, at rør med blyskjød er ligesaa praktiske som de dreiede og borede, synes det at være lidet som taler for, at man idetheletaget bør holde paa de engelske rør til gasledninger, idet de engelske rør er ca. 20 % tyngere i vægt end de tyske og franske normaler, hvis godstykkelser maa ansees fuldt tilstrækkelige. Den engelske kilopris for gasrør pleier desuden at være højere end den tyske og franske, hvorved de engelske rør altsaa yderligere fordyres.

Som regel for anbringelse af ældre ledninger for forbindelse med nye gjaldt i Kjøbenhavn den regel, at isaafald maatte den ældre mindst have 4 gange saa stor diameter som den nye; i modsat fald maatte forbindelsen udføres ved anbringelse af et T stykke for ikke at svække den ældre ledning for meget. Hos os er gjerne grænsen 3 gange diameteren.

Spisningsrørene blev paa de fleste steder lagt af støbejern; saaledes var dette tilfældet f. eks. i Kjøbenhavn, hvor der desuden aldrig blev lagt mindre spisningsrør end 2".

Afstængningskran paa spisningsrøret udenfor huset er meget almindeligt saavel i England, Holland, Tyskland som Danmark. Der anvendes enten en kran af metal, eller jern og metal, da jern og jern let vil ruste fast, — eller en syfon, der stænger for gasen, naar den fyldes med vand. Dette sidste synes at være den sikreste og billigste foranstaltning.

Paa gasverkerne selv var af lethed- og billighedshensyn alle indvendige ledninger som oftest af smedejern; specielt var dette tilfældet i Tyskland.

Paa to af de nyeste gasverker i Berlin var samtlige ledninger, altsaa damp-, vand-, tjære-, ammoniak- og gasledninger (undtagen de store pro-

duktionsledninger) anbragte ved siden af hinanden i en muret, overdækket grav, der strakte sig over den hele tomt med afstikkere bort til de forskjellige bygninger. Ledningerne var altsaa overalt let tilgængelige og, for at man altid kunde vide hvilken var hvilken af de forskjellige ledninger, var hver enkelt af disse malet med en for dens indhold bestemt farve. Alle vandledninger blaa, alle tjæreledninger sorte osv.

Det tilføies, at paa de allerfleste gasverker er der et sammenhængende ledningsnet, hvorfra al den gas, der bruges paa verket selv, bliver udtaget. Dette er gjort, for at man ved en speciel maaler letvindt kan maale verkets eget gasforbrug.

I denne forbindelse kan ogsaa nævnes, at ved flere nyere gasverker var samtlige indledsventiler malet f. eks. sorte, alle udledsventiler hvide og alle byepassventiler røde; nogen feiltagelse var derfor ikke mulig. Ligeledes brugte man næsten overalt ventiler, hvor spindelen bevægede sig op og ned med ventilskiven saaledes, at man til enhver tid af spindelens stilling kunde se ventilens stilling.

Saadanne og flere andre ting, der egentlig er bagateller, er til megen lettelse og betryggelse for driften.

Gastrykket i ledningsnettet søgte man i almindelighed at holde nede i 30—50 mm. For at kunne kontrollere samme og dermed samtidigt ledningernes effektivitet, havde man paa de fleste steder selvregistrerende trykmaalere opstillet paa forskjellige steder i byen. Ved et af Berlins engelske gasverker havde man ca. 50 saadanne automatiske trykmaalere fordelt i gasdistriktet. Trykkets størrelse indiceredes ved f. eks. en rød linje paa et stykke papir; hver morgen blev dette papir ombyttet med et nyt, medens de brugte papirer blev opbevarede til næste aar for da igjen i kronologisk orden at blive anbragt paa de respektive apparater, der dette aar aftegnede trykket med en anden farve. Paa denne maade kunde man faa et paalideligt overblik over de stedfundne trykforandringer i ledningsnettet for flere aar efter hinanden.

Lidt om gasens anvendelse til belysning.

Gadebelysningen besørges næsten overalt ved gas; kun de flottere anlagte hovedgader i de større byer er elektrisk belyst. I England er gadernes gasbelysning gennemgaaende fremdeles mindre god. Auerbrændere ser man ikke meget af; de gamle snitbrændere eksisterer endnu i en forbausende mængde. De fleste engelske gasglødebrændere er ikke forsynede med glas, hvorfor glødenettene som oftest ogsaa er defect. London var blandt de engelske byer, hvor gasgadebelysningen stod høiest. I andre byer, f. eks. Manchester, kunde enkelte større trafikgader være helt ud blændende belyst, medens samtidigt de tilstødende tværgader kunde se næsten mørke ud med sine enkelte, spredte snitbrændere.

I Holland, Tyskland og Danmark derimod var gasgadebelysningen meget god og gadelygterne vel vedligeholdte; i saa henseende er vi dog ogsaa i Kristiania fuldt paa høide med udlandets byer, saavel hvad selve belysningen, som hvad lygternes vedligehold angaar, — forsaavidt der da overhovedet findes gasbelysning i gaderne. Men paa den anden side er der hos os mange gader, hvor der ingen gasledninger findes; i den retning staar vi adskilligt tilbage.

