

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*

Vejledning
for
Gas- og Vandmestre
i
Kjøbenhavn.

628, 6. Vj. —
Ll.

6296

TEKNISK BIBLIOTEK

1870

Journal. No. 110910

TEKNISK BIBLIOTEK



Vejledning

for

Gas- & Vandmestre

i

Kjøbenhavn.

Udgivet ved Foranstaltning af Belysningsvæsenet og Vandværket.

Trykt som Manuskript.

TEKNISK BIBLIOTEK
Danmarks tekniske Højskole

Kjøbenhavn.

Martius Truelsens Bogtrykkeri.

1896.

628,6

A.
Gasledningsfaget.

(Udarbejdet med Benyttelse af de af
Hr. Cand. polyt. Joh. Howitz i August 1895 for Gas-
og Vandmestre holdte Foredrag.)

1. Indledning.

Kulgas fremstilles ved at opvarme (destillere) Kul i lukkede Beholdere — Retorter — til lys Rødgloedhede. Der afdestilleres da alle flygtige Bestanddele, medens Koksene, omtrent rent Kulstof og Aske, blive tilbage.

Retorterne ere almindelig af ildfast Ler, lukkede i den ene Ende og i den anden Ende forsynede med et Støbejernsmundstykke med tætslutende Laag. Flere Retorter ere indmurede i samme »Ovn«. Til Brændsel benyttes almindelig Koks, undertiden Tjære. Koksene brænde enten paa Riste i Ovnen, eller de omdannes til »Generatorgas« i »Generatorer«, hvorfra Generatorgassen ledes til Ovnen, hvor den blandes med atmosfærisk Luft og forbrænder.

Fra Retortmundstykket udgaar et lodret opadgaaende Rør, »Standrøret«, der foroven ved en Bøjning forbindes med et lodret nedadgaaende Rør, som naar halvt ned i det saakaldte »Hydraulikrør«, et vandret Rør, der er anbragt ovenpaa Ovnen. I Hydraulikrøret er altid saamegen Tjære, at det nedadgaaende Rør dypper lidt ned deri. Under Destillationen er Mundstykkets Laag lukket, de flygtige Bestanddele gaa da gennem Standrøret til Hydraulikrøret og bobler op gennem Tjæren. Naar Mundstykkets Laag aabnes efter endt Destillation for at fjerne de glødende Koks og bringe ny Kul ind i Retorten, hindrer Tjæren i Hydraulikrøret de flygtige Bestanddele fra at gaa tilbage gennem Standrøret til Retorten.

Den raa Gas eller samtlige flygtige Bestanddele, der forlader Retorterne, bestaar foruden af Kulgas af Tjæredampe, Vanddampe og forskellige andre Luftarter, der maa fjernes, før Gassen ledes til Konsumenterne. Den raa Gas forlader Retorterne med en Temperatur af ca. 400°C ., men ved at passere Standrør og Hydraulikrør afsvales den til ca. 70° . I Hydraulikrøret udskilles derfor Tjære og Vand (Gasvand), som derfra ledes til et Skillebassin, hvori Tjære og Gasvand adskilles og føres hvert til sit Bassin.

Efterat den raa Gas har forladt Hydraulikrøret, maa den passere forskellige Renseapparater. Først gaar Gassen gennem Kondenserne,

der have til Opgave yderligere at afkøle Gassen for at udskille Tjære og Vand. Kondenserne ere almindelige Jernrør, der enten holdes afkølede af Luften eller ved at overgydes med Vand. Derefter passerer Gassen i Reglen en Exhaustor (Gaspumpe), hvorved Trykket i Retorterne formindskes, hvad der er fordelagtigt i flere Retninger. Fra Exhaustoren gaar Gassen gennem Scrubberen, hvis Funktion er at fjerne Ammoniakken, der er i Gassen; dette sker ved Hjælp af Vand. Scrubberens Konstruktion kan være forskellig. En almindelig Form bestaar af en Jerncylinder, forsynet med flere vandrette Riste over hinanden, som hver bærer et Lag af Koks. Fyldmassen overrisles stadig med Vand fra oven, medens Gassen strømmer gennem Cylinderen fra neden. Ved Cylinderens Fod udtappes Vandet, der da har optaget Ammoniakken fra Gassen.

Endnu indeholder Gassen nogle Svovlforbindelser, der skulle fjernes. Dette sker i Renserne, der almindelig ere firkantede Kasser med 2 Sæt Riste, som bærer et Lag af Myremalm (en Jernforbindelse). Ved at passere disse Lag dannes Svovljern af Svovlforbindelserne i Gassen, som derved fjernes.

Den rensede Gas passerer derefter Stationsmaalerne, der væsentlig ere indrettede som de almindelige Gasmaalere hos Konsumenterne, før den ledes til Gasbeholderen. En Gasbeholder er en foroven lukket, forneden aaben Cylinder, der svømmer i et Vandbassin og holdes i sin oprette Stilling ved Lederuller, der glide paa lodrette Ledeskiner. Naar der ikke er Gas i Gasbeholderen, er den sunken helt ned i Bassinet, men føres Gas ind under den, stiger den tilvejs.

Fra Gasbeholderen udgaar Forsyningsledningerne til Byen. Trykket paa Gassen i Ledningerne er bestemt ved Vægten af Gasbeholderen, men da det derved frembragte Tryk almindelig er større end ønskeligt, er der paa hver Ledning anbragt en Gasregulator, hvorved man er i Stand til at sende Gassen til Byen med et passende Tryk.

I Aarene 1856—57 blev det første Gasværk i København anlagt ved Vesterbro. Paa den Tid vare Meningerne om Gasforbrugets Størrelse kun ringe, og Reglen, som gjaldt hos Ingeniørerne den Gang, var, at der i det højeste i et Gasværksanlæg for en Stad kun behøvede at være en Retort for hvert Tusinde Indbyggere, der fandtes i Staden. Som en Følge heraf blev der kun udført et Anlæg efter denne Begrænsning; man byggede kun Ovne til 100 Retorter, men gav dog Retorthuset en saadan Størrelse, at et lige saa stort Antal Ovne kunde tilføres. Man stod imidlertid den Gang paa et Vendepunkt i Henseende til Gasforbrug og i Gasteknikken, der fra den Tid i en lang Række af Aar har modtaget en betydelig Udvikling. Da Gasværket blev anlagt her, brugte man væsentlig kun endnu Jernretorter, og man ansaa en Produktion af 2500 Kbfd. i Døgnet pr. Retort at være det højeste, der kunde opnaas.

Nu producerer man med Lethed af engelske Kul 6 à 8000 Kbfd. i samme Tid. Man indvandt ikke mere end 9000 Kbfd. Gas pr. Ton Kul, hvorimod man nu i Reglen indvinder 10 à 11,000 Kbfd. Man brugte næsten Halvparten af de indvundne Koks til Brændsel i Ovnene, hvorimod man nu er kommen ned til omtrent Femteparten. Af de indvundne Biprodukter havde Koks vel temmelig let ved at bane sig Vej til Forbrugerne, men Prisen var dog en Tid lang kun 1,20 Kr pr. Td. Kul-tjæren havde kun ringe Anvendelse og ringe Pris; nu er Anvendelsen til Farver, Tagpap o. a. meget betydelig. Gasvandet, som afsatte sig i Kondensationsapparaterne, lod man løbe i Stranden som noget ubrugeligt; nu tilberedes der heraf Ammoniaksalte, som give en betydelig Indtægt for Gasværkerne. Rensning af Gassen udførtes oprindeligt kun med Kalk; senere er Jernilterensning indført, hvorved Omkostningerne ere blevne reducerede betydeligt.

Som en Følge af det over al Forventning tiltagende Forbrug af Gas og den stærke Udvikling af Gasteknikken, fulgte den ene Udvidelse og Forandring efter den anden i det oprindelige Anlæg. I Aaret 1875 viste det sig, at Gasværket paa Vesterbro ikke kunde modtage større Udvidelse, og det blev besluttet at bygge endnu et Gasværk paa Østerbro, hvilket blev færdigt i 1878, og i 1894 blev der paabegyndt en større Udvidelse af dette Værk. Samtidigt bleve Hovedgasledningerne successivt udvidede og have nu naaet en Længde af 27 Mil, hvorimod de oprindeligt kun udgjorde 10 Mil. Christianshavn blev tidligere forsynet direkte gennem en Ledning, 18" à 10", som førtes under Havnen i en Tunnel. Da denne Ledning blev for lille til at kunne forsyne Christianshavn med Gas, naar det sædvanlige Tryk fra Værkerne skulde holdes, blev der paa Christianshavn bygget en Sugestation med en Gasbeholder paa 150,000 Kbfd.

Kulforbrug.

De i hvert femte Aar anskaffede Kulmængder ere følgende:

I Aaret 1858 brugtes 8,756 Tons Kul				
-	—	1863	—	16,412
-	—	1868	—	22,786
-	—	1873	—	29,321
-	—	1878	—	45,278
-	—	1883	—	52,207
-	—	1888	—	63,572
-	—	1893	—	90,367
-	—	1895	—	c. 96,900

Gasproduktion.

De i de tilsvarende Aar producerede Gasmængder ere følgende:

I Aaret 1858	produceredes	81,903,600	Kbfd.
- — 1863	—	178,192,000	—
- — 1868	—	208,526,300	—
- — 1873	—	284,013,600	—
- — 1878	—	421,181,400	—
- — 1883	—	515,202,100	—
- — 1888	—	647,615,100	—
- — 1893	—	917,074,800	—
- — 1895	—	1,017,292,900	—

Offentlig Belysning.

Udvidelsen af den offentlige Belysning for hver femte Aar vises i følgende Tabel:

I Aaret 1858 fandtes der 1818 offentlige Lygter	
- — 1863	— 2204 —
- — 1868	— 2278 —
- — 1873	— 2445 —
- — 1878	— 2832 —
- — 1883	— 3304 —
- — 1888	— 3790 —
- — 1893	— 4272 —
- — 1895	— 4518 —

Privat Forbrug.

Prisen for Gas til privat Forbrug blev i Aaret 1857 fastsat til 7 Kr. for 1000 Kbfd. og er Tid efter anden blevet nedsat; den er for Tiden 4½ Kr. for Belysningsgas og 3 Kr. for Kogegas og Gas til teknisk Brug.

Nedenstaaende Tabel udviser Stigningen i Forbruget for hvert femte Aar, tilligemed Forøgelsen af Gasmaalerne:

I Aaret 1858 var Gasmaal. Ant.	3,938	og Gasforbr.	46,585,300	Kbfd.
- — 1863	—	5,878	—	117,635,000 —
- — 1868	—	6,786	—	152,148,800 —
- — 1873	—	8,993	—	218,492,100 —
- — 1878	—	11,882	—	322,152,600 —
- — 1883	—	12,934	—	405,182,700 —
- — 1888	—	16,338	—	509,179,800 —
- — 1893	—	46,283	—	756,645,500 —
- — 1895	—	53,834	—	840,000,000 —

Af Forbruget i 1895 var ca. 397 Mill. Kbfd. Lysgas og ca. 443 Mill. Kbfd. Koge- og Motorgas. Resten af Produktionen medgik til offentlig Belysning, Tab ved Fortætning i Ledningerne og Utætheder samt til

Gasværkernes eget Forbrug. Døgnforbruget var størst den 21. Decbr. (4,745,300 Kbfd.) og mindst den 30. Juni (1,358,400 Kbfd.).

Der fandtes ved Aarets Udgang i Staden 389 Gasmotorer med ialt ca. 1200 HK.

2. Beskrivelse af Gasværkerne og Ledningsnettet.

A. Vestre Gasværk.

Kjøbenhavns vestre Gasværk ligger imellem Ny Stormgade og Kjøbenhavns Havn og har paa den ene Side de offentlige Slagtehus og paa den anden Side Apotheker Benzons Fabrik. Indkørselen ligger i Ny Stormgade; Grundarealet er 12,5 Tdr. Ld. Mod Havnen begrænses Vestre Gasværk af et Bolværk, hvor Skibe af indtil 18 Fods Dybtgaaende kunne løbe til, og hvor de Dampskibe, som bringe Kul fra England, udlosses.

Til Losningen anvendes »Hunts Apparat«. Ved Kraner, bevægelige paa et Spor, parallelt med Bolværket, hejses Kullene i Jernspande fra Lasten til Tipvogne, staaende paa højtliggende Spor, som føre fra Kranen ind i Kulhusene. Paa disse Spor køre Tipvognene, og ved automatiske Apparater kunne Vognene aflæsses paa hvilket som helst Sted af Sporet og derefter ligeledes automatisk føres tilbage til Kranen.

Der findes 2 Kulhuse, som ligge umiddelbart ved Bolværket, og som tilsammen kunne rumme 38,000 Tons Kul. Kultilførslen finder Sted i Tidsrummet mellem 1. April og 1. Novbr. Fra Kulhusene transporteres Kullene pr. Bør til Retorthusene, hvoraf der findes 2. Det ældre Retorthus har 68 Ovne, hver med 6 Retorter, altsaa ialt 408 Retorter. Ovnene ere ordnede i 6 Afdelinger, hvor de staa Ryg mod Ryg, med 12 Ovne i hver, med Undtagelse af den ældste Afdeling, som har 8 Ovne. Alle disse Ovne have almindelig Ristfyring, og hver Afdeling har sin Skorsten, ca. 100' høj. Retorterne ere ovale med 20,3" største Diameter og 14" mindste Diameter, og ere 9,5' lange. Til Retorthusmandskabets Bekvemmelighed findes 2 Folkelokaler.

Det ny Retorthus — bygget i 1885 — har 32 Ovne, hver med 9 Retorter, altsaa ialt 288 Retorter. Retorterne ere ovale med 19,5" største Diameter og 16,5" mindste Diameter, de ere 9,3' lange. Ovnene ere ordnede i 4 Afdelinger, som hver har sin Skorsten, ca. 100' høj, og de ere alle forsynede med Generatorfyring; 28 ere »Münchener«-Ovne og 4 ere »Hasse-Didier«-Ovne. Til Retorthusmandskabets Bekvemmelighed findes her 4 Folkelokaler med 9 Badekamre.

De flygtige Bestanddele af Kullene, Gas, Tjære og Gasvand, som forflygtiges i Retorterne, føres i to 24" Ledninger og en 15" Ledning fra Retorthusene til Kondenserne, og den Del af Tjæren og Gasvandet,

som i disse Ledninger findes udskilt i Draabeform, optages i 2 Skillebassiner — et for hvert Retorthus — hvorfra Tjæren løber til et af Gasværkets tre Tjærebassiner og Gasvandet til Gasvandsbassinet i Scrubberhuset.

Kondenserne staa under aaben Himmel og ere Luftkondensere; der findes 2 Systemer, hvoraf det ene bestaar af 8 Støbejernsrør med ringformet Tværsnit — 3' ydre og 1,3' indre Diameter — og med en samlet Overflade af ca. 2000 Kvfd., og det andet af 4 flade Rør af Smedejern med rektangulært Tværsnit — $7' \times 0,75'$ —, med en samlet Overflade af ca. 3500 Kvfd.; hele Kondenseroverfladen er altsaa 5500 Kvfd. Gassen afkøles i Kondenserne, hvorved en stor Del Tjære og Gasvand udskilles i Draabeform og føres til et Skillebassin, hvorfra Tjæren løber til Tjærebassinerne og Gasvandet til Gasvandsbassinet i Scrubberhuset.

Fra Kondenserne gaar Gassen til Exhaustorerne, som staa i Maskinhuset; der findes 4 roterende Exhaustorer samt 4 Dampmaskiner, der drive Exhaustorerne og Gasvandspumperne. Exhaustorerne suge Gassen fra Retorterne og trykke den gennem Renseapparaterne og Stationsmaalerne ind i Gasbeholderne. I Exhaustorernes Sugeledning holdes et konstant Undertryk af ca. 0,5" Vandtryk, og dette reguleres ved en Trykregulator, som arbejder paa et Spjæld i en Bipassage mellem Exhaustorernes Suge- og Trykledning.

Fra Exhaustorerne gaar Gassen til Scrubberne, som staa i Scrubberhuset, der findes 2 Scrubbere af ældre og en af nyere Konstruktion. De 2 Scrubbere af ældre Konstruktion have begge samme Størrelse, nemlig 10' i Diameter og 16' høje, og med et samlet Scrubbervolumen af 2496 Kbf. Hver af Scrubberne har 5 Riste, de ere fyldte med Koks. Den af Scrubberne, hvorigennem Gassen først passerer, overrisles med det Vand, som har passeret den sidste Scrubber, der overrisles med rent Vand. I Scrubberen af nyere Konstruktion (Ledig's Scrubber) tvinges Gassen til at bevæge sig gennem Mellemrummene af parallelle Plader, der i flere Systemer ere anbragte i Etager over hinanden. Ved mekanisk Kraft føres Pladerne vekselvis op og ned af Vandet i Vandbassiner, der ere anbragte under Pladerne i de forskellige Etager. Gassen bringes derved i Berøring med en stor fugtig Overflade. I Scrubberne fjernes temmelig nær den sidste Rest af Tjære og Ammoniak, som endnu er i Gassen.

Fra Scrubberne gaar Gassen til Renserne, som ere fordelt i 2 Rensehuse; der findes 3 Rensesystemer, hvert med 4 Rensekasser forbundne med Centrumsvalve. Rensekasserne i de to Systemer ere af samme Størrelse, nemlig 10' brede og 20' lange, og Rensekasserne i det tredje System ere 20' i Kvadrat. Samtlige Rensekar have 2 Lag Trærister, hvoraf det nederste sættes med et 6" højt og det øverste med et 12" højt Lag Rensemasse — stødt Myremalm.

I Renserne befris Gassen for Svovlbrinte, idet Rensemassen omdannes til Svovljern. I hvert Rensesystem arbejde kun 3 Rensekasser ad Gangen, medens den fjerde staar i Reserve, fyldt med frisk Rensemasse; naar Rensemassen i den første Rensekasse er udnyttet, sættes den fjerde Rensekasse i Virksomhed og den første ud af Virksomhed, hvilken Skiftning med Lethed sker ved Hjælp af en Centrumsvalve.

Den udnyttede Rensemasse transporteres til Regenerationsskuret, hvor den ved Luftens Indvirkning udskiller Svovl og optager Ilt og derved igen bliver sat istand til at kunne rense Gas. Rensemassen kan — behandlet paa denne Maade — bruges c. 20 Gange, og den optager derved indtil 50 pCt. Svovl.

Fra Renserne gaar Gassen til Stationsmaalerne, der angive Gasproduktionens Størrelse. Der findes ialt 4 Maalere, hvoraf den ene til Brug for Vandgasværket, der omtales nedenfor.

Fra Stationsmaalerne gaar Gassen til Gasbeholderne, hvoraf der findes 8 med et Rumindhold af ialt 1,660,000 Kbfd.

Fra Gasbeholderne gaar Gassen til Byen gennem tre 20" Ledninger foruden Ledningen til Christianshavns Gasstation, og hver af disse Ledninger har sin Trykregulator.