Der er i den sidste tid i Tyskland gjort forsøg med automatisk tænding og slukning af gadelygterne, specielt ved trykregulering fra gasverket af. Noget praktisk brugbart resultat er man dog endnu ikke naaet til. Det, der i saa henseende tiltalte mig mest, var et forslag af det kjendte gasfirma Fr. Siemens i Dresden, hvilket gik ud paa følgende: Ved siden af gasledningen var anbragt en $\frac{3}{4}$ " ledning for trykluft; fra denne gik der

en liden afstikker op til hver gadelygte. Under brænderen og i forbindelse med luftledningen var anbragt et lidet apparat saaledes anordnet, at naar trykket i luftledningen var lavt, var gennemgangen for gasen til brænderen fri, og blusset brændte; øgedes trykket, stængtes gennemgangen, og lygten slukkede, medens kun tændflammen vedblev at brænde. Det, at lygten tænder for lavt (almindeligt) tryk, har den fordel, at man kan efterse og reparere en lygte i tilfælde den ikke skulde funktionere rigtig ved tændingen, uden at behøve at slukke alle de øvrige. Systemet var forsøgsvis installeret i en ca. 1 km. lang gade i Dresden og havde været i drift siden høsten 1902; indtil februar iaar, da jeg var der, havde det efter sigende funktioneret udmærket og ikke slaaet feil en eneste gang for nogen af de opstillede gadelygter. Jeg saa flere gange saavel tænding som slukning blive udført, begge dele foregik næsten momentant paa den hele strækning. Apparatet, der anbringes under hver brænder, koster ca. kr. 8, saaledes, at anlægsudgifterne ved den hele installation ikke vil spille nogen væsentlig rolle i forhold til gasledningens kostende, naar blot begge dele lægges samtidigt. Centralapparatet, hvor trykket i luftledningen frembringes, er meget enkelt og bestaar kun af en klokke i vand, der belastes eller aflastes med en bestemt vegt.

De forskellige intensivbrændere nød i almindelighed liden tiltro blandt autoriteterne inden gasverdenen; man mente, at de alle led af samme feil, den nemlig, at lysstyrken aftager hurtigt, hvilket — i forbindelse med glødenettens snarlige ødelæggelse ved den høje temperatur i flammen — nødvendiggjør en hyppig udbytning af nettene. Jeg skal nævne de mest fremtrædende:

Lucaslampen, der er kjendt hos os, vinder ingen fremgang mere i Tyskland; den er forsøgsvis anvendt til belysning af en del af Friedrichstrasse i Berlin; men forsøgene har resulteret i, at Lucaslamper sandsynligvis ikke vil blive anvendt mere til regulær gadebelysning i Berlin. Lysstyrken aftager hurtigt. I England og Holland var Lucaslampen lidet kjendt.

Selasbelysning, indført af tyskeren Selas, befinder sig delvis endnu paa forsøgenes stadium. Principet bestaar i, at gasen blandes med 1 à 2 dele luft lige efter maaleren; denne blanding af gas og luft gaar saa videre gennem ledningerne til brænderne. Opfindelsen er kun 2—3 aar gammel. I begyndelsen brændte blandingen under almindeligt gastryk; men nu presses den ind i brænderen under 8—900 mm. tryk, specielt ved brændere, der skal give en stor lysmængde. Selasselskabet lover sig selv naturligvis meget af sit system, og ganske vist kan de fremvise en smuk effekt af den medgaaede gasmængde, mellem 0,6 og 0,8 liter gas pr. Hefnerlys, gunstigere jo høiere lysstyrke. Under mit ophold i Berlin blev det mig af selskabet meddelt, at det netop var lykkedes dem at fremstille 2 200 lys med et gasforbrug af 1 100 liter pr. time, altsaa kun 0,5 liter pr. H. l. Der kræves dog for luftblanding og for frembringelsen af det nødvendige tryk et specielt, ganske indviklet apparat, og det hele belysningsanlæg vil da være afhængig af dette apparats gode funktioneren.

Selaslyset er installeret paa flere steder i Berlin, bl. a. var »Der kleine Thiergarten« for det offentliges regning oplyst med Selaslamper; der var 32 lygter à 2 brændere à 500 H. l. Glødenettene skiftedes efter ca. 150 timers varighed.

Selaslampens lysstyrke kan efter ønske varieres for forskellige lampestørrelser.

I Stockholm og Kjøbenhavn findes ogsaa Selaslyset installeret.

Milleniumlys er et presgaslys, der ogsaa er forholdsvis nyt. Gasen presses med et tryk af ca. 1 300 mm. vandsøile til en speciel konstrueret brænder. Den økonomiske effekt er ikke fuldt saa god som ved Selaslyset, men til gjengjæld holder lysstyrken sig bedre, idet glødenettets form paa grund af den store udstømningshastighed ikke forandres saa hurtigt.

Dog varer ikke glødenettet for de høiere lysstyrker (600—1 000 H. l.) mere end 200—150 timer. Presapparatet er betydeligt enklere end Selas's apparat, ligesom systemet i dethetaget byder mange fordele, og er vistnok det bedste af de for tiden værende intensivbrændere. Det anbefales meget bl. a. af dr. Drehschmidt, kemiker ved et af Berlins kommunale gasverker. Paa samtlige disse gasverker besørger den væsentlige del af belysningen ved Milleniumlys, ligesom det ogsaa er benyttet til offentlig belysning af f. eks. Aleksanderplatz, hvor der i hver lygte var 2 brændere à 1 500 H. lys. Under mit ophold i Berlin blev der netop installeret 150 stk. nye gadelygter for Milleniumlys i Königstrasse; hver lygte havde to brændere à 750 H. l. Desuden er en del torvhaller og lignende anlæg saavel i Berlin som i andre af Tysklands større byer oplyst med Milleniumlys. Ogsaa ved dette system kan de forskellige brændere gives den lysstyrke, der ønskes, op til ca. 1 500 H. l.

Milleniumlysbrændere kan bekvemt udstyres med et automatvirkende apparat for tænding og slukning af lamperne. Apparatet anbringes lige under disse og bestaar af et kort stykke rør, i hvilket en tynd membran trykkes ud af en fjær, hvorved løbet stænges; aabnes for gastrykket, presser dette membranen tilbage, hvorved passagen aabnes. Gasen antændes i brænderen ved en stadig brændende liden tændflamme.

Der gives en hel del andre intensivbrændere, saavel engelske som især tyske; de er konstruerede enten for presgas eller presluft, eller de kan uden videre tilknyttes en almindelig gasledning med ordinært tryk uden at kræve noget specielt apparat, idet lampens egen konstruktion betinger den større lysmængde. Blandt disse sidste er vistnok for tiden det danske auerselskabs model 1 og 2 for 1902 blandt det bedste. De opgives at bruge henholdsvis 200 og 230 liter gas for 160 og 180 hefnerlys.

Glødenet. Det synes, at saavel udlandets gas-autoriteter som selvfølgelig fabrikanterne betragter det som et forlængst tilbagelagt stadium at kunne fremstille glødenet, der beholder sin lyskraft (over 80 lys) nogenlunde usvækket i ca. 1 000 timer. Bestræbelserne gaar nu specielt ud paa at kunne gjøre de afbrændte net mindre ømfendtlige. Nettetenes styrke hører forøvrigt i nogen grad sammen med deres lyseffekt, idet denne holder sig bedre, jo bedre nettet kan holde sin form uforandret.

Saavel det danske som det tyske auerselskab og et par andre tyske fabrikanter kunde præstere udmærkede net, baade hvad lysevne og styrke angaar; men undersøgelser og forsøg paagaar fremdeles. Ogsaa Mr. Sugg i London havde ganske sterke afbrændte net, specielt forarbejdet for Suggs presgaslys.

Med hensyn til gasbrændere i dethetaget synes den overveiende mening overalt at være den, at Auers C-brændere er og bliver de bedste og mest anvendelige. Vil man have bedre belysning, kan enten flere lamper, eller lamper med gruppebrændere benyttes. Intensivbrænderne kræver altid mere og nøiagtigere tilsyn og vedligehold, ligesom anskaffelsen af de særegne glas og net ofte kan være noget besværlig.

Lidt om gasens anvendelse til teknisk brug.

Gasmotorer. Nyt paa dette omraade er, at Deutz' fabrik i Cøln netop har konstrueret og bygget gasmotorer med gastilførsel paa begge sider af stemplet, hvorved en maskine faar næsten den dobbelte kraftvirkning. Dog ser fabriken af praktiske grunde sig endnu ikke istand til at udføre dette ved maskiner, der er mindre end 200 h.k. Forhaabentlig vil dog vanskelighederne hermed snart overvindes, hvilket isaafald vil blive af stor betydning for gasmotorers anvendelse.

I Deutz' fabrik saa jeg en netop opstillet motor paa 200 h.k. bygget efter dette nye princip; den var omtrent af samme størrelse som en anden motor paa 100 h.k., der stod ved siden af.

Ved den elektriske centralstation i Dessau var for tiden til drift af elektriske dynamomaskiner opstillet 4 stk. gasmotorer à 200 h.k. leveret af Deutz og 1 stk. à 125 h.k. leveret af Korting. Elektricitetsverkets direktør foretrak i dette tilfælde Kornings motor, der havde arbeidet udmærket i de 4 aar, den havde været installeret, medens de 4 nye fra Deutz havde givet anledning til flere vanskeligheder. Motorerne brugte ca. 0,5 m.³ gas pr. effektiv hestekraft, Kornings endog noget mindre.

Den ene gasmotorfabrik Deutz forfærdiger selv i de nuværende daarlige tider ca. 200 gasmotorer pr. maaned af gennemsnitlig størrelse 8—12 h.k., men ogsaa op til 1000 h.k. Fabriken beskjaeftiger for tiden ca. 2000 mand; den har eget gasverk og 2 centralstationer for elektrisk lys og kraft, af hvilke hver bestod af 3 stk. 100—200 h. k. gasmotorer med dynamoer.

Gaskaminer frembød intet nyt af speciel interesse. I England bruges fremdeles for en overveiende del de uøkonomiske asbestovne. I Tyskland derimod kun reflektorovne. Junkers fabrik i Dessau havde en tiltalende ny konstruktion, der vistnok staar fuldt paa høide med de gamle kjendte ovne fra Houben & Sohn i Aachen og Siemens i Dresden.

Jeg vil i denne forbindelse ikke undlade at omtale et forsøg, der er udført paa foranledning af Kristiania gasverk, nemlig anbringelsen af en gaskaminindsats i en ramme af klebersten. En prøveovn er udført af Norsk Kleber- og Skiferforretning og tager sig udmærket godt ud; den falder ikke væsentligt dyrere og har samme gode effekt som de originale tyske ovne. Indsatserne faaes i alle størrelser fra de tyske fabriker.

Af gaskogeapparater og komfurer saa jeg heller intet specielt nyt. Kun Fr. Siemens i Dresden havde netop bragt i handelen et kogeapparat, der adskiller sig fra andre derved, at forbrændingsluften bliver forvarmet, hvorved nytteeffekten øges. Apparatet er dog herved blevet noget dyrere, specielt den størrelse, der kun har én brænder.