Vestre Gasværk har siden 1893 haft et Vandgasværk. Vandgassen, der kan fremstilles som en stærkt lysende Gas, benyttes kun som Tilsætning til Kulgassen, naar denne af en eller anden Grund ikke har den forlangte Lysstyrke. Vandgassen fremstilles ved at lede Vanddampe over glødende Koks i en med ildfaste Sten udmuret Jerncyliner »Generatoren«; derved adskilles Vanddampene i deres Bestanddele, og der dannes en Gas, som ikke er lysende. For at gøre denne lysende, tilsættes der Dampe af Affaldet fra Petroleumsdestillation, og dette udføres ved at lede Vandgassen fra Generatoren sammen med Petroleumsaffald gennem den saakaldte »Karburator«, en Jerncyliner udfyldt med ildfaste Sten, stillede paa Kant med Mellemrum, saa der dannes Kanaler i Murværket.

Murværket opvarmes først til en høj Temperatur ved at lade Generatorgas forbrænde i den; naar da Petroleumsaffaldet ledes til, fordamper det og blander sig med Vandgassen, som da kaldes »karbureret Vandgas«. Ved at tillede mere eller mindre Petroleumsaffald kan Gassen gøres mere eller mindre lysende. Fra Karburatoren ledes Gassen endnu gennem Renseapparaterne, før den er tjenlig til Brug.

Vestre Gasværk har sin egen Fabrik til at udnytte Gasvandet. Fabrikken har et Destillationsapparat, ved Hjælp af hvilket Ammoniakken uddrives af Gasvandet. Ammoniakken ledes derfra til et Bassin, fyldt med Svovlsyre og der dannes da straks svovlsur Ammoniak, der bundfældes i Bassinet og med visse Mellemrum opfiskes. Naar Bundfaldet er tørret, er det færdigt til Salg.

Til Udvikling af den fornødne Damp til Kullosningsapparaterne, Dampmaskiner, Vandgasværk, Ammoniakfabrik m. m. haves 6 Dampkedler.

Til Knusning af Koks, der sælges hovedsagelig i knust Tilstand, haves 3 Knusemaskiner, som hver kan knuse c. 500 Tdr. Koks pr. Dag.

Til Reparationer og Fornyelser af Apparater, Redskaber og Værktøj findes de fornødne Værksteder. Endvidere findes Folkelokaler for Pladsarbejderne, Lagerrum, Sprøjtehus, Justerstue for Gasmaalere, Laboratorium m. m. En Situationsplan af Gasværket er vist paa vedhæftede Plan 1.

B. Østre Gasværk.

Østre Gasværk blev anlagt i Aarene 1877—78 paa et Kommunen tilhørende Areal, umiddelbart Syd for Øresundshospitalet, mellem Strandvej og Øresund. Hele Arealet er c. 25 Tdr. Land, og en Del af det er fremkommet ved Udfyldning i Søen. Gasværket blev sat i Drift i Oktober 1878. Det blev bygget til en Produktion af 1,250,000 Kbfd. Gas i Døgnet, men foreløbig dog kun indrettet til det Halve. Der fandtes saaledes 2 Administrations- og Beboelsesbygninger, 1 Maalerhus med 1 Gasmaaler og Regulator, 1 Rensehus med Regenerationshus af Træ, 1 Maskinhus med 2 Dampkedler og Værksteder, 1 Retorthus med 20 Ovne à 7 Retorter, 1 Kulhus samt 1 Gasbeholder paa 400,000 Kbfd., desuden Kondenser og 1 Scrubber. I Aaret 1881 var en større Udvidelse nødvendig, der byggedes endnu 20 Ovne à 7 Retorter i Retorthuset, 1 Gasbeholder paa 600,000 Kbfd., 1 Dampkedel, 1 Gasmaaler, 1 Kulhus, 1 Scrubber m. m. Derved steg Produktionsevnen til det dobbelte; men i Virkeligheden blev man i Stand til ved Forbedringer af Ovnene at producere c. 1,800,000 Kbfd. Gas i Døgnet.

Efter den Tid er der foretaget forskellige Forbedringer; saaledes blev der i 1882 bygget en Ammoniakfabrik, der efterhaanden blev forsynet med moderne Apparater til Indvinding af svovlsurt Ammoniak af Gasvandet. Ligeledes bleve Scrubberne forbedrede ved at opstille Vaskere i Bunden af dem til Optagning af Tjæren, og endelig i 1890 begyndte man at omdanne alle Ovnene til Generatorovne, hvorved der opnaaedes Brændselsbesparelse, større Gasudbytte og mindre Vedligeholdelsesudgifter. Denne Forandring blev fuldført 1893. Kultilførslen er indtil 1895 sket paa den Maade, at Kullene lossedes i Københavns Havn, hvorfra de i Pramme førtes til Østre Gasværks Havn, hvor de opløssedes ved Haandkraft. Efter at Jernbanen nu har lukket Havnen, blive Kullene lossede paa Vestre Værk og kørte til Østre Gasværk i Vogne, men denne Foranstaltning er kun midlertidig og kan snart ventes afløst af en mere tidssvarende Metode, der dog ikke endnu er fastslaaet. Koksknusning blev tidligere besørget ved Haandkraft, men nu sker det ved Maskinkraft, ligesom Kokstransporten sker ved mekaniske Hjælpe-

midler (Vogne paa Spor og hydraulisk Løft), og Koksudmaalingen iværksættes ved automatiske Maaleredskaber.

Paa vedhæftede Plan 2 er med sort Farve angivet den Del, der nu er bygget.

Aarsproduktionen har været stadig stigende, fra 107 Millioner i 1879 til 396 Millioner i 1894, og da Byens Forbrug stadig er tiltaget, blev det besluttet at foretage en betydelig Udvidelse af Gasværket, og Arbejdet derpaa begyndtes Vinteren 1894 og ventes fuldført Vinteren 1896.

De hermed forbundne Arbejder ere angivne paa Planen med rød Farve, og i Hovedtrækkene ere de følgende:

Et Kulhus, et Retorthus til 40 Ovne à 8 Retorter, men foreløbig kun 20 Ovne, ny Kondensere, saaledes at ogsaa de gamle erstattes af ny. Ny Exhaustorer, ny Scrubbere og Vaskere samt en Udvidelse af Tjærebassinet. Et nyt Rensehus med 4 store Rensere (38'×28'), et Regenerationshus i grundmuret Bygning paa 2 Etager, svarende til begge Rensehusbygningerne. 1 Gasbeholder paa 2 Millioner Kbfd., 2 ny store Gasmaalere og 2 ny Regulatorer, hvoraf den ene er anbragt paa den gamle 30" Byledning, den anden paa den i Forbindelse med denne Udvidelse lagte 36" Byledning.

Ved denne Udvidelse, der vil koste ca. 2½ Million Kroner, vil man være i Stand til at producere yderligere ca. 1¼ Million Kbfd. Gas pr. Døgn, og naar det ny Retorthus helt fyldes med Ovne ca. 2½ Million Kbfd. Gas, hvorved den samlede Produktion bliver ca. 4½ Million Kbfd. i Døgnet. Ved disse Nybygninger er anvendt de mest tidssvarende Apparater, og det skal fremhæves, at Ovnene blive Generatorovne, betjente ved Maskineri. Koksknusningen og Transporten af Koks vil ske ved Maskineri ligesom nu.

C. Hovedgasledningerne.

Fra Vestre Gasværk udgaa 3 Stkr. 20" Hovedledninger. Den ene gaar ad Ny Stormgade, Reverdilsgade, over Tivoli, ad Vesterbrogade, Frederiksberggade, o. v. s. til Højbroplads. Her formindskes den og gaar som 15" og 14" gennem Østergade til Kongens Nytorv. Den anden 20" Ledning gaar ad Ny Stormgade, Reventlowsgade, Vesterbrogade, Vestervoldgade og Nørrevoldgade til Hjørnet af Gotersgade, og drejer saa ned ad sidstnævnte Gade til Kongens Nytorv. Den tredje Ledning fra Vestre Gasværk tjener til Forsyning af Vester- og Nørrebro. Den gaar som 20" Ledning ad Gasværksvej til Vesterbros Torv, reduceres her til 15" og gaar gennem Bagerstræde og den vestre Dæmning ved Skt. Jørgenssø, ad Aagade, Gartnergade og Slotsgade til Nørrebrogade, hvor den staar i Forbindelse med en 8" og 12" Ledning i denne Gade.

Fra Østre Gasværk udgaa 2 Hovedledninger, en 30" og en 36". Den 30" Ledning gaar ad Strandvej, Østerbrogade til St. Kongensgade

og fortsættes som 20" Ledning gennem denne Gade til Kongens Nytorv, hvor den staar i Forbindelse med Ledningerne fra Vestre Gasværk. Den 36" følges med 30" Ledningen til Øster Farimagsgade, men bøjer saa om ad denne Gade som 30" Ledning, gaar ad Sølvgade og reduceres ved Østervoldgade til 24" Ledning, der ved Gotersgade staar i Forbindelse med 20" Ledningen fra Vestre Gasværk. Den 30" Ledning sender en 15" Sideledning ad Jagtvej til Nørrebro Runddel. Fra denne 15" Ledning udgaar atter en 12" Ledning gennem Nørre Allé til Skt. Hans Torv.

Fra de her omtalte Hovedledninger udgaa de mindre Forsyningsledninger, af hvilke der mindst findes een i hver offentlig Gade. Størrelsen af disse Ledninger varierer fra 12 til 2 Tommer, efter de Gasmængder, de skulle føre, men der lægges dog kun undtagelsesvis Ledninger af mindre Dimensioner end 4".

De største Ledninger i Byens Udkanter, Strandvejen, Amagerbrogade, Istedgade, Vesterbrogade og Nørrebrogade, ere i Reglen 8" à 10" Ledninger.

Ledningerne fra de to Gasværker staa saaledes, dels direkte, dels gennem de mindre Forsyningsledninger i Forbindelse med hinanden, og det kan derfor ikke med Sikkerhed siges, hvilke Dele af Byen, der forsynes med Gas fra Vestre Gasværk, og hvilke, der forsynes fra Østre.

At Østerbro forsynes fra Østre Gasværk og Vesterbro fra Vestre er naturligvis sikkert, men hvor Grænsen gaar i den indre By og paa Nørrebro afhænger af, hvormeget Gas, der udsendes fra de to Værker. Ved Trykmaalinger, foretagne samtidig over hele Byen, kan Skillelinien nogenlunde bestemmes. Den gaar for Tiden omtrent i Retningen: Holmens Kirke, Hauser-Plads, Dronning Louises Bro og Nørrebrogade; men naar Østre Gasværk er færdigt udvidet og kan producere mere Gas, vil denne Grænselinie rimeligvis forskydes mod Sydvest, saaledes at Østre Gasværk kommer til at forsyne en større Del af den indre By og Nørrebro.

Christianshavn forsynes udelukkende med Gas fra Vestre Gasværk gennem den tidligere omtalte Ledning og Gasstation. Den Ledning, der fører Gassen fra Vestre Gasværk til Gasstationen, har iøvrigt ingen Betydning for den øvrige Bys Gasforsyning, idet den ikke staar i Forbindelse med de andre Gasledninger i Byen. Fra Gasstationen udgaar en 12" Ledning ad Baadsmundsstræde og Overgaden neden Vandet, og denne Ledning forgrener sig atter i mindre Ledninger, der forsyner Christianshavn og en Del af Sundbyerne, idet der findes Gasledninger i Amagerbrogade til Øresundsvej og i enkelte af Sidegaderne i Sundbyerne.

3. Gassens Sammensætning og Egenskaber.

Gassen er, naar den forlader Gasværkerne, som bekendt en ufarvet Luftart af en let kendelig, gennemtrængende Lugt. Den er omtrent halvt saa tung som Luft (1000 Kbfd. Luft vejer omtrent 80 Pd., 1000 Kbfd. Gas omtrent 40 Pd.) og indeholder omtrent 92 % brændbare, men ikke lysende, $2\frac{1}{2}$ % lysende og $5\frac{1}{2}$ % fortyndende, d. v. s. ikke brændbare Luftarter. Endelig er Gassen noget giftig. Gassens særegne Lugt er af største Vigtighed for dens udbredte Anvendelse, idet den er den første, ofte den eneste Advarsel, man i lukkede Rum faar om Utætheder paa Ledning, aabentstaaende Haner, eller i det hele taget om Gassens Tilstedeværelse paa Steder, hvor den ikke hører hjemme, og hvor dens i visse Tilfælde voldsom eksplosive Egenskaber gør den overordentlig farlig. Ved at passere gennem fugtig Jord og blive blandet med andre Luftarter — Kloakuddunstninger o. lign. — bliver Lugten undertiden mindre let kendelig; man bør derfor, hvor Gasledninger udefra føres ind i Kælderrum, sørge for, at der mures omhyggelig til omkring Rørene, idet Gassen, som undslipper ved en tilfældig Utæthed paa Jordledningen, naar Jordoverfladen er frossen eller af anden Grund uigennemtrængelig, lettest baner sig Vej langs Rørene. I og for sig er Gassen i ublandet Tilstand ikke eksplosiv. En Flamme, som fremkaldes inde i en lukket Gasbeholder, vil slukkes uden nogensomhelst Virkning, da Forbrændingen ingen Næring finder. Først naar Gassen blandes med Luft — omtrent 5 Gange sit eget Maal — vil den forbrænde. Eksplosionen er voldsomst ved 8—10 Gange saamegen Luft som Gas, og ved 14 Gange saameget er den atter ufarlig.

Ved Ledninger og Beholdere, som ere under stadigt Tryk, er Gassen tildels ufarlig, selv naar den er luftblandet, hvis da Trykket ikke er altfor svagt, idet den opstaaende Flamme ved Trykket vises ud ad. Der er f. Eks. ingen Fare ved at prøve at tænde Blussene paa en ny Gasledning, paa hvilken man første Gang sætter Gas — Blussene ville, naar Gas og Luft have blandet sig tilstrækkeligt, brænde med blaa Flamme — Tegn paa, at Gassen er luftblandet — indtil den rene Gas har fordrevet Blandingen. Omvendt er en Beholder (eller større Ledning) med Gas ikke ufarlig, selv om den indeholder ren, ikke luftblandet Gas, naar den ikke er under stadigt Tryk. Et større Hul foroven i den vil øjeblikkelig have til Følge, at Gassen blander sig med Luft, og en Gnist eller en Flamme vil hidføre en Eksplosion. Paa Grund heraf maa Gasmaalere, der ere frosne og skulle optøs, behandles med yderste Forsigtighed, som nærmere vil blive omtalt under »Maalere«.

Ved gasfyldte Ledninger af større Dimensioner, maa man, hvor der arbejdes med aflukkede Haner, under Arbejdet undgaa at slaa Gnister med Værktøjet — luftblandet Gas er som Krudt — eller ved

passende Anvendelse af vaade Klude eller fugtigt Pakgarn søge at opfangne mulige Gnister, inden de faa gjort Ulykker. Ved Ledninger af mindre Diameter er Faren ikke saa stor, da Metallet i det snevre Rør afleder Varmen saa hurtigt, at Eksplosionen ikke kan forplante sig.

I Forbindelse med Gassens Eksplosionsevne bør nævnes dens omtalte Lethed, der gør, at den, hvor den undslipper Ledningerne gennem Utætheder osv., søger op under Loftet, hvor der da meget vel kan opstaa en eksplosiv Gasblanding, selv om der kun lugter svagt af Gas lavere nede. Under Loftet er derfor det Sted, hvor man først vil mærke Lugten fra en Utæthed eller lignende, og det Sted, hvor man nødigst maa søge at finde en Utæthed med Ild eller Lys. En anden Følge af Gassens ringe Vægt er, at Gastrykket i Ledningerne tiltager, jo højere man kommer op; Forøgelsen beløber sig til omtrent 1 Linie for hver 11 Fod, man kommer tilvejs, og Trykket vil saaledes i en almindelig 5-Etages Bygning være ca. $\frac{1}{2}$ " stærkere paa Kvisten end i Kælderen.

Endelig bevirker Gassens Lethed, at Blussene maa brænde opad, naar ikke Brændernes særegne Konstruktion tvinger Blusset nedad.

Gassens Lysevne beror paa dens Indhold af tung Kulbrinte — et Indhold af $2\frac{1}{2}\%$ —, og man antager almindelig, at Gassens Forbrænding ved Gasbrænderen gaar for sig paa følgende Maade:

Den udtrædende Gas tændes, idet den blander sig med den tilstrømmende Luft, og den nederste blaa Del af Flammen dannes, idet de ikke lysende Luftarter forbrænde. Den derved udviklede Varme sønderdeler de tunge Kulbrinter, saaledes at der frigøres Kulstof i Form af Sod, og ved Luftens Tiltræden og den tilstedeværende Varme bringes dette til Glødning og delvis Forbrænding i den derved lysende Del af Flammen. Endelig foregaar den sidste, fuldstændige Forbrænding i den yderste, svagt lysende Bræmme, hvor Heden er den højeste, der findes i Blusset.

At der udskilles Sod af Blusset, vil man kunne overbevise sig om ved Forbrændingen i en Argandbrænder, naar man tildels lukker for Luftens Adgang til Blusset. Soden vil da kun tildels forbrænde, og Resten kan ses som sort Støv over Glassets Munding.

At det virkelig er faste, glødende Kulpartikler, der give Lyset, er forøvrigt ad anden, videnskabelig Vej godtgjort.

Lader man Gassen blande sig med Luft, inden den træder ud af Brænderen, faas slet intet Lys, idet da de tunge Kulbrinter ved den rigelig tilstedeværende Mængde Luft straks forbrænde fuldstændig uden at sønderdeles; derimod udvikler Gassen selvfølgelig den samme Varmemængde i begge Tilfælde.

Gassens Lysstyrke, der som sagt er afhængig af dens Indhold af tunge Kulbrinter, bestemmes ved Sammenligning med et »Normallys«,

et Lys, som saavidt mulig ved bestemt Forbrug altid giver samme bestemte Lysmængde. Man anvendte tidligere heri Staden de saakaldte »Spermacetyllys«, hvortil Materialet faas af Spermacet-Hvalen, og som gav et nogenlunde ensartet Lys ved samme Tykkelse og Form af Lys og Væge. Nu er man imidlertid gaaet over til at bruge det tyske Hefner-Normallys, der faas ved i en lille Lampe af bestemt Konstruktion at forbrænde en lysende Vædske af ensartet kemisk Sammensætning. Gassens Lysstyrke maales med visse Mellemrum paa Gasværket ved dertil egnede Apparater, idet Sammenligningen sker mellem Normallyset og en Argandbrænder med et konstant reguleret og kontrolleret Forbrug. Skulde det vise sig, at Lysstyrken synker (paa Grund af Kullenes Beskaffenhed, Ovnens Temperatur eller lign.), forbedres den ved at tilsætte Kullene, der skulle destilleres, en Sort Kul, Cannel-Kul, der giver stærkere lysende Gas, eller ved at tilsætte karbureret Vandgas. Senere kontrolleres Lysstyrken ved Prøver, foretagne inde i Staden (Raadhuset).

Ved enhver fuldstændig Forbrænding af Gassen udvikles væsentlig de samme Forbrændingsprodukter, nemlig hovedsagelig Kulsyre og Vanddampe. Samtidig forbruges der betydelige Mængder af Luft og udvikles en stærk Varme.