Af varmtvandsapparater og badeovne var der i England intet nyt. Derimod havde tyskerne flere nye konstruktioner, der lovede godt; saaledes havde Houben & Sohn i Aachen, Siemens i Dresden, Centralwerkstatt og Junkers fabrik i Dessau hver sit nye apparat. Af disse forekommer det mig, at Junkers maa gives fortrinet; dets konstruktion og virkemaade er kortelig fremstillet i nedenstaaende:

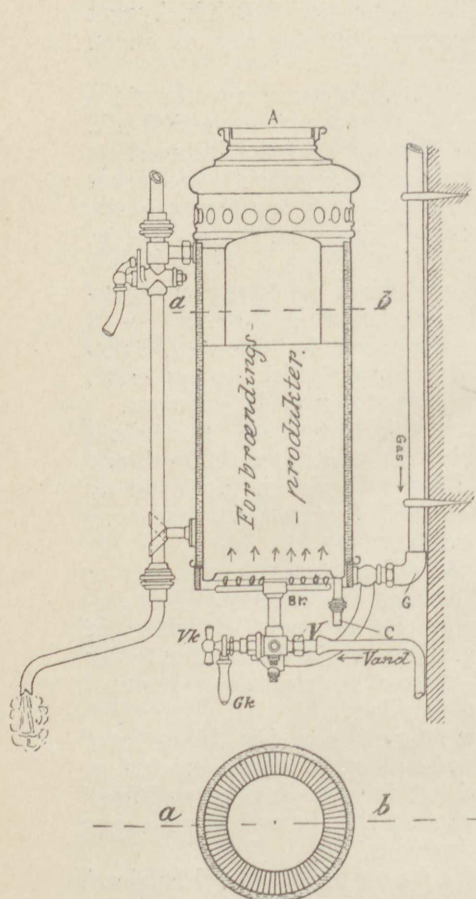


Fig. 11.

Junkers' Varmtvandsapparat.

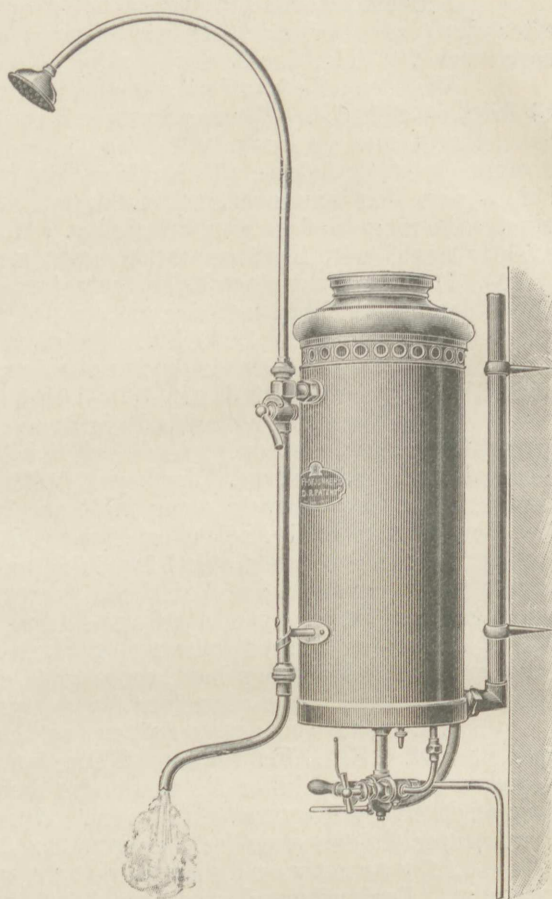


Fig. 12.

- G. Gasledning.
 Gk. Gaskran.
 V. Vandledning.
 Vk. Vandkran.
 C. Afløb for condensationsvand.
 Br. Brænder.
 A. Afløb for forbrændingsprodukterne.

I lighed med hvad tilfældet er med flere af de moderne varmtvandsapparater kommer det kolde vand ind nedentil, stiger op mellem to koncentriske cylindere af fortinnet kobber og rinder ud oventil. (Fig. 11 og 12). Forbrændingsprodukterne stiger op langs den indre cylinders sider, der danner en i forhold til den lille vandmængde meget stor hedeplade. I den øvre del af denne indre cylinder og paa dennes sider er der for at forøge hedepladen anbragt en hel del ribber, hvorimellem forbrændingsprodukterne maa passere, før de slipper ud af apparatet. Den opnaaede varmeeffekt er paa denne maade meget høj, over 90 pct.

En videre fordel ved dette apparat er dets enkle konstruktion; den høje i begge ender aabne cylinder lader forbrændingsprodukterne have uhindret adgang ud og bevirker en kraftig træk, hvorved en god forbrænding sikres. Man bør dog sørge for at lade forbrændingsgaserne have aftræk til pipe.

I lighed med andre moderne varmtvandsapparater er paaslipningskranerne for vand og gas saaledes anordnet, at gasen ikke kan sættes paa, før kranen for vandet er aabnet; herved sikres man mod ødelæggelse af apparatet ved forbrænding eller smeltning.

Paa grund af den ringe vandmængde i apparatet bliver dette saa let, at det uden videre kan anbringes paa selve gasledningen. Faa sekunder efterat apparatet er antændt strømmer der varmt vand ud af samme. Vandets temperatur retter sig efter mængden af det udstømmende vand; jo mindre man aabner for vandkranen, jo høiere bliver temperaturen, og omvendt.

Kristiania den 19de juni 1903.

O. Møglestue.

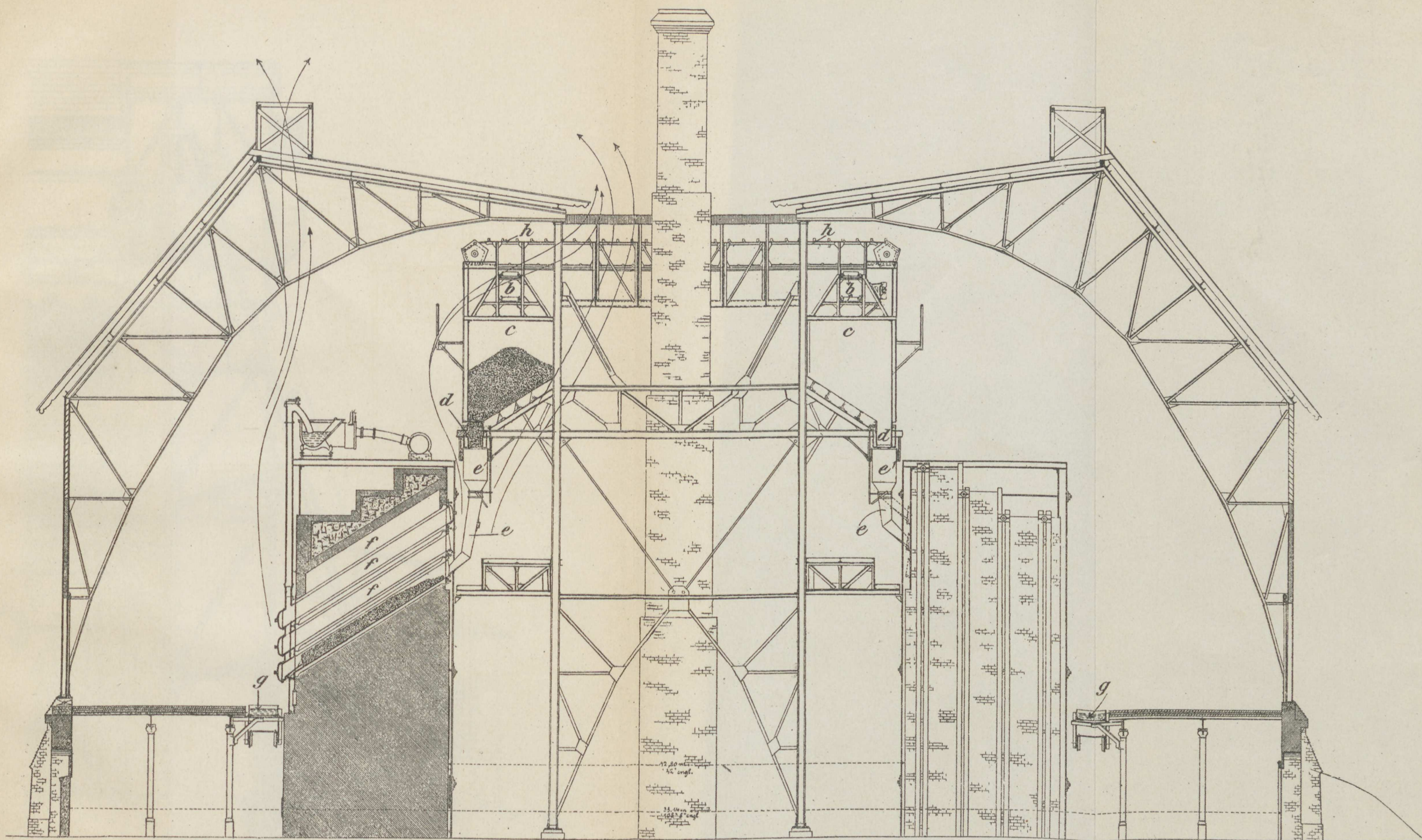
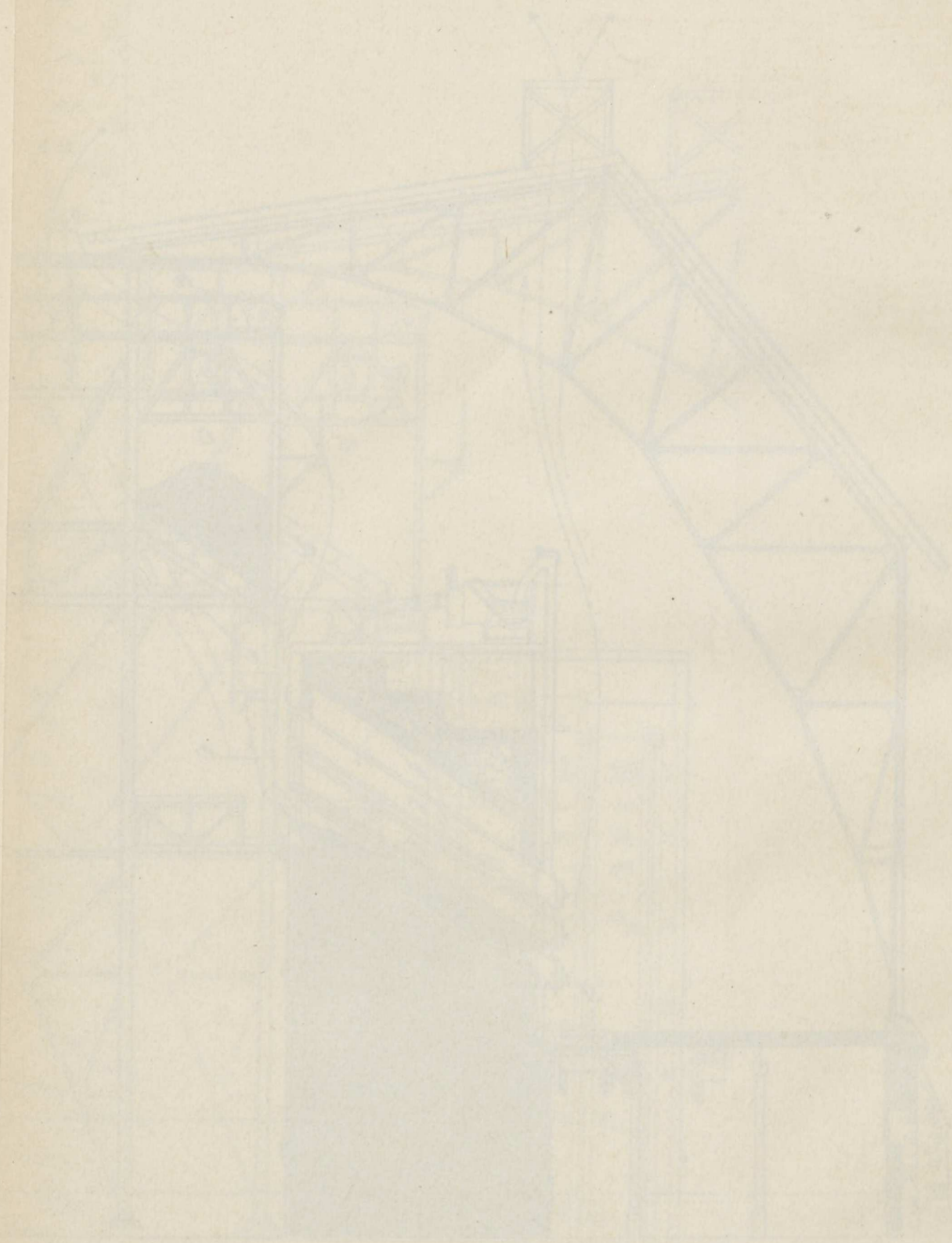