Til Sammenligning kan tjene, at et Gasblus, der forbruger ca. 5 Kbfd. Gas i Timen, forbruger ligesaa megen Luft som 6—7 Mennesker, og herved udvikles ligesaa megen Varme som 10, ligesaa megen Kulsyre som 4 og ligesaa mange Vanddampe, som 5 Mennesker udvikle.

Naar man, tiltrods for, at et Gasblus saaledes udvikler omtrent $\frac{1}{4}$ Pd. Vand (ca. $\frac{1}{2}$ Pægl) pr. Time, dog taler om, at Gassen giver »tør« Luft, da ligger dette i den samtidig stigende Temperatur, der giver Luften Evne til at optage endnu flere Vanddampe, og dette Forhold modvirkes bedst ved højt i Værelset at anbringe en flad Skaal med Vand.

Naar det ofte siges, at Gassen udvikler en i Forhold til andre Belysningsmidler uforholdsmæssig Varme, kan dette vel have sin Rigtighed overfor det elektriske Lys; overfor Petroleum er Forholdet imidlertid temmelig ens, Gas og Petroleum udvikle ved samme Lysmængde noget nær samme Varme, medens derimod Parafin, Stearin og Tælle udvikle 50—100 % mere Varme end et Gasblus af samme Lysstyrke.

En anden Klage, man jevnlig hører, er, at mange Planter ikke kunne trives, hvor der belyses med Gas (i lukkede Rum). Saavidt vides er Grunden herfor ikke paavist endnu; dog vil sikkert tætte Ledninger og Belysningslegemer, Vandfordampning ved flade Skaale med Vand paa Kakkelovnen og nogen Ventilation hjælpe betydelig paa denne Ulempe.

Ved utilstrækkelig Tilstedeværelse af Luft, naar Gas forbrænder, opstaar den saakaldte ufuldstændige Forbrænding, hvorved der udvikles Produkter, der virke ubehageligere paa Sanserne end de fornævnte Forbrændingsprodukter.

Dette kan h ende ved, at den tilf orte ydre Luft ikke er tilstr ekkelig — som ved et Argandblus, der brænder for højt — ligeledes ved Wenham — eller andre Lamper, der faa formegen Gas. Der udvikles da en ubehagelig Os af fintfordelt Sod, der generer Aandedrættet og samler sig som temmelig store Fnug, h engende paa Loft og Vægge. Endnu ubehageligere Lugt fremkommer, naar Flammen i en Bunsenbrænder eller et Gaskogeapparat »slaa ned«. Der dannes da nogle Kulbrinteforbindelser med en særdeles stikkende og gennemtrængende Lugt.

Ogsaa uden Forbrænding kan der ske Omsætninger i Belysningsgassens Sammensætning, saaledes ved stærk Afkøling, der ofte forarsager, at der af de tunge Kulbrinter udskilles en fast Kulbrinte, Naftalin, der sætter sig i Ledningerne og danner ubehagelige Forstoppelser. Varme, Sprit eller Benzin opl ser det dog hurtigt.

Indaandet i større Mængder virker Gassen bedøvende, og Forgiftningstilf lde kunne indtræde. Jevnlige Ulykkestilfælde ere indtrufne paa denne Maade og ere en Advarsel om at vise Forsigtighed paa Steder, hvor større Gasudstr mninger kunne finde Sted, saavelsom om at sørge for, at Gashaner i Sovekamre lukkes forsvarlig om Aftenen. Sker et Ulykkestilfælde af denne Art, maa den paagældende hurtigst mulig fjernes fra Gassens Paavirkning og anbringes i en siddende Stilling paa et køligt Sted. Hovedet maa bades i koldt Vand, og den Tilskadekomne gives Sodavand, Mælk eller  l.

Er Patienten bevidstløs og Aandedrættet ophørt, maa der øjeblikkelig sendes Bud efter en Læge, og indtil denne kommer, foretages omtrent den samme Behandling for at tilbagekalde Aandedrættet, som angives ved Druknedes Genoplivelse.

Foruden de alt nævnte Egenskaber har Gassen, som den stilles til Forbrugerens Raadighed, endnu en, der vel ikke egentlig kan siges at tilhøre Gassen, men bibringes den som en nødvendig Betingelse for dens Benyttelse, nemlig dens Tryk.

Ved Forbrugsstederne, Brænderne, maa nødvendigvis have et vist Tryk, der efter de forskellige Br nderkonstruktioner beløber sig til $\frac{3}{10}$ — $\frac{8}{10}$ '' Vandtryk, hvilket vil sige, at Gassen er saa stærkt sammentrykket, som en Vandsøjle paa $\frac{3}{10}$ — $\frac{8}{10}$ '' Højde vil kunne bevirke. Gennem Maaler og Husledning tabes $\frac{2}{10}$ — $\frac{3}{10}$ '', og der maa altsaa holdes et Tryk i Gadeledningen af ca. 1'' Vandtryk.

Den Gasmængde, der i en given Tid strømmer ud af en Aabning, er dels afhængig af Aabningens, dels af Trykkets Størrelse.

Saalænge alle Haner ere lukkede, vil man paa et hvilket som helst Sted af Ledningsnettet have Gasværkets Tryk. Aabnes en Del Haner, vil Gassen strømme igennem Ledningerne, og des hurtigere jo flere Haner, der ere aabne. Jo større Gassens Hurtighed skal være, desto

mere Gnidningsmodstand vil den finde i Rørene, og desto stærkere maa Trykket altsaa være. Forholdene have da forandret sig. Medens man før ved lukkede Haner havde Gasværkets Tryk overalt, har man nu med aabne Haner et mindre Tryk paa Forbrugsstedet, og denne Formindskelse er netop det Tryktab, Gassen har lidt ved Gnidningsmodstanden i Ledningen, og den er afhængig af Ledningens Længde og Gassens Hastighed. Den sidste er atter afhængig af Ledningens Dimension, Forbrugets Størrelse og Gastrykket.

Det Tryk, som Gasværket nødvendigvis maa give Gassen, er derfor afhængigt af 1) Ledningernes Længde, 2) Ledningernes Dimensioner, 3) Forbrugets Størrelse. De to første Faktorer ere stadig ens eller dog forud bekendte, medens den tredje varierer betydelig efter Dags- og Aarstid og kan kun kendes erfaringsmæssig og tilnærmelsesvis. For at skaffe sig Underretning herom opstiller Gasværket paa forskellige Steder paa Ledningsnettet selvafskrivende Trykvisere, der paa inddelte Skiver vise, hvorledes Trykket har været Døgnet rundt, og disse Skiver skiftes hver 24 Timer, hvorved Gasværket — rigtignok bagefter — faar at vide, hvorledes Trykket har været i Byen i samme Tidsrum, og om det har svaret til Forbruget, idet et usædvanlig stort Forbrug — eller en større Lækage — vil foraarsage en Nedgang i det lokale Tryk. I den senere Tid har man, for hurtigere at kunne imødegaa uventede Forbrug, fra visse Knudepunkter ved smaa ($\frac{3}{4}$ ") Ledninger uden Forgreninger ført Trykket tilbage til Gasværket, hvor man da til enhver Tid vil kunne aflæse Trykket i det paagældende Punkt.

Selv ved rigelig store Ledninger i Gaderne og med det ikke ubetydelige Dagforbrug, der for Tiden finder Sted, ere Gasværkerne dog tvungne til, for at holde et jævnt Tryk ved Maalerne, d. v. s. for at give Gassen en Hastighed, der svarer til Forbrugets Størrelse, at holde et Tryk af $2\frac{1}{2}$ ", naar Forbruget er størst, mod $1\frac{1}{4}$ ", naar det er mindst.

Dette Tryk faas ved Gasbeholderens Vægt, der i Reglen er en Del større, end der behøves, idet den ofte kan give 6—7" Vandtryk.

Trykket reguleres da ved, som tidligere nævnt, at lade Gassen passere de saakaldte Trykregulatorer, der senere skulle gøres til Genstand for særlig Omtale

4. Gasledninger i Jorden.

Her i Staden lægges alle Gasledninger i Jorden af Støbejernsrør (ikke under 2"); kun hvor Ledninger paa Vejen ind til Kældere passere Muren, lægges Smedejernsrør af Hensyn til Sætninger. En Undtagelse

gør Stikledningerne til Lygterne, der sædvanlig lægges af særlig stærke Smedejernsrør ($\frac{3}{4}$ " Damprør). Støbejernsrørene tjæres i Reglen udvendig med Stenkulstjære, som maa anses for at være et fortrinligt Beskyttelsesmiddel, der navnlig i leret Bund bevarer Rørene gennem Aarrækker. Indvendig er Tjære kun til Skade, da den opløses af Gassen og i heldigste Tilfælde atter pumpes op fra Vandsamleren. I Reglen bruges Mufferør, der samles med sædvanlig Blystøbning eller sjældnere med Jernkit, der giver en noget stivere Samling, som ikke kan give efter ved eventuelle Sænkninger af Jordlagene. Blystøbningerne maa som sædvanlig »sættes« godt op med »Sætjern« og Mejsel. Flangerør samles med Mønjepisk og Jernkit, men bør holde tæt uden det sidste. Vandsamlernes Laag samles paa samme Maade, men de i Handelen gaaende Vandsamlere ere ofte kun sammenskruede med 4 Bolte og lidt utætte. De maa i Reglen ompakkes og undertiden forsynes med flere Bolte.

Ledningerne lægges ca. 3' under Jordens Overflade med et Fald paa mindst 1:400 til Vandsamlerne. Rør og Forgreningsstykker maa understøttes under Mufferne, helst med Træklodser. Anboringer maa kun finde Sted paa 3" Rør og derover, og Anboringens Størrelse maa aldrig være over $\frac{1}{4}$ af Rørets Diameter og aldrig over 2". Ved større Forgreninger anvendes T-stykker.

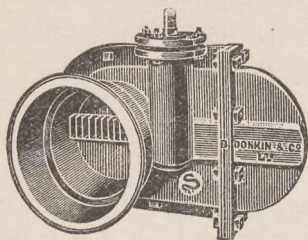


Fig. 1.

Haner paa Støbejernsrør ere Skydehaner (Fig. 1), hvor Ventilen er et Skod med Tandstang eller Møtrik, der bevæges ved Tandhjul eller Skrue.

Arbejder ved gasfyldte Ledninger bør foretages med den allerstørste Forsigtighed, al Ild og Lys holdes saa fjernt som muligt, Ildgryden paa Vindsiden, Publikum helst helt borte (Cigartænding m. m.).

Ved mindre Ledninger kan som oftest arbejdes med Gastryk. Antændes Gassen, vil den da kun brænde ud af Røret og kan slukkes ved Tilkastning eller Anvendelse af vaade Klude. Man har imidlertid Ulemperne ved et betydeligt Gastab, og Arbejderne udsættes for Gasforgiftning (se i det foregaaende). Ved større Ledninger maa der spærres for Gassen. Kan dette ikke ske ved Haner, maa man hjælpe sig paa anden Maade. Der hugges da et Stykke paa begge Sider af det Sted, hvor Ledningen skal skilles, saa store Huller i denne, at man derigennem kan føre en sammenrullet Okseblære eller ved store Ledninger Gummi-blære ned i Røret. Her blæses den derefter op, saa den fylder hele Røret og spærrer for Gassen. Under Arbejdet maa Blæren tøjres til Ledningen, da man har Eksempler paa, at en pludselig Trykforøgelse har puffet Blæren bort fra Boringen og videre ud i Ledningen, hvor

den da spærrer for Trykket bag ved sig. Efter Arbejdets Fuldendelse lukkes Boringerne med en i Forvejen tilpasset Prop eller Plade.

Man kan ikke gøre Regning paa, at Haner eller Blærer lukke fuldstændig tæt og maa altid forudsætte, at der kan staa en eksplosiv Gasblanding i Ledningerne. Selv Ledninger, som ere aabne for begge Ender, ved hvilke altsaa en Gastilstrømning er udelukket, kunne, hvis det er ældre Ledninger, være farlige, idet der paa Bunden kan have samlet sig Kulolier, som udvikle Gas i tilstrækkelig Mængde til at hidføre en Eksplosion, naar ellers Betingelserne for en saadan ere tilstede. Der maa altid arbejdes med den yderste Forsigtighed for at undgaa at slaa Gnister eller i det hele taget tilføre Ild.

Stikledningerne lægges som omtalt fra Anboring eller T-stykke ind til Bygningen. Hvor der ingen Kælder findes, anbringes Hovedstopphanen i Reglen i Fortovet med Spindel og Kasse til Jordens Overflade.

I Kælderen sættes Hanen umiddelbart efter Ledningens Indførelse i Bygningen. Hanerne kunne være enten af Jern eller af Messing; de første ere noget klodsede, men kunne iøvrigt godt bruges, hvor der ikke er usædvanlig fugtigt. Det bør paases, at Gennemstrømningsaabningen er ligesaa stor som Røret, mest fordi en Forsnevring let giver Anledning til Forstoppelse med udskilte faste Bestanddele (Naftalin m. v.). Hovedhanens Nøgle bør enten sidde paa Hanen eller hænge i dens umiddelbare Nærhed. Alle Haner bør være forsynede med Stoppestift.

Fejl ved underjordiske Gasledninger kunne enten være Forstopper eller Utætheder; begge ville, naar de ere tilstrækkelig store, foraarsage Trykformindskelser bag det paagældende Sted og kunne derved efterspores. Forstopper kunne hidrøre fra Vand, der ved lang Tids Forsømmelse af Pumpning af Vandsamlere kan fylde disse. Ved indtrædende Forstyrrelser bør dette først efterses. Ligeledes kan der samle sig Vand i de ved fejlagtig Lægning eller senere Jordsænkninger fremkomne »Vandsække«, d. v. s. Steder, fra hvilke Ledningen hæver sig til begge Sider, og spærre Røret mere eller mindre efter Sænkningens Dybde. Fejlen mærkes ved, at Blussene bag den »klippe« og tilsidst undertiden gaa helt ud. Vandet kan foreløbig fjernes ved Udblæsning, men det paagældende Sted af Ledningen maa senere omlægges.

Forstopper kunne desuden opstaa ved Naftalinudskilninger, der oftest sætte sig ved skarpe Bøjninger, eller hvor Ledningen ligger koldt (dækket af et ringe Jordlag). Naftalinet opløses let af Sprit, Benzin eller tilnød af varmt, salt Vand, men Ledningen maa, hvis Gentagelse sker, omlægges.

Ved nye Ledninger forekommer undertiden Forstopper, ved at Pakgarn eller andet Materiale efterlades i Ledningen under Arbejdet. Ligeledes hænder det, at der ikke er pakket omhyggeligt nok med Pakgarn før Blystøbningen, hvorved Blyet løber ind i Røret og stopper

dette. Fejlen kan i Reglen kun eftersøges ved Trykforholdene og kun rettes ved Overhugning og Omlægning. Det er ubehagelige Fejl, som for enhver Pris bør undgaas, da de ere meget vanskelige at efterspore, naar de ikke ere temmelig grove.

Mindre Utætheder findes, ved at der med bestemte Mellemrum bores Huller i Jorden ned til den mistænkte Ledning. Gennem disse føres rene Rørstykker ned til et Par Tommer fra denne. Den undslupne Gas, som i Reglen følger langs Ledningen, vil da søge op gennem det nærmeste Rør, og dér ved sin Lugt (eller kemiske Virkninger) røbe Stedet for Utætheden. Større Utætheder melde sig selv ved Tryktab og Lugt, men bør aldrig paavises ved Tænding, da denne let kan antage uventede Dimensioner.

Gasledninger bør aldrig lægges i lukkede Kanaler, medmindre disse kunne ventileres tilfredsstillende.

5. Gasmaalere.

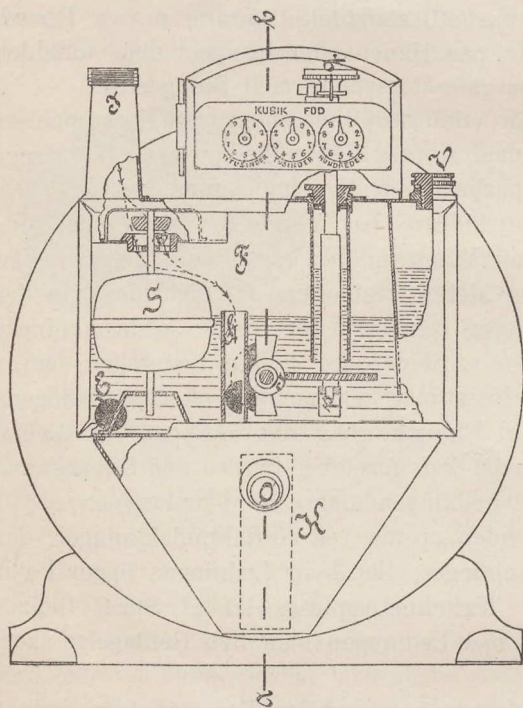


Fig. 2.

De her i Staden benyttede Gasmaalere ere de saakaldte »vaade« Maalere, der er fremstillet i Fig. 2 og 3. Maaleren bestaar af en cylindrisk Blikbeholder, i hvilken en ligeledes cylindrisk Tromle A, (Fig. 3), kan bevæge sig om en vandret Aksel m—n. Beholderen er fyldt med Vand, saa højt, at Trommelakslen ligger et Stykke under Vandspejlet. Princippet for Maalingen er da dette, at den Gas, der ønskes maalt, ledes ind i Tromlen og ved sit Tryk bevæger denne rundt. Antallet af Tromlens Omdrejninger bliver da Maal for den Gasmængde, der er ledet gennem Maaleren.

Tromlen er som nævnt cylindrisk og har 4 særligt formede Skillerum, der tillige danne Endebundene og altsaa dele Tromlen i 4 Rum, hvert med een Aabning i den

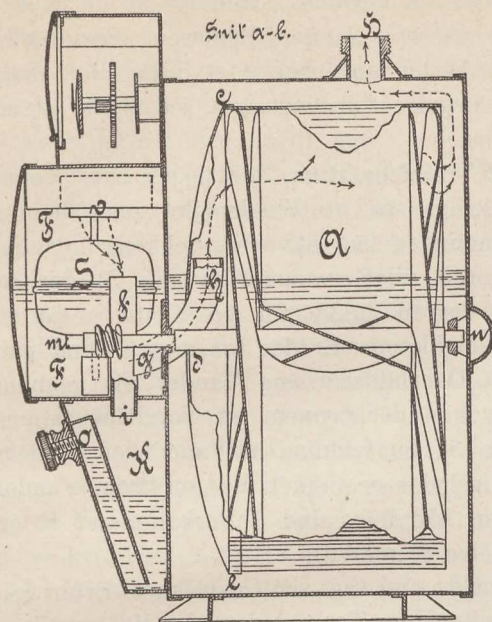


Fig. 3.

ret f g h (Fig. 3), der stikker ind gennem Hullet i den udbuede Plade, c d e, og rækker op over Vandspejlet i Maaleren. Gassen passerer da gennem en af Spalterne i Tromlens forreste Endebund og fylder den Del af det tilsvarende Rum, der ligger over Vandspejlet. Gassen kan ikke straks slippe ud af dette Rum, fordi dets Spalte paa Tromlens Bagside er under Vand, men aabnes der for en af Hanerne paa Afgangsledningen, bliver Trykket paa det ene Skillerums Bagside mindre end Trykket af den tilledede Gas, og dette bevæger da Tromlen rundt. Derved kommer den spalteformige Aabning paa Tromlens Bagside over Vandet, og Gassen undslipper gennem denne og Afgangsrøret H. Rummet mellem Tromlen og Hylsteret vil altsaa stadig staa fyldt med Gas, der har passeret Tromlen. Forinden Spalten paa Bagsiden er kommet over Vand, er Spalten paa Forsiden blevet lukket ved at komme under Vand; samtidig er den forreste Spalte til det næste Rum blevet fri, og Fyldningen af dette Rum paabegyndt. Der er saaledes stadig mindst eet Rum, der modtager Gas, og mindst eet, der afgiver Gas.

Trommelakslen bærer paa sin forreste Ende en Snekke s (Fig. 2), der gennem den lodrette Aksel pq forplanter Bevægelsen til et

forreste Endebund og een i den bageste. Formen af disse Skillerum, der ere fremstillede i Fig. 4, er betinget af, at de to Aabninger, der høre til samme Rum, aldrig samtidig maa være over Vandet. Gassens Ind- og Udstrømning finder udelukkende Sted gennem disse Spalter, medens den cylindriske Skal er fuldstændig tæt. Paa Tromlens Forside er der anbragt en udbuet Plade med et Hul i Midten; den er vist som c d e (Fig. 3), og den dækker altsaa den forreste Endebund.

Gassen ledes til Maaleren gennem Indgangsrøret I (Fig. 2), kommer ind i Forkamret F, gaar igennem Rø-

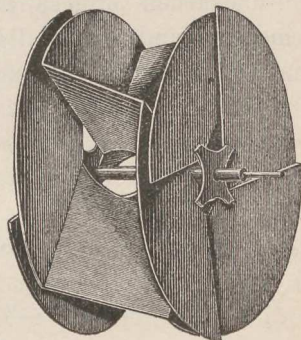


Fig. 4.

Viserværk, hvis Udvekslingsforhold er indrettet saaledes, at det viser, hvormange Kubikfod Gas, der er passeret gennem Maaleren. For lettere at kunne justere Maaleren, har Akslen paa foroven et lille Hjul, hvis Omkreds er inddelt, og hvis Bevægelse kan iagttages ved Hjælp af en fast Viser.

Da det kun er den Del af Tromlens Rum, der ligger over Vand, hvori Gassen bliver maalt, vil det ses, at Vandspejlet maa holdes temmelig nær konstant, for at Maalingen kan blive tilstrækkelig nøjagtig. Er der for lidt Vand paa Maaleren, vil Svømmeren S (Fig. 3), der er en hul Blikkugle, sænke sig og derved lukke for en Ventil v, saa at Gassen ikke kan strømme ind i Maaleren. Er der for meget Vand paa Maaleren, tjener Røret fi som Overfaldsrør, og Vandet vil gennem dette løbe ned i Rummet K og kan dér gennem en Vandlaas tappes ud ved Aftapningsskruen o (Fig. 3). Paafyldning af Vand sker gennem Aabningen ved V (Fig. 2), der ligeledes er lukket med en Prop. Vandet løber, efter at have passeret en Vandlaas, ind i Forkammeret F og derfra gennem Hullet E ind i selve Maaleren.

Tromlens Bevægelse foraarsages som sagt ved Gastrykket. Erfaringsmæssig er det til Drejningen nødvendige Tryk ved gode Maalere kun $\frac{1}{2}$ —1" Vandtryk, og altsaa tillige det Tryktab, Gassen vil lide ved at passere Maaleren.

Størrelsen af Gasmaalerne bestemmes ved Gasværkernes Regulativ. Maalerne skulle fyldes med rent Vand, Glycerin eller den fra Belysningsvæsenet udleverede saakaldte »konstante Paafyldningsvædske«. Vandhøjden, der Tid efter anden maa tilses, passes af Gasværkerne. Skulde tilfældig en Maaler mangle Vand, sker Paafyldning paa følgende Maade:

Hovedhanen lukkes, og en Hane bag Maaleren aabnes for at borttage Trykket. Paafyldningsskruen foroven tilhøjre og Bundskruen midt forneden afskruer, hvorefter Vand paafyldes, indtil det løber rask ud forneden. Man lader løbe af, hvad der kan, hvorefter Skruerne paaskruer; herefter lukker man den aabnede Hane og aabner den lukkede. Skulde der ikke gaa Gas gennem Maaleren, lukkes atter Hovedhanen, og Bundskruen aftages for at efterse, om der skulde være skvulpet formeget Vand over. Ild og Lys maa ikke komme i Nærheden af Maaleren under Paafyldningen.

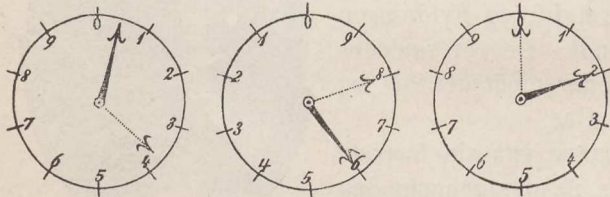


Fig. 5.

Aflæsning af Maaleren foretages ligeledes af Belysningsvæsenet; Viserværket ser ud som hosstaaende Tegning (Fig. 5) viser, og Viserne bevæge sig

paa de ved Siden af hinanden liggende Skiver i modsatte Retninger. Aflæsningen er særdeles simpel, idet den yderst tilhøjre liggende Skive angiver Hundreder af Sjettedels Tønder (eng. Kubikfod), næste Tusinder, næste Titusinder osv. Man skriver da op de Tal, som Viserne *have* passeret (erindrende, at de gaa i modsatte Retninger), altsaa i det viste Tilfælde 62, føjes to Nuller bagefter: 6200.

Det herved fremkomne Tal er Maalerens øjeblikkelige Angivelse, hvorfra skal trækkes den sidste Aflæsning, hvorved Forbruget faas angivet i Sjettedels Tønder. Have Viserne ved næste Aflæsning flyttet sig til de punkterede Stillinger, aflæses Maalerens Stand til 38,000 Kbfd., og Gasforbruget i Tiden mellem de to Aflæsninger har altsaa været $38,000 \div 6,200 = 31,800$ Kbfd.

Maalerne skulle staa paa et let tilgængeligt Sted, ikke for varmt og helst frostfrit; i modsat Fald maa de isoleres. Maalere indtil 10 Lys kunne anbringes paa Hylde paa Væg, dog ikke over 6' over Gulvet; større Maalere skulle i Almindelighed staa paa Gulvet. Dimensionerne af de hyppigst anvendte ere omtrent:

3 Lys-Maalere, Højde $13\frac{1}{2}$ ", Dybde $10\frac{1}{2}$ ", Bredde 10" for indtil 7 Blus							
5	—	—	17"	—	11"	—	12 —
10	—	—	19"	—	13"	—	25 —
20	—	—	23"	—	17"	—	50 —
30	—	—	$25\frac{1}{2}$ "	—	21"	—	70 —

Foruden denne Plads maa i Højden beregnes 12—15" for Blyrørene.

Størrelsen af Afsætningen angives i Gasværkernes Bestemmelser. Forbindelse med Ledningerne til begge Sider sker ved Blyrør med Løbeforskruning (Cap & lining).

Forstyrrelser i Gasforsyning sker undertiden, ved at Maaleren nægter at gøre Tjeneste. Som oftest er Vandmangel eller Overskulpning Skyld heri; de afhjælpes hurtigt, som angivet ovenfor.

Vandets Frysning i Maaleren standser selvfølgelig dens Virksomhed. Optøning kan finde Sted paa Stedet, hvis der i Nærheden kan faas varmt Vand. Ild maa under ingen Omstændigheder anvendes eller komme i Nærheden af Maaleren. Det varme Vand maa undertiden anvendes temmelig længe, inden Optøningen lykkes. Er det nødvendigt, at Maaleren borttages fra Ledningen og optøs andetsteds, maa den ikke efterlades uden Tilsyn paa Steder, hvor Uvedkommende kunne komme til den. Meget urent eller sandblandet Vand fjernes ved Udskylning.

Ofte klages over, at Maalerne gaa galt, d. v. s. vise for stort Forbrug. Hertil kan bemærkes, at Maalernes Vandstand indstilles til rigtig Aflæsning. En Synkning af Vandstanden finder saa at sige altid Sted, idet Gassen optager nogle Vanddampe. Herved forøges det ind-

vendige Rum til Forbrugerens Fordel. En saadan Forøgelse kan ved smaa Maalere let udgøre 5 %. I Reglen vil en Fejlvisning være til Forbrugerens Fordel. Kun hvor Maaleren staar meget varmt, vil Forbrugerens tabe, idet Gassens Udvidelse ved Varmen bevirker, at der vises ca. 1 % mere for hver $2\frac{1}{4}^{\circ}$ R. Temperaturen stiger.

Denne Fejl ophæves dog tildels ved den hurtige Vandfordampning. Af andre Fejl skal særlig nævnes Fejlvisning til Forbrugerens Fordel. Denne Fejlvisning kan have flere Aarsager, nemlig:

- 1) Viserværket staar stille, tiltrods for at Tromlen gaar rundt. Fejlen opdages let ved at lægge Øret til Maaleren og overbevise sig om, at Tromlen vandrer. Fejlen ligger da i Overførelsen fra den vandrette til den lodrette Aksel, eller i de til den sidste loddede Hjul.

- 2) Tromlen staar stille.

Denne Fejl kan hidrøre fra, at

- a) der er Hul paa Skillevæggen mellem Forkamret og selve Maaleren over Vandspejlet; Gassen fra Forkamret passerer da gennem dette Hul uden at bevæge Tromlen (naar Forbruget ikke er større, end at det kan passere Hullet; i modsat Tilfælde bevæger Tromlen sig langsomt). Man kan undersøge om Maaleren lider af denne Fejl ved at overfylde den med Vand. Medens en Maaler, der er i Orden, i saa Tilfælde ikke lader Gas passere igennem, fordi det U-formede Rør fyldes med Vand, saa vil Gassen, naar der er Hul paa Skillevæggen, alligevel passere Maaleren gennem dette.

- b) Der er Hul paa Tromlen.

Ved stort Gasforbrug gaar Tromlen langsomt, saalænge Hullet er over Vandet. Ved lille Gasforbrug staar den stille. Overfyldes Maaleren i dette Tilfælde med Vand, finder ingen Forsyning Sted, ligesom ved Maalere, der ere i Orden.

- c) Ventilen ikke slutter tæt; dog vil da en Standsning af Tromlen kun finde Sted, naar Vandstanden er sunken saa dybt under det normale, at Gassen passerer uhindret gennem Tromlen. Under sædvanlige Forhold skulde Ventilen da lukke. Fyldes Vandstanden op til det normale, arbejder Maaleren atter rigtig.

Undersøgelsen for disse Fejl bør, som det vil fremgaa af Ovenstaaende, bedst ske ved et lille Forbrug. Alle ovennævnte Fejl bør øjeblikkelig meddeles Gasværket.

Tørre Gasmaalere anvendes ikke i Kjøbenhavn. Hovedtrækkene i Konstruktionen ere følgende:

En firkantet Metalkasse er ved en Midtervæg delt i to Rum. Midtervæggen udgør den ene Side af tvende Bælge af Metal og meget blødt Skind eller Læder, der med ringe Modstand kunne fyldes og

tømmes. Gassen ledes ved et dobbelt Glidersystem skiftevis til og fra disse Bælge, idet den maalte Gas gaar op i et ovenover liggende Fællesrum, hvorfra den afledes. Bælgenes Bevægelser styre Gliderne og overføre samtidig den frem- og tilbagegaaende Bevægelse, der forandres til en roterende, til en Aksel og et Viserværk.

Maalerne ere frostfri og kræve kun liden Pasning, men ere forholdsvis store og uhandlelige.

6. Regulatorer.

Regulatorer kunne enten være konstruerede til at regulere Gastilstrømningen for hele Gasledningssystemer (og Dele af samme) eller til Regulering af enkelte Blus. De benævnes derefter Hovedregulatorer eller Blusregulatorer.

Princippet i Hovedregulatorerne er at lade Gassens Tryk regulere Tilstrømningen; som Eksempel paa disse Regulatorer kan nævnes den Giroudske (Fig. 6), der er indrettet paa følgende Maade:

En cylindrisk Klokke A af Metalblik svømmer i et Bassin af Støbejern eller Blik, tildels fyldt med Vand, idet den er forsynet med en Luftkasse B, tilstrækkelig stor til at kunne bære den. Den styres ved en hul Stang C, der gaar gennem et Rør D, der er fastskruet i Bassinets Bund og naar op over Vandets Overflade. Den nederste Ende af denne Stang bærer et Stykke under Bassinets Bund Keglen til en Ventil E, der forbinder de tvende Dele af Bassinets cylinderformede Forlængelse, der er delt ved en Skillevæg F, i hvilken Ventilen sidder. Tilgangen af Gas findes i det øverste af disse Rum lige under Karrets Bund, Afgangen i det nederste, saaledes at al Gas maa passere Ventilens ringformede Aabning. Tænkes Regulatoren i Ro, saaledes at den ringformede Aabning ved det forhaandenværende Tryk netop

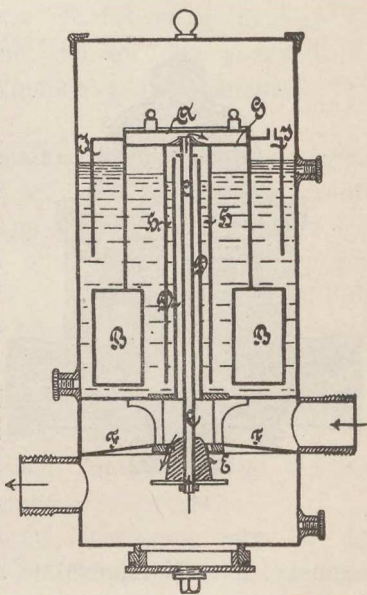


Fig. 6.

kan lade passere den til Forbruget svarende Mængde Gas, vil Regulatoren beholde sin Stilling. Forøges Trykket, vil der tilføres Apparatet mere Gas, end der forbruges; den overskydende Gas gaar op i Klokken, denne hæver sig, og Ventilaabningen formindskes, hvorved Trykket

bag denne atter synker. Formindskes Trykket atter, tilføres der mindre Gas, end der forbruges. Resten tages da fra Klokken, der atter synker, indtil Ligevægt igen er opnaaet. Trykket indstilles ved Vægte, Blyplader, paa Klokken Laag. Den Uregelmæssighed i Klokken Bevægelser, der vilde fremkomme ved, at Trykforskellen paa Ventilkeglens Overflade og Underflade kunde forplante sig til Klokken, imødegaaes ved, at der i Klokken øverste Del indlægges en vandret Mellembund G lidt under Munden af den hule Stang, der gaar igennem den. Denne Bund er gennemhullet, undtagen paa et rundt midterste Stykke, saa stort som Ventilkeglens Grundflade, og til dette Stykke er loddet et Rør H (af samme Diameter), der naar et Stykke ned i Vandet. Røret, hvori den hule Ledestang bevæger sig, ender under denne Bund og fører Indgangs-trykket op, saaledes at samme Tryk virker opad paa denne Flade, nedad paa Ventilkeglen og paa denne Maade gøres uskadeligt.

For at forebygge altfor store Bevægelser af Klokken er der endelig til denne loddet endnu en Cylinder J, der er aaben forneden, og i hvis Laag der er boret fine Huller, der munde ud i Luften. Denne skal da ved pludselige Bevægelser suges ind eller ud gennem disse, der derved virke som en Slags Bremse. I Bunden af Apparatet findes et aftageligt Dæksel til Adskillelse og Rensning.

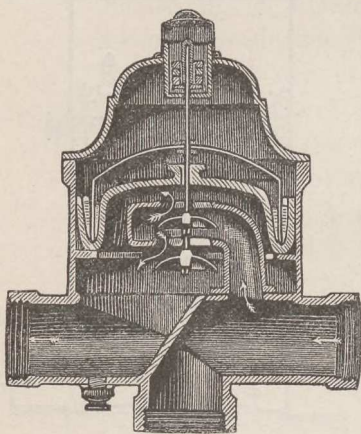


Fig. 7.

Af andre almindelig bekendte skal nævnes den Stottske Regulator (Fig. 7), hvor Klokken svømmer i en ringformig Rende med Kviksølv. Kegleventilen er ordnet paa lignende Maade som ved Girouds, dog med den Forskel, at her er 2 Ventiler. Gassen kommer ind mellem disse og passerer den ene nedad, den anden opad. Herved ophæves Virkningerne af Differenstrykket paa Klokken, hvis Bevægelser udelukkende ere afhængige af den til enhver Tid forbrugte og tilførte Gasmængde. Konstruktionen er saavidt vides først angivet af Franskmanden Siry-Lizard.

En tredie Regulator er den Altmannske, hvor Kviksølvet erstattes med Glycerin. Den har kun enkelt Kegleventil og synes ikke at tage noget Hensyn til Differenstrykket paa Ind- og Udgangssiden.

Af Blusregulatorer findes et Utal af Konstruktioner, Girouds — vaade og tørre —, Suggs, Bablons, Behls, Flürscheims, Siemens o. fl.

Princippet i dem er temmelig ens, hvorfor Beskrivelsen af en enkelt vil være tilstrækkelig.

En lille Metalcylinder (Fig. 8) er ved en vandret Bund delt i to Afdelinger, begge lukkede med Bunde med Forskruninger til Forbindelse af Ind- og Afgang. Den øverste Bund er gennemboret af 2 Huller, der ikke sidde centralt, og som føre til Afgangen. Paa den underste Bund hviler en tynd Metalskive, der passer nøjagtig i Omkredsen, og fra hvis Midte et lille Metalrør forlænger sig op gennem et nøjagtig passende Hul i Midterbunden og ender ca. $\frac{1}{2}$ " fra den øverste Bund. Røret har paa Siden en cirkulær

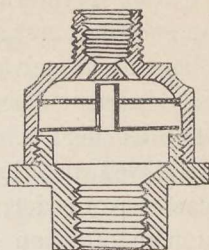


Fig. 8.

Aabning. Idet Gassen træder ind under Skiven, løftes denne af Gassetrykket, idet der intet Tryk er foroven. Rørets Munding gaar mod den øverste Bund, der da lukker for Gassen. Denne strømmer saa ud gennem Sideaabningen, udjævner Trykforskellen over og under Skiven, der da atter synker, saa Passagen foroven bliver fri, og Processen kan begynde forfra.

Skiven holdes saaledes svævende paa Gasstrømmen og regulerer derved Forbruget, hvis Størrelse bliver afhængig dels af det lille Metalrørs Diameter, dels af Skivens Vægt. Ved de indstillelige Regulatorer findes under Skiven en lille forskydelig Plade, ved hvilken Rørets Diameter kan forandres.

Reguleringens Øjemed er at begrænse Forbruget af hver enkelt Gasbrænder til stadig at være det samme, det for den paagældende Konstruktion heldigste, selv om Trykforholdene i Ledningsnettet forandre sig.