Fig. 11.

Tværsnit af Mariendorf Gasverks Retorthus (Berlin).



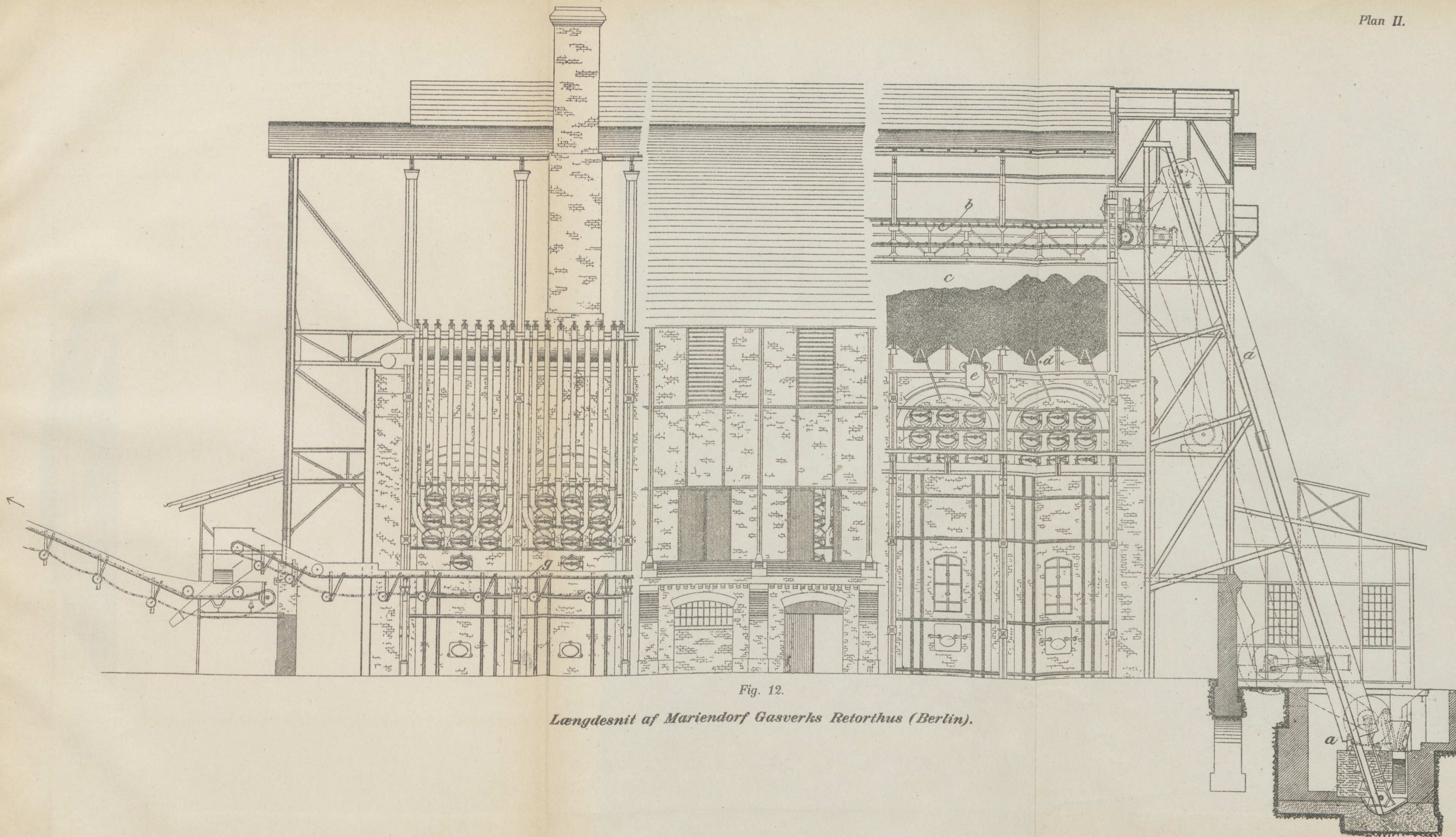


Fig. 12.