Brændernes Forbrug afhænger som omtalt dels af Brænderaabningens Størrelse, dels af det umiddelbart bag ved samme værende Tryk. Dette vil ved alle Brændere, der ere forsynede med særskilt Hane, efter Behag kunne indstilles ved denne, og man opnaar derved egentlig den bedste og virksomste Regulering, men dels er ofte en saadan Indstilling besværlig eller umulig, dels have de Personer, der benytte Blussene, og som nærmest skulde passe denne Regulering, sjældent saa stor Indsigt i Betingelserne for et økonomisk Forbrug eller den tilstrækkelige Interesse derfor, til at Tilsynet kan overlades dem. Man foretrækker derfor i Reglen at lade Hannerne for Brænderne staa fuldt aabne og ved Regulatorer sørge for at holde Trykket konstant.

De Trykforandringer, der mærkes i en Husledning, ere for det første afhængige af Gadeledningens Trykforandringer, der foraarsages enten ved Forandringer i Gasværkets Tryk, eller ved at Forbruget i Nærheden stiger eller falder. Som oftest holdes et Tryk i Gadeledningen af omtrent 1" Vandtryk, men dette kan ofte, navnlig i Hovedledninger og Knudepunkter, paa visse Aars- og Dagstider stige til det dobbelte.

Disse Trykforandringer kunne modvirkes og tildels ophæves ved en Hovedregulator, anbragt umiddelbart efter Maaleren.

De Trykforandringer, der opstaa indenfor selve Husledningsnettet, og som foraarsages ved Tænding eller Slukning af større Grupper af Blus, kunne selvfølgelig ikke ophæves ved Anvendelse af en enkelt Regulator, men der maa anbringes en for hver sammenhørende Gruppe af Blus, der tændes og slukkes samtidig. Trykforskellene ere imidlertid ved godt lagte, regelmæssige Gasledninger saa smaa (1 à 2 Linier) fra Maaleren til det fra denne i vandret Linie fjerneste og laveste Blus, at man ofte kan se bort derfra og nøjes med ved en Hovedregulator at sikre sig imod, at Størrelsen af Trykforandringerne overstiger Størrelsen af Tryktabet i den indre Ledning.

Reglerne for Anvendelsen af Hoved- og Blusregulatorer ere egentlig hermed angivne, idet altsaa:

Hovedregulatorer med Fordel kunne anvendes, naar

- 1) Husledningsnettet er kort og af regelmæssige Dimensioner (ringe Tryktab),
 - 2) Forsyning sker fra større Hovedledninger eller ved Knudepunkter (stor Variation i Gasværkets Tryk),
 - 3) samtidig Tænding og Slukning af hele eller Størstedelen af Belysningen finder Sted (ingen Trykforandringer i Husledningen),
 - 4) alle Brændere ere af ensartet Konstruktion (bruge samme Tryk).
- Derimod ville Hovedregulatorer i Reglen ikke være til nogen væsentlig Nytte, naar

- 1) Ledningsnettet er vidt forgrenet og snevert (stort Tryktab),
- 2) Forsyningen sker fra Gadeledninger med svagt, lidet varierende Tryk. (Intet overflødigt Tryk at modvirke),
- 3) Brænderne ere af forskellig Konstruktion (krævende forskelligt Tryk),
- 4) der findes Bimaalere, navnlig Kogegasmaalere paa Ledningen (fordre stærkere Tryk).

I de fleste Tilfælde kunne Blusregulatorer anvendes, men maa ligesom Hovedregulatorerne jevnlig tilses. Hvor Trykket er under 6—8^{mm}, kunne de dog som Regel ikke benyttes, idet Trykket da ikke formaar at løfte Svømmeren.

7. Gasledninger i Huset.

Husledningsnettet bestaar af Rør, Samlestykker (Fittings) og Befæstelsesmateriale.

Rørene ere sædvanlig trukne Smedejernsrør, sjældnere Bly-, Tin-, Messing- eller Kobberrør.

Dette sidste Materiale skal imidlertid under visse Forhold kunne danne eksplosive Forbindelser med Gassen, hvorfor dets Anvendelse fraraades. Galvaniserede Jernrør anvendes undertiden; dog synes deres Nytte noget tvivlsom, da de svageste Punkter paa Ledningen, Skruegangene, jo ikke nyde godt af Overtrækket.

Til offentlige Arbejder o. a. Steder forlanges ofte Rør af bestemt opgiven Vægt pr. Fod. En særlig høj Vægt er snarere til Skade end til Gavn, naar der ikke samtidig forlanges sværere Samlestykker (Dampfittings); idet Skruegangene, der da skæres til at passe i almindelige Samlestykker, dels altsaa ikke levne mere Gods end ved almindelige Rør, dels ved denne Skæring, der jo saa at sige altid sker med amerikansk ikke med engelsk Klub, frister mere paa det sværere Materiale, især naar Værktøjet ikke er nyt og skarpt.

Samlestykkerne kunne enten være smedte eller støbte. I sidste Fald bruges nu saa godt som altid det amerikanske, hammerbare Støbejern.

Ofte fordres for Dimensioner over $\frac{3}{4}$ " smedte Samlestykker, der ere stærkere end de støbte, men oftere utætte, navnlig ved Svejsfugerne, saa man maa ofre dem særlig Paapasselighed.

Hanerne kunne være af Jern, men i Reglen anvendes dog Metalhaner. De skulle have $\frac{1}{2}$ Vandring, d. v. s. aabne og lukke sig ved at drejes en ret Vinkel, og have tilstrækkelig stor Gennemstrømningsaabning. Mærket i Hanetolden bør gaa i samme Retning som Aabningen, og Tolden være forsynet med Stoppestift.

Ledningerne befæstes til Væg eller Loft ved Smedejerns Rørhager eller Bøjler af Støbejern, indrettede til Indmuring og anbragte i en Afstand af 4—5 Fod. Sædvanligvis maa der i Murværk først anbringes Træpropper (af tørt Træ) til Indslagning af Hagerne.

Belysningsvæsenet angiver i sine Bestemmelser, Side 11, § 1 og 2, Dimensionerne af de Rør, der i hvert enkelt Tilfælde skulle anvendes. Der er i disse Angivelser ikke nævnt noget om Ledningernes Længde, men de anførte Dimensioner ere passende for Ledninger af 50—70 Fods Længde. Er Ledningernes samlede Længde større, bør der anvendes Rør af større Dimensioner, da Tryktabet i Ledningerne ellers bliver for stort. Hvor stort Tryktab, der tør regnes med, afhænger meget af det Gastryk, der tør paaregnes i Gadeledningen; i Nærheden af Gasværkerne tør man nok forudsætte et rigeligt Tryk, men da Trykforholdene let kunne forandre sig, bør man intet Steds gøre Regning paa mere end $\frac{3}{10}$ " Tryktab og som Regel vælge Rørdimensionerne saaledes, at Tryktabet ikke overstiger $\frac{2}{10}$ ". Nedenstaaende Tabel tjener til Vejledning ved Bestemmelsen af Rørenes Dimensioner.

Naar Tryktabet pr. 100 Fod Ledning er	$\frac{1}{10}$ "	$\frac{2}{10}$ "	$\frac{3}{10}$ "	$\frac{4}{10}$ "
fører $\frac{1}{2}$ " Ledning Kubfd. Gas pr. Time	14	20	24	28
— $\frac{3}{4}$ " — — —	35	50	60	69
— 1" — — —	74	105	127	147
— $1\frac{1}{4}$ " — — —	125	180	220	250
— $1\frac{1}{2}$ " — — —	200	290	360	410
— 2" — — —	450	630	770	900

Efter hvad der er anført Pag. 9, aftager eller vokser Tryktabet i samme Forhold som Ledningens Længde; ved en 200 Fod lang Ledning blive Tryktabene for de i Tabellen anførte Gasmængder altsaa henholdsvis $\frac{2}{10}$ " , $\frac{4}{10}$ " , $\frac{6}{10}$ " og $\frac{8}{10}$ " , ved en Ledning, der kun er 50 Fod lang, blive Tryktabene $\frac{1}{20}$ " , $\frac{1}{10}$ " , $\frac{3}{20}$ " , $\frac{2}{10}$ " o. s. v. Det maa erindres, at man ved at fordoble Tryktabet langtfra faar den dobbelte Gasføring, men dette vil let ses af Tabellen.

Ledningerne skulle lægges med et Fald af mindst 1 paa 1000 til Maaleren (dog ikke til tørre Maalere) eller til særlig indrettede Vand-samlingssteder, hvor da et Stykke Rør føres ned ad Væggen og indrettes til Aftapning ved Hane eller Prop.

Hvor Ledninger skulle forgrenes og samtidig formindskes, bør som Regel anvendes fuldt T og derefter formindskes. Langforskruning (Langgevin) bør anvendes med en vis Økonomi, da det er det svageste Punkt paa Ledningen. Ved Overgange fra varme Rum til kolde bør Faldet føres mod det kolde Rum, og her anbringes Aftapning; ligeledes hvor Ledninger føres længere Stykker langs en kold Ydermur.

Ledninger maa ikke føres gennem Skorstene, Ventilationskanaler eller lukkede, utilgængelige Rum og som Regel ikke skjules i Lofts- eller Vægpuks. Mellemløse anbringes for større Grupper af Blus og helst en for hver Etage.

Samling af Gasledningerne sker ved Hjælp af Blyhvidt eller Mønje. Hvor man anvender amerikansk Snittoj, maa tillige anvendes Omvikling af Skruegangene med en tynd Hampepisk.

Rør og Samlestykker maa under Arbejdet stadig undersøges og prøves, ligesom Ledningen bør lægges under vedvarende Kontrol med Trykmaaleren.

Afsætninger til Lamper o. l. sker som oftest ved, at det nedadvendende T eller Vinkelstykke omgives med en Træroset, idet Lampen eller Lampetten ikke maa bæres af Niplen eller Ledningen. Ved sværere Kroner maa man heller ikke stole paa Rosetten alene; men Ledningen bør paa den ene eller begge Sider af Rosetten understøttes ved Hager eller Bøjler, der befæstes solidt i Loft eller Bjælkelag. Kun ved meget tunge Kroner vil der kunne blive Spørgsmaal om Skruegangens eller Rørgodsets Tykkelse og Bæreevne; dog bør det altid efterses, at et tilstrækkelig betryggende Antal Skruegange have fat, og at Røret er ubeskadiget efter Skæringen.

Løvrigt kan paaregnes, at et

$\frac{1}{4}$ "	Rør kan bære	højest ca.	250 Pund
$\frac{3}{8}$ "	—	—	450 —
$\frac{1}{2}$ "	—	—	700 —
$\frac{3}{4}$ "	—	—	1400 —
1"	—	—	2000 —

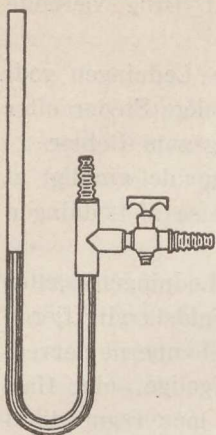


Fig. 9.

$1\frac{1}{4}$ " Rør kan bære højst ca. 3000 Pund

$1\frac{1}{2}$ " — — — — — 4000 —

Gennemgang gennem Mure slaas med Rørbor og giver ofte Anledning til Meningsdifferenser mellem Arbejderne og de Kontrollerende, Bygherrer eller Arkitekter. Mange Gange er det meget vanskeligt, navnlig i nye Bygninger, at undgaa store Huller, naar Murværket er frisk, og altid umuligt uden Anvendelse af Tid og Umage. Godt Værktøj og Varsomhed ere de eneste Midler, der kunne raade Bod paa de Ulemper, der herved opstaa.

Naar Ledningen er lagt indtil Lofts- og Væg-rosetter, foretager Gasværket efter fornøden Anmeldelse den sædvanlige Trykprøve, idet Ledningen ved en Trykmaaler blæses op til 12" Vandtryk, hvilket skal kunne blive staaende i 15 Minutter uden Formindskelse.

Trykmaaleren er et Apparat, som ikke kan undværes, hvor der lægges Gasledninger; det anvendes:

1) Til Prøve af Ledningers Tæthed og til Undersøgelser for Utætheder. Til denne Brug anvendes Trykmaaleren i en Form, der er vist i hosstaaende Tegning (Fig. 9). Den bestaar af et Glasrør, bøjet som et U, og hvis længste Gren er ca. 16" lang; paa den kortere Gren er anbragt et Metal-T-stykke, hvis opadvendende Gren er indrettet til ved en Gummislange at forbindes med den Ledning, der skal prøves, medens den udadvendende Gren er forsynet med en tætlukkende Hane. Der fyldes Vand i Røret omtrent til Hanen, og Ledningen »blæses op«, idet der pustes gennem den aabnede Hane, indtil Trykket naar den ønskede Højde, ca. 14".

2) Til Undersøgelse af Trykforholdene i en i Brug værende Ledning. Hertil anvendes en Trykmaaler af en noget anden Form, som vedføjede Tegning (Fig. 10) udviser.

Den bestaar ligesom den forrige af et bøjet Glasrør, dog med lige lange Grene, mellem hvilke der er anbragt en Maalestok. I den øverste Ende af den ene Gren er anbragt en Messingindfatning med Hane og Mundstykke, indrettet til ved Slange at forbindes med Ledningen, hvilket i Reglen sker ved en Brænder eller en Hane.

Naar Trykmaaleren skal bruges, fyldes den med Vand til Maalestokkens Nulpunkt, der findes paa Midten, og Trykket aflæses ved at tælle Antallet af Inddelinger mellem Vandets Overflader i de to Rør. Inddelingen er oftest i Tiendedele Tommer eller Millimeter. Det skal endnu her gentages, at sædvanlige Undersøgelser af Gastryk i Ledninger altid bør

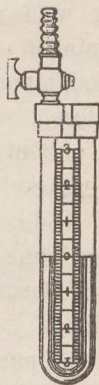


Fig. 10.

finde Sted, naar alle eller dog det i Almindelighed i Brug værende Antal Blus brænde.

Mindre Utætheder kunne eftersøges ved at holde Ledningen godt opblæst og derpaa gaa Samlingerne og andre mistænkelige Steder efter med Sæbevand, ved hvilket da Utætheder ville vise sig som Bobler.

Større Utætheder — revnede Rør o. l. — som gør det umuligt at holde Ledningen opblæst, maa efterspores ved Adskillelse af Ledningen og Prøve af hver Del for sig.

Som sidste Middel til at finde en Utæthed kan Ledningen sættes under Vandtryk, men Vandet lader sig kun vanskelig fuldstændig fjerne fra Ledningen, og man vil i nogen Tid derefter mærke Ulemperne derved.

Gasledninger til Kogebrug bør være særdeles rigelige, idet Gaskogeapparaterne fordre 6—8" Tryk, og hvert Apparat maa regnes til et Forbrug af 12—15 Kbfd. For hvert Kogeapparat afsættes en Slangehane, der ikke gerne maa være under $\frac{3}{8}$ ". Gaskomfurer og Ovne fordre endnu større Rør efter Forbruget. Hvor der tillige lægges Ledning til en Gasbadeovn, maa den Ledning, der fører nedad til Kogeapparaterne, være mindst af samme Dimension som den, der fører til Gasbadeovnen, da man ellers vanskelig faar Tryk nok det første Sted, naar begge Dele samtidig bruges.

En Badeovn fordrer i Reglen mindst $\frac{3}{4}$ " Ledning.

8. Rensning af Gasledninger.

Luftpumpen anvendes til Udblæsning af løse Urenheder i Gasledninger. Udblæsningen sker ved, at der i Luftpumpen oppumpes et betydeligt Tryk, som ved en dertil indrettet Ventil, der pludselig aabnes, forplantes til Ledningen. Udblæsningen bør altid foregaa fra de tyndere Rør mod de sværere og ende ved Maaleren, idet næsten hver Grenledning maa udblæses for sig. Førend Udblæsningen finder Sted, maa Ledningen skilles ved Maaleren, alle Belysningslegemer, navnlig Udtrækslamper, nedtages, og Hullerne afproppes, undtagen selvfølgelig ved Maaleren. Kunne Urenhederne føres i flere Retninger, lader man et Rør aabent i den Retning, man ønsker de skulle gaa. Skarpe Vinkler ere vanskelige at faa rensede paa denne Maade.

I de senere Aar er fremkommet en noget anden Maade at foretage denne Rensning paa, idet man bruger en Udsugning i Stedet for en Udblæsning. Alle Lamper, undtagen Udtrækslamper, kunne da blive siddende.

Apparatet bestaar af en Jernbeholder, forsynet med et tætsluttende Laag med Hængsel. Paa Siden af Beholderen er anbragt en Gummi-

blære, der ved en Hane kan fyldes med Gas fra en i Brug værende Ledning og ved en anden staar i Forbindelse med Beholderen, saa at dens Indhold, naar Tilførselshanen lukkes, kan trykkes ind i Beholderen. Gummiblærens Rumindhold er saaledes beregnet, at den Gas-mængde, der kan optages sammen med Beholderens Luftindhold, danner en Blanding af passende Eksplosionsevne.

Naar Apparatet skal bruges, fyldes Blæren med Gas, Tilførselshanen lukkes, og Gassen presses ind i Beholderen. Ved en lille Ventil foroven antændes derefter Blandingen, hvis Eksplosion slaar Laaget i Vejret. Det standses imidlertid hurtig, føres tilbage ved en ovenover anbragt Fjeder og lukker ved den tilstrømmende Lufts Tryk tæt for Beholderen, i hvilken der paa denne Maade opnaas et Undertryk, Vakuum, paa indtil 24" (Vandtryk).

Beholderen er nu ved en Hane, forbundet med en Sugelange, sat i Forbindelse med en mindre Jernbeholder, der er bestemt til at optage Ledningens Urenheder. Denne Beholder sættes i Forbindelse med den Ledning, der skal renses, og Hanen, der fører til den store Beholder, aabnes rask, hvorved Ledningen udsuges.

Efter Udsugningen maa Laaget aabnes og Beholderen udluftes, da den er fyldt med Gas fra Ledningen og altsaa i modsat Fald, naar Forsøget skulde gentages, vilde blive fyldt alene med Gas, der ikke vilde kunne fremkalde Eksplosionen.

9. Belysningslegemer og Brændere.

Belysningslegemer (Lampetter, Lamper, Kroner) kunne være enten faste eller bevægelige. Lampetter maa, hvis de ere forholdsvis lange eller skulle bære tunge Kupler og Skærme, være forsynede med stor Metalroset med mindst 3 Skruehuller. De bør som ovenomtalt aldrig hænge i Niplen alene, hvilket ogsaa gælder Lamper og Kroner.

Bevægelige Lampetter maa ikke anvendes uden særlige Forsigtighedsregler, hvor Bevægelsen kan bringe dem i brandfarlig Nærhed af Træværk eller andet brændbart Materiale. De bevægelige Lampeled ere i Reglen saa godt forarbejdede, at en Utæthed ved dem hører til Sjældenhederne; derimod ere de ofte skæve. Ved bevægelige Lamper og Kroner opnaas Bevægelsen gennem Lampeled, Kugleled eller ved Udtræk.

Kugleledene ere ofte utætte i de yderste Stillinger; de maa altid omhyggelig prøves og jævnlig tilses. Udtrækslamper med Korktræk blive let utætte ved megen Brug af Udtrækket. Udtrækslamper med Vandlaas ere bedre, men Vandlaasen maa helst fyldes med Glycerin, og det maa paases, at den lukker selv i Kronens nederste Stilling.