Længdesnit af Mariendorf Gasverks Retorthus (Berlin).

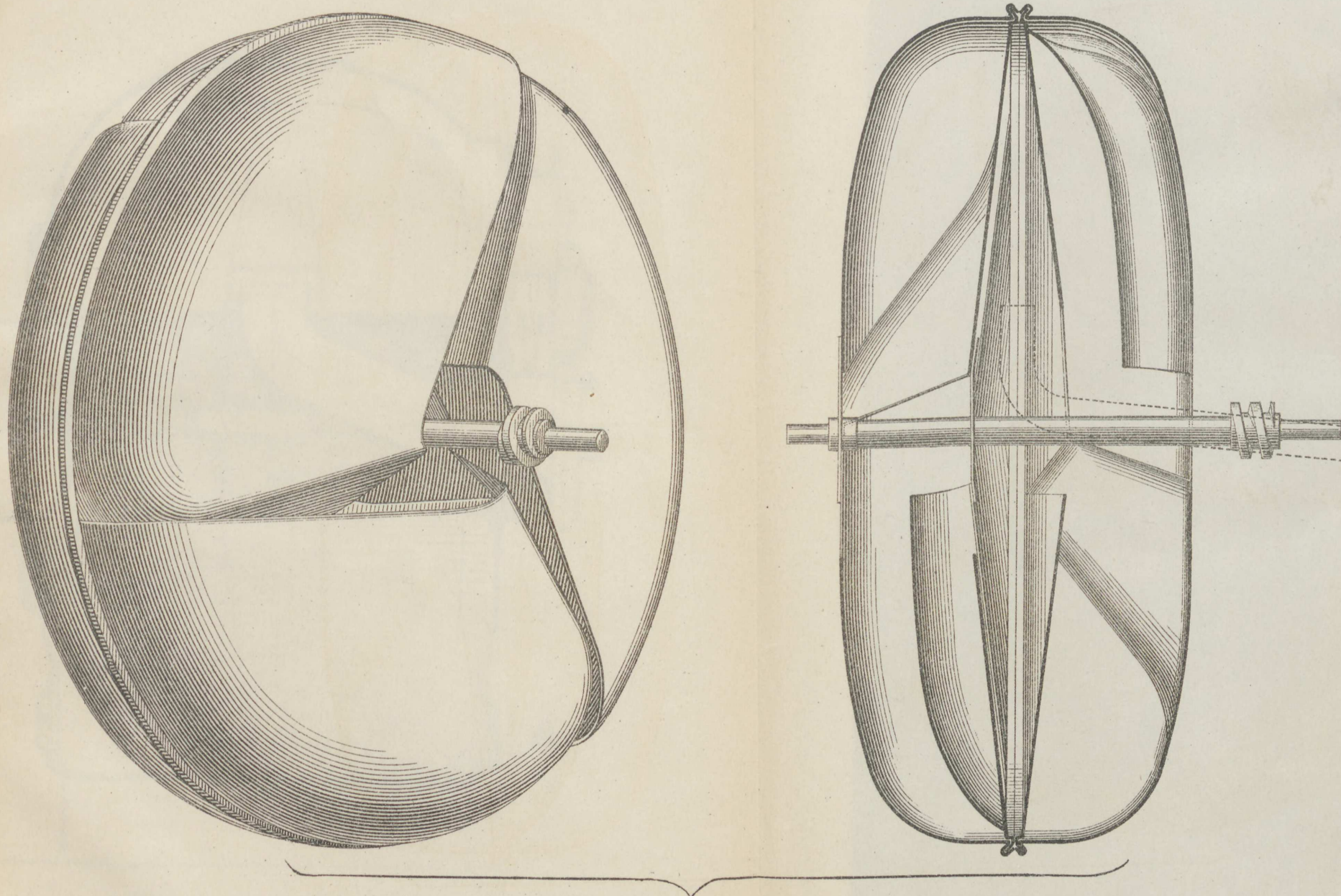
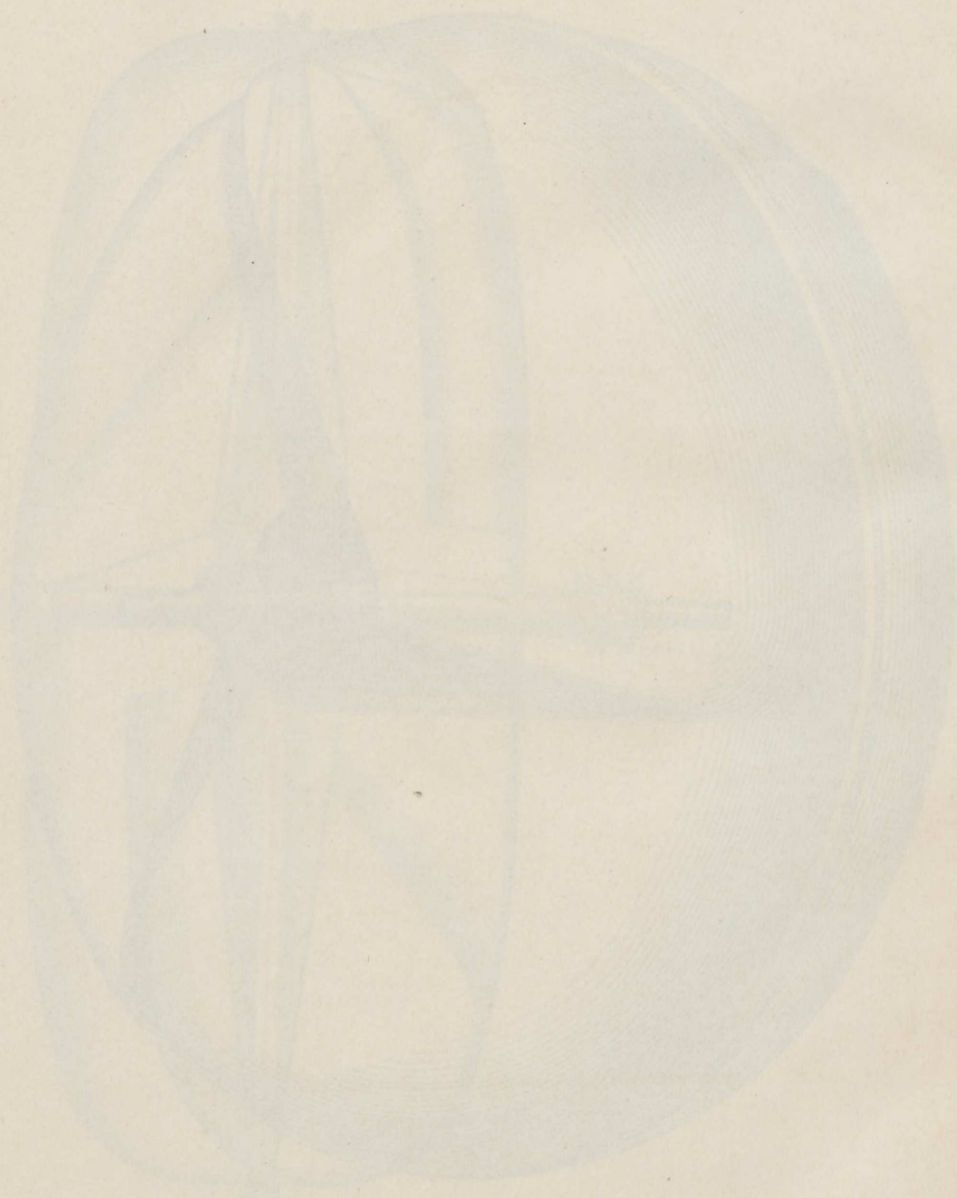