Da man, for ikke at faa Kronens Rør for klodset, ofte maa nøjes med et forholdsvis snevert, indvendigt Føderør, bør Ledningerne til Udtrækskroner være særlig rigelige. Man ser ofte selv i store ellers velindrettede Værelser, at Gasledningen til Midterkronen, som for at give Lys nok i det paagældende Værelse maa have mindst 5—7 Blus, ikke er større end $\frac{1}{4}$ eller $\frac{3}{8}$ ", hvilket selvfølgelig er utilstrækkeligt.

Naar Kroner og Lampetter ere opsatte, prøves de for Tæthed med Lys. Denne Prøve maa foretages med stor Forsigtighed, og efter endt Prøve bør Hovedhanen lukkes og holdes lukket nogle Minutter. Der kan nemlig let ved Prøven paa et vanskelig tilgængeligt og synligt Sted være tændt en lille Flamme, saa lille, at den ikke er lysende og derfor vanskelig ses ved Dagslys, men dog stor nok til i Løbet af nogle Timer at antænde Rosetten, der da kan forplante Ilden videre.

Den udstømmende Gas fordeles og formes under Forbrændingen ved Hjælp af Gasbrænderne, og disse give ved den Form, de bibringe Flammen, den omgivende eller tilførte Luft Lejlighed til at træde til og fremkalde den mere eller mindre fuldstændige Forbrænding, som er omtalt i det foregaaende.

Brænderne udføre denne Fordeling paa en efter deres Konstruktion højst forskellig Maade med et højst forskelligt Resultat, og dette, der kaldes Brænderens »Nyttevirkning«, betegnes ved at angive, hvormange Normallys, der opnaas pr. Kubikfod Gas, forbrændt i en Time i den paagældende Brænder. Saaledes siges en Brænder, der bruger 5 Kbfd. Gas i Timen og derved giver et stadigt Lys af 12 Normallys, at have en Nytevirkning af $12\frac{1}{5}$ eller $24\frac{4}{10}$ (Normallys pr. Kbfd. Gas i Timen).

Brænderen bestaar i Reglen af en Metaldel, indrettet til at kunne forbindes med Lampedelene eller Ledningen, samt Brænderhovedet eller Brænderkronen, i hvilken Gassens Udstømningsaabninger findes. Denne Del bestaar undertiden af Jern eller andet Metal — og da ofte gjort i et med den førstnævnte Del — men oftest af Fedtsten, Porcellæn eller lign.

Brændere med Jern- eller Metalkroner ere sædvanlig af ringere Nytevirkning end de sidstnævnte. Dette hidrører dels fra, at den ved Gassens Forbrænding stærkt ophedede Metalkrone let rustet eller forvitret omkring Udstømningsaabningen, naar Luft og Fugtighed efter Slukningen træder til, hvorved Aabningen og med denne Flammen, faar en efterhaanden voksende Uregelmæssighed i Form, dels fra at Metallet er stærkt varmeafledende og selvfølgelig berører Flammen, noget af den Varme, der er en Betingelse for en god Udnyttelse af Gassens Lysevne.

For at lette Oversigten over de mangfoldige Brænderkonstruktioner, som Teknikken og Spekulationen have bragt paa Markedet, skulle de forskellige Konstruktioner her inddeles i

- 1) Brændere med fri Tilførsel af Luft.
- 2) — » » » » forvarmet Luft.
- 3) — » ledet » » Luft.
- 4) — » » » » forvarmet Luft.
- 5) — » afløst Gas (Gasglødebrændere).

Til den første Gruppe af Brændere høre: a) Hulbrændere, b) Flagermus-(Manchester)-Brændere og c) Snitbrændere samt en Mængde Variationer af disse.

Ved Hulbrænderen foregaar Gassens Udstrømning gennem et lille Hul i Kronen. Brænderens Nyttevirkning er meget ringe, og den anvendes kun til Cigartændere, Illuminationsøjemed eller lign.

Flagermusbrænderen (Fig. 11) lader Gassen strømme ud af 2 Kanaler med cirkelformet Tversnit. Kanalernes Retninger danne omtrent en ret Vinkel med hinanden, saaledes at de to Gasstrømme mødes,



Fig. 11.

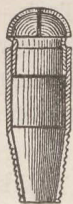


Fig. 12.

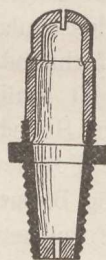


Fig. 13.

trykke hinanden flade og give Flammen Form omtrent som en Flagermusvinge eller Fiskehale.

Tilrods for denne Brænders temmelig ringe Nyttevirkning, bruges den en Del, da Flammen holder sig nogenlunde ens, selv om Trykket varierer en Del, og ikke let blæses ud. Ved stærkere Tryk suser den noget. Hullerne bør være 1 m/m à $1\frac{1}{4} \text{ m/m}$ i Tversnit, Trykket bedst ca. $4''$.

Snitbrænderen (Fig. 12), hvis Udstrømningsaabning er en snever Spalte, er den mest anvendte, og rigtig anvendt den bedste af denne Gruppe.

Hovedbetingelsen for, at en Snitbrænder skal kunne gøre den bedst mulige Virkning, er et meget svagt Tryk bag selve Brænderaabningen, helst ikke over $\frac{1}{2}''$ à $1''$.

Da dette Tryk i Husledningerne vilde være for svagt til en blot nogenlunde stor Forsyning, idetmindste ved rimelige Rørdimensioner, søges Husledningstrykket ($6\text{--}12''$) formindsket, enten ved at indsnevre Gennemstrømningsaabningen i Brænderen et Stykke bag Aabningen eller alene ved Indstilling paa Hanen, hvor man ikke som den bedste Udvej foretrækker at bruge Blusregulator under Brænderen.

Som Type kan nævnes den brønnerske Brænder (Fig. 13), hvor en

Fedtstensprop i Bunden af Brænderen med en fin Gennem boring danner den ønskede Forsnevring. Ved nogle Konstruktioner ligger Forsnevringen nærmere ved Brænderkronen; ved Globebrænderen dannes den ved fine Riller i en Metalhætte, der indesluttet i Brænderen og kan skydes op og ned i et omgivende Metalhylster, hvorved Forsnevringens Areal forstørres eller formindskes; atter andre Brændere omslutte et fint Metalnet, der formindsker Trykket, iøvrigt paa en temmelig uheldig Maade, da dette Net dels forvitrer, dels samler Støv og Smuds. Endelig forekommer en Mængde saakaldte Spare- eller Regulator-Brændere, der i Reglen bestaa af en indre Brænder med et meget fint Snit, der danner Forsnevringen, sammensat med en ydre Brænder med videre Snit. Ofte har Brænderhovedet en eller anden særegen Form, som skal give den ydre Lufts Tiltræden bedre Betingelser; men der opnaas aldrig noget Resultat, der er nævneværdig bedre end ved en god brønnersk Brænder. En virksom Selvregulering af Blusset kan selvfølgelig ikke ske uden ved en virkelig Blusregulator, hvor Udstrømningsaabningens Areal forandrer sig med det forhaandenværende Tryk.

En saavidt mulig økonomisk Belysning med Snitbrændere fordrer enten et med Hovedregulator opnaaet ensartet Tryk og en god Snitbrænder med Forsnevring — eller en god Snitbrænder med eller uden Forsnevring og Blusregulator.

Under Forudsætning af, at Trykket holdes nede paa en af disse Maader, skal en »god« Snitbrænder have et Snit paa $\frac{6}{10} \frac{m}{m}$ Bredde og have Krone af Fedtsten, Forsnevringen, hvis en saadan findes, *ikke* opnaaet ved Metaltraadsnet.

Kronens Størrelse og dermed Snittets Længde bestemmer Forbrugets Størrelse; en Snitlængde af ca. $10 \frac{m}{m}$ vil med det angivne Tryk svare til et Forbrug af ca. 5 Kbfd. i Timen.

Hvor Flammen er udsat for Træk, nødes man til at tage snevrere Snit; men Flammen taber derved i Lysstyrke. Ved bredere Snit kommer Flammen let til at hoppe. Nyttetvirkningen er ca. 2 à $2\frac{1}{2}$ (N. L. pr. Kbfd. G. i T.).

Denne Gruppe Brændere bør kun benyttes, hvor man af en eller anden Grund ikke kan benytte Brændere med ledet Lufttilførsel. Sammenstilling af Snitbrændere anvendes undertiden, navnlig til Gadebelysning i Lygter, saaledes den Brayske Dobbeltbrænder o. fl.; de faa en noget forhøjet Virkning ved den gensidige Opvarmning og danne derved Overgangen til den næste Gruppe:

Brændere med fri Tilførsel af opvarmet Luft.

Disse anvendes hyppigst i Lygter. En almindelig Snitbrænder eller en Gruppe af saadanne er anbragt under en tragtformet Skærm, der tillige tjener som Reflektor. Imellem denne og Lygtens Tag er Indstrømningsaabningen for den fri Luft, der tvinges til at passere hen

over den af Blusset ophedede Skærm, inden den naar Flammen, hvorfra Forbrændingsprodukterne passere under Skærmen op gennem denne og en Skorsten i Lygtens Tag. De Sugg'ske Lygter af denne Konstruktion ere almindelig anvendte her i Staden.

En Overgang til den næste Gruppe danner den i sin Tid meget anvendte »Rue de quatre Septembre« Lampe, hvor Luften lededes til 6 Snitbrændere ved 2 tildels skaaldannede Glasringe af særegen Form, anbragte under Blussene.

Brændere med ledet Tilførsel af Luft.

Grundtypen for disse Brændere er Argandbrænderen (Fig. 14), en Konstruktion, der er hentet fra Olielamperne, hvor den anvendtes af Opfinderen Argand allerede 1780.

Hovedprincippet for Brænderen er at skaffe en cylinderformet Flamme en gunstig Forbrænding ved at lade den ernæres af 2 Luftstrømme, en udvendig og en indvendig.

Udstømningsaabningen for Gassen gøres altsaa kredsformig og omgives af en Glasskorsten. De under det cylindriske Brænderhoved siddende Dele ere da indrettede saaledes, at en passende Mængde Luft ledes dels ind i Midten af Flammen, dels mellem denne og Glasskorstenen.

Forskellen mellem de forskellige Konstruktioner ligger dels i Ordningen af Udstømningsaabningerne, der dannes enten af fine Huller eller ved en enkelt ringformig Spalte, dels i Fordeling af Lufttilførslen, Anbringelse af Hane eller Regulator samt Brænderens mere eller mindre nøjagtige Udførelse.

Ved en god Argandbrænder skulle Hullerne være $\frac{6}{10}$ — $\frac{8}{10}$ m/m i Tversnit, Antallet efter Blussets Størrelse og Kronens Diameter, saaledes at Flammerne forene sig til en cylinderfladeformet Flamme, Skorstenen 6—8" høj og Lufttilledningen saaledes, at der tilføres Blussets Yderside omtrent 6 Gange saa megen Luft som den indre, 6—7 Gange saa megen, som der forbruges Gas. Forsaavidt Udstømningsaabningen er spalteformig, bør den være ca. $\frac{7}{10}$ m/m bred.

I Skorstenen anbringes ofte en cirkel- eller ringformet Plade, der skal tvinge Lufttrækket ud mod Glassets Sider og forhindre, at Flammen spidser sig mod Glassets Munding.

Trykket bør reguleres ved Hoved- eller Blusregulatorer, da Brænderen er meget følsom overfor Trykforandringer, der koste mange Glas. Brænderens Nyttevirkning er ved de smaa, almindelige $2\frac{1}{2}$ à $3\frac{1}{2}$, ved de store indtil 4—5 N. L. pr. Kbfd. G. i T.

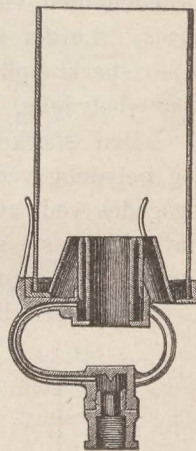


Fig. 14.

Brændere med ledet Tilførsel af forvarmet Luft.

Overgangen fra Argandlampen til de nyere Lamper af denne Gruppe, de saakaldte Intensivlamper, dannes af den kaloriske Lampe (Fig. 15), hvis Grundprincip — at benytte den af Gassen udviklede Varme til Forvarmning af den Forbrændingen ernærende Luft — er det samme som de mest moderne Konstruktioners. Forvarmningen opnaaedes i denne Lampe ved at omgive en almindelig Argandbrænder med endnu en Glas cylinder, noget lavere end den indre og lukket forneden med en Glasskaal, gennem hvilken Gastilledningen førtes. Luften blev derved tvungen til at passere mellem de to stærkt ophedede Glas cylindre og opvarmedes saaledes meget betydelig, inden den naaede Flammen.



Fig. 15.

Den stærkere Lysvirkning, man derved opnaaede, formindskedes dog betydelig ved Tabet af Lys gennem det dobbelte Glas, et Tab, som forøgedes ved, at det inderste af disse paa Grund af Heden snart blev mat. Det viste sig desuden vanskeligt at faa Glassene til at holde, og Lampen kom hurtig i Miskredit.

Den næste Brænder, som fik nogen stor Udbredelse, var den Siemen-

ske Regenerativbrænder (Fig. 16). Ved denne suges Forbrændingsprodukterne over Kanten af en Porcellæns cylinder, ved hvis nederste Omkreds Gasudstrømningsaabningerne findes, ned gennem en flaskeformet Metalbeholder, fra hvis ene Side et Skorstensrør fører i en Bue op over Flammen og et Stykke tilvejs. Udenom den flaskeformede Del er anbragt en Kreds af Rør, der tilføre Gassen, men staa saa langt fra hinanden, at Luften til Ernæring for den indre Del af Flammen kan passere imellem dem. Udenom disse Rør er atter anbragt to Metalcylindre, imellem hvilke den Luft, der skal ernære den ydre Del af Flammen, passerer.

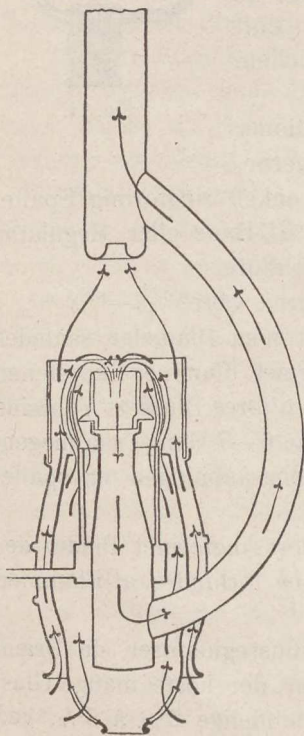


Fig. 16.

Man tvinger altsaa her ved en forholdsvis høj Skorsten Forbrændingsprodukterne til at passere et Stykke nedad, afgive deres Varme til den inderste Cylinder, der atter ved Straalevarmen opvarmer den ydre og den i Mellemrummet passerende Luft. Brænderens Nyttevirkning beløber sig til 5—7 N. L. pr. Kbfd. G. i T.

Lampen maa imidlertid brænde nogen

Tid med halvt Blus, førend den bliver saa varm, at Lufttrækket passerer den rigtige Vej, og Skyggen af Skorstensrørets buede Arm og den svære Underdel kan være temmelig generende. Bestræbelserne gik derfor ved senere Konstruktioner ud paa at vende Lampen, saaledes at Forbrændingsprodukterne gik opad, og den tilførte Luft blev tvungen til at passere nedad mellem Brænderens over Blusset liggende og af dette ophevede Metaldele.

Blandt de første Lamper, som løste denne Opgave, var Wenham-Lampen (Fig. 17), der ved at lukke for Flammen med en nedadvendende Glaskuppel tvang den ydre Luft, der kommer ind ved a, til at passere 4—6 Rør (n), om hvilke Forbrændingsprodukterne spille, ned omkring Flammen. Lampens Konstruktion er vist i en noget mere moderne Form end den, i hvilken den først bragtes i Markedet.

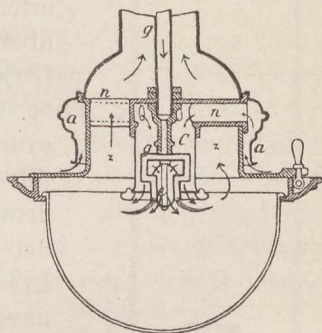


Fig. 17.

Efter Wenham-Lampen fulgte Slag i Slag forskellige ny, lignende Konstruktioner, Siemens invertirter Brænder, Butzske Lampen, Suggs Cromartie Lampe o. fl., alle med Gastilledning fra oven, Danischewski, Schülke o. fl. med Tilledning fra neden, de fleste med en Nyttevirkning af 7—8, ja indtil 9 N. L. pr. Kbfd. G. i T.

En af Hovedfordelene ved disse Lamper er det nedadvendende Blus, saa at man undgaar Skyggen af Brænder, Kuppelholder og Tilledningsrør. Det synes ogsaa, at man ved disse Brændere har naaet det mest mulige, der kan faas ud af Benyttelsen af Blussets Varme, idet en Forvarmning af Gassen ikke vil være til væsentlig Nytte, da dennes Evne til at optage Varme er meget ringe. Derimod viser disse Lamper, at de Brænderlegemer, Porcellænslegemer, om hvilke Flammen spiller, ved at komme i heftig Glød forøge Lysstyrken betydelig, en Iagttagelse, der ogsaa ad anden Vej tidligere var gjort, og som skulde give Belysningen med Gas et stærkt Stød fremad.

Brændere med aflyst Gas.

Brændere, der benytte Gassens Varmeevne, ikke dens Lysevne, have allerede forlængst været kendte og forsøgte. Saaledes frembragtes allerede Aar 1826 af Drummond et stærkt Lys ved at blæse en brændende, luftblandet Gasstrøm mod Kalkstykker. Senere have mangfoldige forsøgt at gløde Net af Platintraad og andre Stoffer — ogsaa for en Del dem, der bruges i de nuværende Gasglødelamper — i en Flamme af aflyst Gas. Svenskeren Fahnehjelm benyttede saaledes Kamme af forskellige af disse Stoffer og glødede dem ved Anvendelse af en Gasart med stærkere Hedeevne end Belysningsgas. Disse Forsøg, der vare

Forløbere for det moderne Gasglødelys, strandede i Reglen paa, at de Legemer, der skulde glødes, vare for kompakte til at kunne give det nødvendige Lys ved den forhaandenværende Gas og Gastryk.

Dr. Carl Auer von Welsbach var den første, der førte en virkelig brugbar Gasglødelampe (Fig. 18) paa Markedet, idet han dannede et fint Væv af forskellige let glødende og stærkt lysende Lerjordarter ved at dyppe et Bomuldsvæv i en Opløsning af disse og derpaa brænde Bomulden bort, saa at Lerjorden blev tilbage. Det tilbageblevne tynde og temmelig skøre Væv ophænges i en Metalstift over en Bunsenbrænder — en Brænder, hvor der tilledes saamegen Luft sammen med Gassen, førend denne tændes, at Flammen ikke er lysende — og det vil da ved Glødning give et meget intensivt Lys af forskellig Farve efter de Stoffer, der ere anvendte. Nettet omgives med et Glas, dels til Beskyttelse og dels for at holde Varmen tæt omkring det. Som ventelig var, er Dr. Auers Lampe bleven forbedret betydelig siden dens første Fremkomst, og der er opstaaet adskillige Fabrikker, som med mere eller mindre Held have lavet Net af de samme eller lignende Stoffer og varieret Formen baade af Net og Brændere paa mange Maader.

Lysstyrken vil i Reglen være ca. 50 Normallys, hvilket, da Brænderne næsten alle bruge ca. $3\frac{1}{4}$ Kbfd. i Timen, vil svare til en Nyttetvirkning af ca. $15\frac{1}{2}$ Lys pr. K. i T., som man ser en betydelig Forbedring sammenlignet med Resultaterne ved Gaslamper af anden Konstruktion.

Glasglødelampernes svage Punkt ligger i Nettetets Skørhed, men Forsøg, som ere gjorte paa at forstærke dem, ere vel lykkedes, forsaavidt som man har faaet Net, der endogsaa kunne sammenfoldes og rettes ud igen, men samtidig er den før opnaaede Lysstyrke sunken ned til ca. 5 à 6 L. pr. K. i T. Det synes ligeledes at volde en Del

Besvær at faa holdbare Glas, men i denne Retning har de senere Aar dog bragt store Forbedringer. Lysstyrken af Gasglødelampen er stærkest i Begyndelsen — undertiden 60—70 Lys (altsaa 20—25 L. pr. K. i T.) — men synker temmelig hurtig ned til 30—40 Lys.

En af de væsentligste Fordele ved denne Belysning er, at den bruger en saa ringe Mængde Gas, og ikke alene af økonomiske Grunde

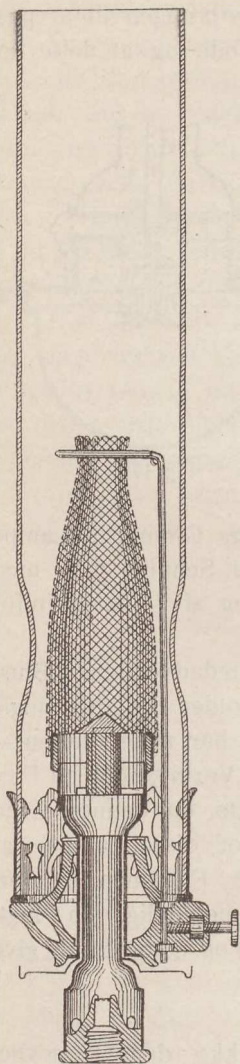


Fig. 18.

er dette en Fordel, men tillige fordi derved Luften i Værelserne forurenes og opvarmes mindre. Brænderen giver i Reglen sin bedste Nyttgevirkning ved 7—12^{mm} Tryk, hvorfor Ledningerne, hvor Gasglødelamper skulle anvendes, maa lægges af forholdsvis rigelige Dimensioner.

Endnu skal her omtales nogle Brændere, som kun tildels høre til denne Gruppe, idet den forhaandenværende Gas benyttes som Lysgiver, men forbedres ved Tilførsel af stærkere lysgivende Gasarter, nemlig Brændere med karbureret Gas.

Den eneste af disse, der her i Staden har faaet nogen Udbredelse, er den saakaldte Albo-Karbon-Lampe. Den bestaar af en kugleformet Beholder, igennem hvilken den almindelige Belysningsgas ledes gennem et Rør i Bunden; fra Kuglens Midterlinie udgaar et eller flere bøjede Rør med Brændere, og ovenover disse er anbragt bevægelige Plader, der kunne føres henover Flammen fra Brænderen. Beholderen fyldes gennem et lufttæt Laag ca. $\frac{2}{3}$ med Albo-Karbon, d. v. s. det velbekendte Naftalin, som tidligere er omtalt, og som er en fast, tung Kulbrinte, stærkt lysende.

Naar Blussene tændes, opvarmes Beholderen, Naftalinet smelter, fordamper og blander sig med den udstømmende Gas, som den giver et hvidt, stærkt Lys. Brænderne ere oftest Manchesterbrændere med et Forbrug af 3—4 Kbfd. i Timen, hvortil medgaar ca. 1—1 $\frac{1}{2}$ Lod (ca. 17 Gram) Naftalin. Nyttgevirkningen er ca. 10 L. pr. K. i T., og Lampens svage Side er, at den fordrer omhyggelig Renholdelse og Pasning, da den ellers giver en ubehagelig Lugt og Os.

Sammenligning mellem Brændere.

En Sammenligning mellem de forskellige Brænderes økonomiske Resultater har selvfølgelig stor Interesse, da en saadan ofte har væsentlig Betydning ved Valget af Belysningsmidlet. Det er jo imidlertid næsten aldrig udelukkende det økonomiske Resultat, der afgør Valget, idet praktiske Hensyn kunne have langt større Betydning, ligesom ogsaa Brændernes Antal, Lysets Fordeling o. l. kommer i Betragtning.

I Reglen ville store Blus altid være forholdsvis mere økonomiske end smaa med Hensyn til selve Blussets Lysstyrke, eller hvor en enkelt begrænset Plet skal belyses stærkt. Hvor det imidlertid gælder om at belyse et Rum eller en Plads jævnt, vil en Anvendelse af mange mindre Blus i Reglen være mere økonomisk.

Selve Sammenligningen kan i Almindelighed kun gøres tilnærmelsesvis, og det nedenstaaende Skema er beregnet for Blus uden Reflektorer, Kupler eller Skærme.

Man bruger ofte for Sammenligningens Skyld at opstille et Skema for, hvad 1 Normallys koster ved de forskellige Brændere, hvilket ogsaa nedenfor er anført, men man bør ved Benyttelsen af Skemaet veje erindre, at Sammenligningen forsaavidt er urigtig, som man ikke ved

f. Eks. en Gasglødelampe kan faa et Blus paa 1 eller endog 20 Normallys, da Lampen mindst giver 35—55 (eller dog er beregnet herfor), ligesaa lidt som en elektrisk Buelampes Pris pr. Normallys kan bruges for mindre Blus end 2—300 Normallys.

Af denne Grund er der anført de omtrentlige Priser for 8-, 16-, 40-, 100- og 300-Lys Blus, og til yderligere Sammenligning er anført Priserne for Belysning ved Stearinlys og Petroleum med omtrent de for Tiden gældende Priser.

	Stearin- Lys	Belysningsgas				Elektricitet		Petroleum
		Snit- br.	Argand- br.	Intensiv br.	Gas- gløde- lampe	Gløde- lampe	Bue- lampe	
En Belysn. m. 8 Norm. Lys koster pr. Time ca. Øre	6	2				2 ³ / ₄		³ / ₄
> > 16 > > > >	12	2 ³ / ₄	2 ¹ / ₂	1 ³ / ₄		3 ¹ / ₈		1 ¹ / ₄
> > 40 > > > >	30	7 ¹ / ₄	4 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	8 ¹ / ₂		2 ¹ / ₂
> > 100 > > > >	72	18	8 ¹ / ₂	6	4	20 ¹ / ₂		6
> > 300 > > > >	216	50	25	18	12	61	10	18
> > 1 > > > >	³ / ₄	1/8-1/4	1/10-1/6	1/12-1/16	ca. 1/25	ca. 1/5	1/80 1/85	1/10-1/16

Disse Lysstyrker ere som nævnt beregnede uden Kupler eller Skærme, der ofte berøve Blusset langt mere Lys, end man skulde tro. Saaledes vil allerede gennem almindelig klart Glas tabes ca. 5 %, gennem ætsede Kupler 30—36 % og gennem Mælkeglas (Albatrin) ca. 40—60 %. Derimod vil man med Reflektorer og Skærme kunne opnaa at samle betydelige Lysmængder i en enkelt Retning og derved i bestemte Punkter skaffe sig et forholdsvis stærkt Lys.

10. Belysningens Styrke.

Den belysende Virkning, der opnaas ved et eller andet Blus, er ikke alene afhængig af dettes Lysstyrke, men ogsaa af den Afstand, i hvilken Blusset befinder sig fra den belyste Genstand eller Flade. Den for Tiden almindelige Maade at betegne Belysningens Styrke paa er, idet man kun holder sig til Aarsagen til Belysningen, Blusset, at angive Antallet af Normallys i Forhold til Afstanden. Naar saaledes en Genstand eller en Flade belyses af et Normallys, anbragt i en Afstand af 1 Meter, siges Belysningen at være 1 Meterlys. Ved en Flade, belyst af et Blus paa 8 Normallys i en Meters Afstand, er Belysningen altsaa 8 Meterlys. Derimod vil ved en Flade, belyst af 1 Normallys i 2 Meters Afstand, Belysningen kun være ¹/₄ Meterlys (i andet Tilfælde 2 Me-

terlys), i 3 Meters Afstand $\frac{1}{9}$ Meterlys (i andet Tilfælde $\frac{8}{9}$ Meterlys), idet Loven er den, at Lysstyrken af Blusset (i Normallys) divideres med Afstanden (i Meter), multipliceret med Afstanden (i Meter). $\left[\frac{1}{1 \times 1}, \frac{1}{2 \times 2}, \frac{1}{3 \times 3}, \text{ i andet Eksempel } \frac{8}{1 \times 1}, \frac{8}{2 \times 2}, \frac{8}{3 \times 3} \text{ osv.} \right]$

For at anskueliggøre, hvad disse Meterlys betyde i det praktiske Liv, skal anføres, at et Stykke hvidt Papir, paa hvilket man skal kunne læse almindelig Skrift, maa have en Belysning af ca. 10 Meterlys, d. v. s. 10 Normallys i en Afstand af 1 Meter, og at et saadant Stykke Papir, selv en almindelig Vinterdag, vil have en Belysning af Dagslyset paa mindst 500 à 1000 Meterlys.

Bedømmelsen af en Belysnings Styrke er meget vanskelig, naar ikke de to Belysninger, der skulle sammenlignes, ere meget nær lige stærke, ensfarvede og tæt ved hinanden. Man kan saaledes, naar to Stykker Papir ere ulige stærkt belyste, let se, at det ene er lysere end det andet, hvorimod man neppe kan skønne, om det ene er 2, 5 eller 10 Gange saa stærkt belyst som det andet.

Ved Beregninger over Størrelse og Antal af Blus, der fordres i de forskellige Lokaler, hvor kunstig Belysning skal anvendes, gaar man i Almindelighed ud fra Erfaringer andetsteds fra, idet man anslaar de forskellige Belysningsmidlers Forhold til hinanden.

En almindelig brugt Regel er at anbringe omtrent 1 Blus à 16 Normallys for hver 50—60 $\square'$ Gulvflade ved almindelig Belysning og for hver 35—40 $\square'$ ved særlig stærk Belysning.

Rummenes Farve, navnlig Loftets, Udstyrelse og Form har selvfølgelig i høj Grad Indflydelse paa den Nyttelvirkning, man faar af Belysningen, og almindelige Regler for dennes Størrelse kan derfor vanskelig gives. I Skoler, Kontorer, Tegnestuer og i det hele taget Steder, hvor der skal læses og skrives, bør Belysningens Styrke regnes saaledes, at Bøger og Papirer faa en Belysning af mindst 50 Meterlys, da Øjnene ellers ved længere Tids Arbejde trættes.

11. Ventilation ved Gasbelysning.

Gasbelysningen, der som tidligere omtalt forurener Luften i lukkede Rum i ikke uvæsentlig Grad, kan ved fornuftige Foranstaltninger ikke alene benyttes til gennem den udviklede Varme at skaffe Forbrændingsprodukterne bort, men endogsaa bidrage betydelig til at skaffe Luftfornyelse i de paagældende Rum.

I Almindelighed regner man, at et med Gas oplyst Værelse skal have den indeholdte Luft fornyet 2 à 4 Gange i Timen efter Antallet af Mennesker, som opholde sig deri. Et Gasblus kan ifølge Beregninger

af Lewes bortsuge et Kvantum Luft, der er 200 Gange saa stort som dets Gasforbrug, et Kvantum, der i Reglen vil være tilstrækkeligt til at bevirke den omtalte Luftfornyelse.

Man vil i Almindelighed fra større Lamper kunne føre Pladejernsrør til Skorstenen, eller, hvor Forholdene tillade det, til murede Kanaler, der føre til denne. Disse Aftræksrør bør være tilstrækkelig store til at føre den ovenomtalte Luftmængde, og man vil i Reglen ikke kunne regne mindre Areal end $\frac{3}{4}$ à 1 $\square$ " for hver Kubikfod Gas, der forbrændes i Timen.

Man kan regne, at Gassens Forbrændingsprodukter ved Brænderen have en Temperatur af ca. 125 ° C. og, hvor de gaa ud i Skorstenen, 60—100 ° C. efter Rørenes Længde og Isolation.

Med Hensyn til Brandfare maa Rørene betragtes som Kakkelovnsrør og ere de Regler og Anordninger underkastede, som gælde for disse. Belysning af Rum, der indeholde brandfarlige Stoffer, maa ske med stor Forsigtighed. Ved Oplag af let fængelige, faste Stoffer benyttes Blus, indesluttede i Lygter, i enkelte Tilfælde endogsaa tillige beskyttede ved Net af Metaltraad.

Hvor der findes flygtige Vædske eller paa anden Maade kan udvikles brændbare Dampe, maa Gasblussene anbringes udenfor det paagældende Lokale i Lygter, der kun kunne tændes udvendig fra,

12. Gassens Benyttelse til Opvarmning, Kogning, Motordrift o. l.

Foruden Gassens Lysevne kommer dens Hedeevne i stærkt voksende Maalestok til Anvendelse i det praktiske Liv.

Den Gas, der benyttes i ovennævnte Øjemed, sælges som bekendt fra Gasværkerne til en noget billigere Pris (Kr. 3.00 pr. 1000 eng. Kbfd.) end den almindelige Belysningsgas (Kr. 4.50 pr. 1000 eng. Kbfd.), uagtet det selvfølgelig er samme Slags Gas, der i begge Tilfælde leveres, og det kunde maaske synes noget underligt at tage forskellig Pris for den samme Vare.

Nærmere beset er der dog hverken noget urimeligt eller ubilligt heri; det største Forbrug af Belysningsgas finder Sted om Vinteren og i Aftentimerne, medens Forbruget af Kogegas finder Sted temmelig jævnt hele Aaret igennem og i Dagtimerne ligesaavel som i Aftentimerne. Ved et stort Forbrug af Kogegas kan derfor et Gasværk udnyttes paa en langt fordelagtigere Maade, end hvis Forbruget alene var Belysnings-

gas; Gasværket kan have en betydelig større Aarsproduktion, og Udgiften til Forrentning og Amortisation, der falder paa hver 1000 Kbfd. Gas, bliver saaledes mindre.

Det er derfor ganske rimeligt, at Gasværkerne ved den billigere Pris paa en vis Maade sætter en Præmie paa Forbrug, der ikke væsentligst finder Sted om Vinteren og i Aftentimerne.

Denne Prisforskel har iøvrigt medført den for Forbrugerne store Fordel, at der opstilles særlige Maalere for Kogegassen, hvorved en nøjagtig Kontrol af Køkkenets Gasforbrug bliver mulig, en Kontrol, der er i saa høj Grad vigtig, hvor en økonomisk Benyttelse af Gassen spiller en Rolle. Hvor man benytter det Belysningsblus, der efter Gasværkernes Regulativ kan anbringes i Køkkenet paa Kogegasmaaleren, bør det i alle Tilfælde forsynes med Regulator, da det ellers let giver Anledning til, at der ødsles med Gas.

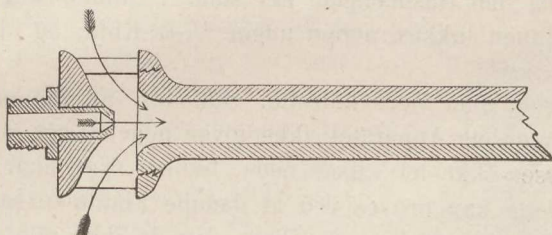


Fig. 19.

Gas til Kogeb brug anvendes saa at sige altid i stærkt luftblandet, altsaa ikke lysende, Tilstand, navnlig fordi en lysende Flamme enten vilde fordre, at Kogekarret anbragtes højere end rigtigt for en økonomisk Benyttelse af Varmen, eller, hvis Karret stilledes nærmere, vilde tilsode Bunden og derved give Os og Varmetab ved den ufuldstændige Forbrænding, og Tab ved, at Sodlaget vilde beskytte Bunden mod den ønskede Ophedning.

Gassen aflyses som bekendt ved at blande den med $2\frac{1}{2}$ Gang dens eget Maal Luft, før den tændes. Denne Blanding sker i Gaskogeapparatet, hvis fælles Grundtype er den bunsenske Brænder (Fig. 19), der i sin simpleste Form bestaar af et tilspidset Rør med en forholdsvis fin Aabning, gennem hvilken Gassen strømmer ud. Uden om dette er anbragt et andet Rør, i hvilket der bag det indre Rørs Udstrømningsaabning er anbragt et eller flere Huller, gennem hvilke Luften rives med af og blander sig med den udstømmende Gas, der da antændes ved det udvendige Rørs Munding. Ved Udtrykket: »at Gassen slaar ned«, menes, at den tænder ved selve det snevre Gasrørs Munding, inden i det store Rør, hvorved den ikke blandes tilstrækkelig med Luft og altsaa bliver lysende.

De nyere Gaskogeapparater bestaa alle af et i Reglen vandret Skaft med Mundstykke til Anbringelse af Gummislange og et videre Rør eller en mindre Beholder, hvor Luftblandingen sker, samt Brænderen, hvor Forbrændingen foregaar. Brænderen bestaar i Reglen af et eller flere ringformede Rør, af hvilke Gassen strømmer ud gennem Spalter eller Huller. Ringenes Diameter bør svare til de Kogekar, der skulle anvendes, saaledes at Diameteren af Karrets Bund skal være omtrent dobbelt saa stor som den Brænderring, der anvendes. Sædvanligvis er der paa Kogeapparatet en Hane for hver Ring, paa enkelte endogsaa Haner med Vandring til begge Sider og saaledes indrettede, at Hanen ved at drejes til den ene Side kun dæmper for Blusset. Over Brænderringene findes Stellet til Anbringelse af Kogekarrene, der skulle holdes i en Afstand af $\frac{3}{4}$ à 1" over Blusset. Mindre Kogeapparater kunne godt undvære Hane paa selve Apparatet, da der jo altid findes en Slangehane paa Gasledningen, og den Gasmængde, der staar i Gummislangen og altsaa spildes, naar Hanen lukkes, neppe udgør $\frac{1}{1000}$ Kbfd. og altsaa er uden Betydning.

Lufttilførslen maa være indrettet saaledes, at Flammen brænder blaa og ikke lyser, at Apparatet ikke giver nogen Lugt af uforbrændt Gas, og at Gassen ikke let »skaar ned«, hvilket sker, naar Lufttilførslen er for stor. Dette kan prøves ved at dæmpe Flammen saa meget som muligt og derefter blæse den ud. Skaar den da ikke ned, er Apparatet godt. De nyere Apparater ere i Reglen lette at skille ad og rense og ere i Almindelighed ret gode. De fleste ville kunne bringe 1 Pot Vand i Kog ved et Forbrug af omtrent 1 Kbfd. Gas i ca. 4 Minutter.

Kedler og Gryder bør have en stor, flad Bund, være af tyndt Blik og forsynede med Laag. Emaillede Kogekar kunne anvendes, men ere med Hensyn til Gasforbruget ikke saa økonomiske som ovennævnte.