Fig. 13. „Duplex“ Consumentmaaler.



Plan III.

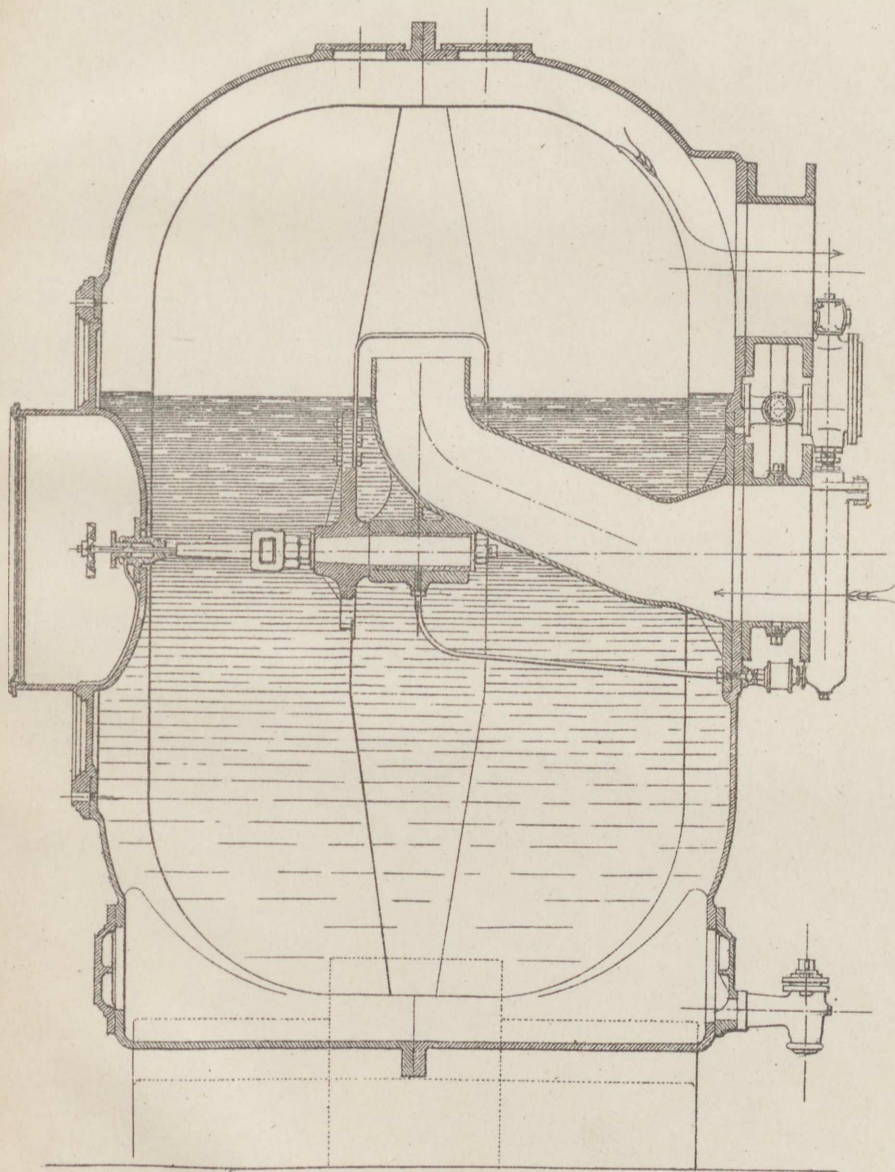


Fig. 14. „Duplex“ Stationsmaaler.