Gassens Benyttelse i Komfurer og Stegeovne er egentlig kun en udvidet Brug af Kogeapparater. Da Gassen her antændes i et forholdsvis snevert, lukket Rum, maa Antændelsen kunne foregaa let, for at den kan ske sikkert og hurtigt. Selv nogle faa Øjeblikkes Gasudstrømning uden Antændelse kan medføre Eksplosionsfare. Ovnene bør derfor ogsaa altid være forsynede med Aftræksrør til Skorstenen. I Reglen lader man Forbrændingsprodukterne passere hen over Ovnens Indhold. Saalænge Gasbrænderen er i Orden, vil man ikke herved mærke nogen Ulempe, da disse Forbrændingsprodukter her ere meget uskadelige. Hvis Brænderen derimod er i Uorden og en ufuldstændig Forbrænding finder Sted, vil dette let kunne mærkes ved Smag eller Lugt, og det foretrækkes derfor ofte at lade Forbrændingsprodukterne passere udenom mellem to Vægge, saaledes at de ikke komme ind i selve Ovnen. I alle Tilfælde bør Ovnen være isoleret eller have dobbelte Vægge, da ellers et meget stort Varmetab er uundgaeligt. Iflg. Beregning af Hr.

Driftsbestyrer Windfeld-Hansen vil der i en god Stegeovn bruges omtrent 1 Kbfd. Gas for hvert Pund Kjød, der skal steges, og en Familie, til hvis Medlemmer alt koges og steges ved Gas, skal ikke behøve mere end ca. 6 Kbfd. pr. Dag for hver Person hertil, hvilket for en Familie paa 5 Personer, med Københavns Gaspriser, vil give en Bekostning af 8—9 Kroner Kvartalet for hele Familien.

Badeovne med Gasfyring benyttes i de senere Aar mere og mere, og der findes navnlig 2 almindelig benyttede Konstruktioner, der ere væsentlig forskellige.

Den ene leder Vandet gennem spiralsnoede Kobberrør, der udvendig fra ophedes af Flammen og Forbrændingsprodukterne, som senere enten afledes til Skorstenen eller spredes i Værelset, idet man gaar ud fra, at de ikke ville genere under det i Reglen forholdsvis korte Ophold i Badeværelset.

Den anden (Fig. 20) bestaar af en Cylinder D med dobbelt Væg for Isolationens Skyld og med et Laag H, der er forsynet med Huller, hvorigennem Forbrændingsprodukterne undvige. I Bunden af Cylinderen findes en ringformig Brænder G, over hvilken er anbragt Tragten F, som bærer et cylindrisk Traadnet E, der gaar op gennem hele Ovnens Højde. C er en Bruse, hvorigennem Vandet strømmer op, og under denne er fastgjort den skaalformige Plade K. Vandet ledes ind ved A, sprøjter op gennem Brusen og risler da dels ned ad Traadnettet og falder dels paa Pladen K, idet det samtidig møder de varme Forbrændingsprodukter og opvarmes yderligere ved tilsidst at falde paa Tragten F. Det ledes da til Badekarret gennem B. Forbrændingsprodukterne komme her i Berøring med Vandet, hvilket dog er aldeles uden Betydning, naar det kun skal benyttes til Badning.

Hver af Konstruktionerne har sine Fordele og sine Mangler, af hvilke skulle fremhæves for den første Konstruktions Vedkommende, at der ved længere Tids hyppig Brug kan sætte sig Sten i Kobberrørene, som derved blive mindre varmeledende og foraarsage større Gasforbrug, og for den andens Vedkommende, at der, navnlig naar man i kort Tid vil have en stor Mængde mindre varmt Vand, let ved den større nedstrømmende Vandmængde bevirkes en Formindskelse af Lufttilførslen, saa at Brænderen soder, saameget mere, som man af praktiske Hensyn ved disse Ovne næsten altid bruger ikke afløst Gas. Ovnene maa ligesom Stegeovne og af samme

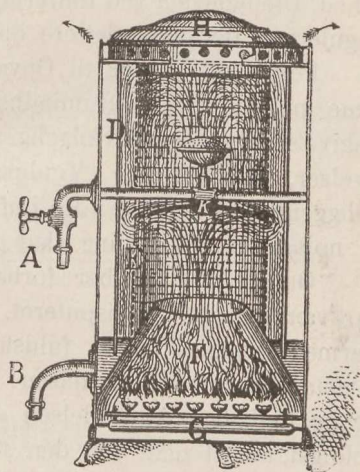


Fig. 20.

Grunde være forsynede med sikkert virkende Tændeapparat. De nyere Konstruktioner ere i Reglen gode, derimod giver den mange af disse Ovnne tilføjede Bruseindretning for varm og kold Douche altfor lidt Vand og i Reglen af for lav Temperatur selv ved den ringeste Vandmængde. En god Badeovn bør kunne give et Bad paa ca. 6 Kbfd. Vand à 28° R. i ca. 15 Minutter med et Gasforbrug af 30—40 Kbfd. (10—12 Øre). Til tempererede Brusebade alene findes, saavidt vides, ikke særlig gode Konstruktioner for enkelt Bad, men vel for Badeanstalter. Da Ovnene kræve saa ringe Tid til Tilberedelsen af et Bad, maa der i Reglen i Badeværelset være anbragt en særlig Ovn til Opvarmning.

Tiltrods for at Gassens Benyttelse til Opvarmning af Lokaler stiller sig noget dyrere end Kul- eller Kokesfyring, ere Gasovne dog ikke ualmindelige, da man ved disse slipper for den tidt temmelig besværlige Transport af fast Brændsel og Aske samt den dermed følgende Urenlighed, Ulejligheden ved Indfyringen og den mere eller mindre besværlige Regulering, der langt lettere opnaas med Gassen som Brændsel.

Forbruget af Gas til Opvarmning vil udgøre omtrent 1 Kbfd. pr. Time pr. 100 Kbfd. Rumindhold af det paagældende Lokale. Denne Angivelse er dog selvfølgelig kun tilnærmelsesvis, idet Værelsets Omgivelser, Murtykkelse, Vindusareal og Ventilationsforhold tilligemed Beliggenheden og den ydre Lufttemperatur maa tages i Betragtning, naar en nøjagtigere Beregning skal gøres.

Om denne Gas bør forbrændes som Lysgas eller som aflyst Gas, har været meget omdisputeret. Som tidligere omtalt er den udviklede Varme i begge Tilfælde fuldstændig ens, naar kun Gassen forbrænder fuldstændig, men Udnyttelsen kan jo være forskellig. Maaske vil ved denne Lejlighed Anvendelsen som Lysgas, navnlig med Reflektor, være heldigst, for at man ved den stærkere Udstraaling kan opnaa en stærkere og hurtigere Spredning af Varmen, hvad nogle Forsøg med en saadan Ovn, konstrueret af Wybaun, synes at tyde paa.

I alle Tilfælde maa Ovnen være forsynet med et til Skorstenen førende Aftræksrør, og Forbrændingsprodukterne føres en saa lang Vej eller saa langsomt gennem Ovnen, at deres Temperatur, naar de gaa igennem Skorstenen, ikke er meget højere end ca. 100° C.

For at muliggøre en hurtig Opvarmning og Regulering maa Pladerne, af hvilke Ovnen er dannet, ikke være for svære, ligesom Ovnen i det hele ikke maa indeholde for svære Metaldele.

Gassen maa forbrænde med god Lufttilførsel og ikke komme i Berøring med kolde Metaller, hvorved let opstaar en ufuldstændig Forbrænding med dens ilde Lugt. Brænderen maa være let og sikker at tænde som ved Stege- eller Badeovne.

Ovnens ydre Skikkelse og Indretning, som Ventilationsovn eller mest

baseret paa Udnyttelse af Straalevarmen, maa rette sig efter de lokale Forhold og Ønsker.

Sammenlignes Omkostningerne ved Opvarmning med Gas med samme ved Opvarmning med fast Brændsel, skulde denne Sammenligning ved første Øjekast synes at falde daarligt ud for Gassen, idet den teoretiske Varmemængde, der ved Kulfyning vilde koste $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ Øre, ved Gas vil koste 2—3 Øre, altsaa 8—9 Gange saa meget. Dette Resultat holder dog ikke Stik i Praksis, idet man langt fuldstændigere kan udnytte Gassens Varmeevne end det faste Brændsels.

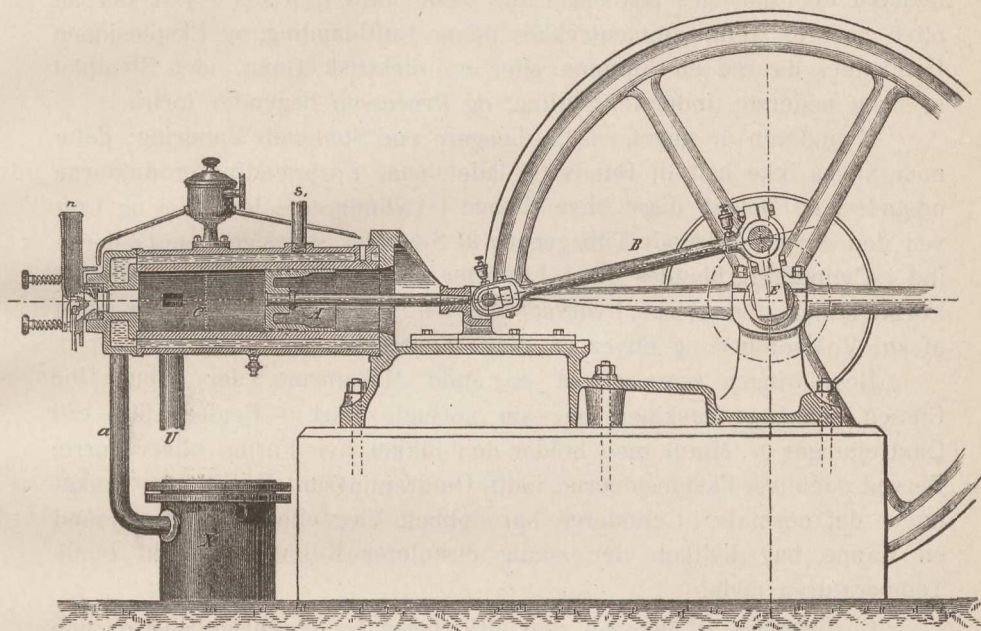


Fig. 21.

Medens man saaledes i en almindelig Kakkellovn i Reglen ikke faar mere end $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ af Kullenes teoretiske Varme og i Komfuret næppe mere end $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{10}$, vil man ved Gas begge Steder faa $\frac{7}{10}$ — $\frac{8}{10}$ af denne Varmeevne udnyttet. Forholdet bliver altsaa i Praksis, at Gas, benyttet til Kogning osv. i Komfuret, er billigere og til Opvarmning kun noget dyrere end — maaske dobbelt saa dyr som — fast Brændsel.

Gasmotorer. At benytte den ved en Gasekspllosion opstaaede Kraft som Drivkraft i en Maskine, har allerede tidlig været forsøgt og har af født en Mængde Konstruktioner. Vanskelighederne ved denne Krafts Udnyttelse bestaa navnlig i at faa Stemplet til at vige saa hurtig for Ekspllosionens Tryk, at ikke for meget af Kraften gaar tabt som Varme, og i at holde Temperaturen i Cylinderen saa lav, at ikke Smørelsen ødelægges og bliver uvirksom.

Det var egentlig den tyske Gasingeniør Otto, der først angav den Konstruktion, efter hvilken nufortiden de fleste Maskiner bygges.

Hovedpunkterne i Konstruktionen ere følgende:

I en Cylinder C (Fig. 21), der for den ene Ende er lukket med et Dæksel, som gennem en Aabning staar i Forbindelse med Glideren, bevæges et Stempel A ved Eksplosionerne saaledes, at det, efter af Eksplosionen at være drevet tilbage, ved den opstaaede Kraft, der gennem Plejlstangen B og Krumtappen E overføres paa en Axel med Svinghjul, atter drives frem, udstøder Forbrændingsprodukterne og derefter igen føres tilbage, hvorved der indses paa een Gang baade Luft og Gas. Ved derpaa atter at føres frem, sammentrykkes denne Luftblanding, og Eksplosionen fremkaldes da ved en Flamme eller en elektrisk Gnist, idet Stemplet er i sin nederste (inderste) Stilling, og Processen begynder forfra.

Cylinderen er noget, ca. $\frac{1}{3}$, længere end Stemplets Vandring; dette naar altsaa ikke helt til Bunds og lader, naar Forbrændingsprodukterne udstødes, en Del af disse blive tilbage i Cylinderen. Idet Gas og Luft ved den derpaa følgende Tilbagegang af Stemplet suges gennem Glideren ind i Cylinderen, blandes disse Luftarter med den tiloversblevne Del af Forbrændingsprodukterne, hvorved den paafølgende Eksplosion taber noget af sin Voldsomhed og bliver en Slags Forbrænding.

Reguleringen opnaas ved en snild Mekanisme, der aabner for Gassen, saalænge Maskinen har sin normale Fart, i Reglen 160—180 Omdrejninger pr. Minut, men holder den lukket, hvis Farten bliver større. Derved udebliver Eksplosionerne, indtil Omdrejningsantallet atter er sunket under det normale. Cylinderen har dobbelt Væg eller er omgivet med en Kappe, bag hvilken der stadig cirkulerer Kølevand for at holde Temperaturen nede.

Gastilførslen til Motoren skal altid tages fra et særligt Stik, da den pludselige Sugning ved Stemplets Tilbagegang ellers let foraarsager, at Belysningsblussene »klippe«.

Maalerens Størrelse maa kun ved meget smaa Maskiner være under 10 Lys, for en 2 H. K. 20 Lys, for en 6 H. K. mindst 50 Lys.

Paa Ledningen mellem Maaler og Motor maa mindst 15' fra Maskinen være anbragt en dobbelt Regulering, der i Reglen sker ved 2 Gummisække eller 1 Hovedregulator og 1 Gummisæk, og Ledningen mellem denne og Maaleren maa mindst svare til Maalerens Størrelse.

Mellem Gummisæk og Maskine er det tilstrækkeligt, at Ledningerne ere:

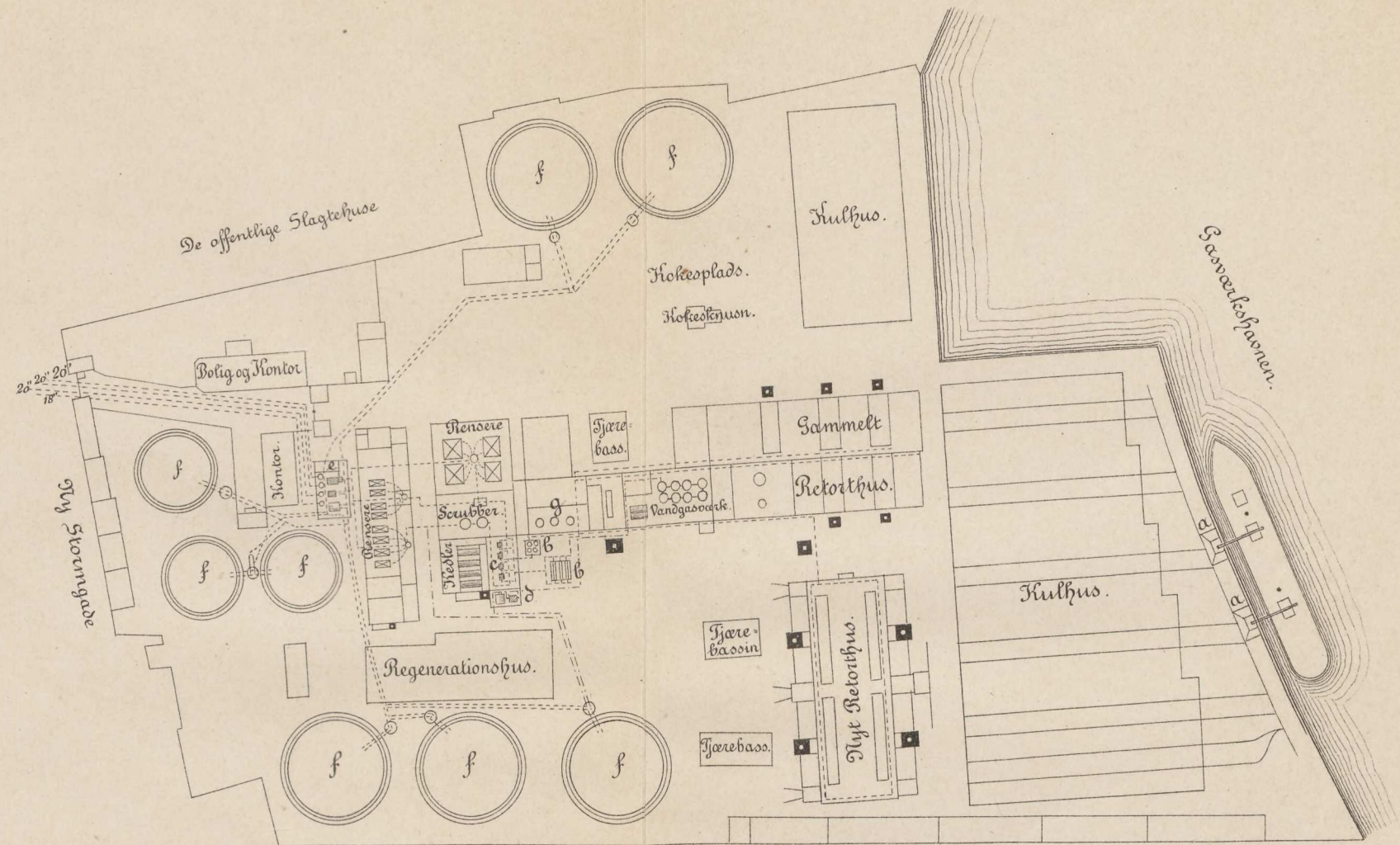
for Maskiner indtil 2 H. K. 1" i Diameter

» » » 6 » » 2" i »

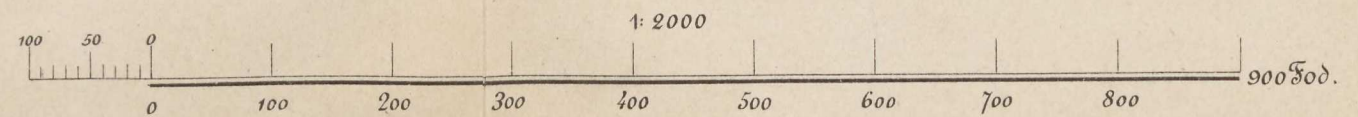
Forbruget af Gas vil omtrent udgøre 35 Kubikfod pr. Time og H. K. ved de almindeligst brugte Maskiner, naar de gaa med fuld

Belastning. Prisen vil altsaa være omtrent 10 Øre pr. Time og H. K., noget mere ved Maskiner under 1 H. K. altsaa en Del dyrere end Drift ved Dampkraft, der koster 4—8 Øre i Kul pr. Time og H. K., men Gasmotorernes Uafhængighed af Kedel og Dampskorsten m. m. vil dog, trods den noget dyrere Drift, utvivlsomt sikre dem en voksende Udbredelse.

Plan 1. Vædte Gasværk.

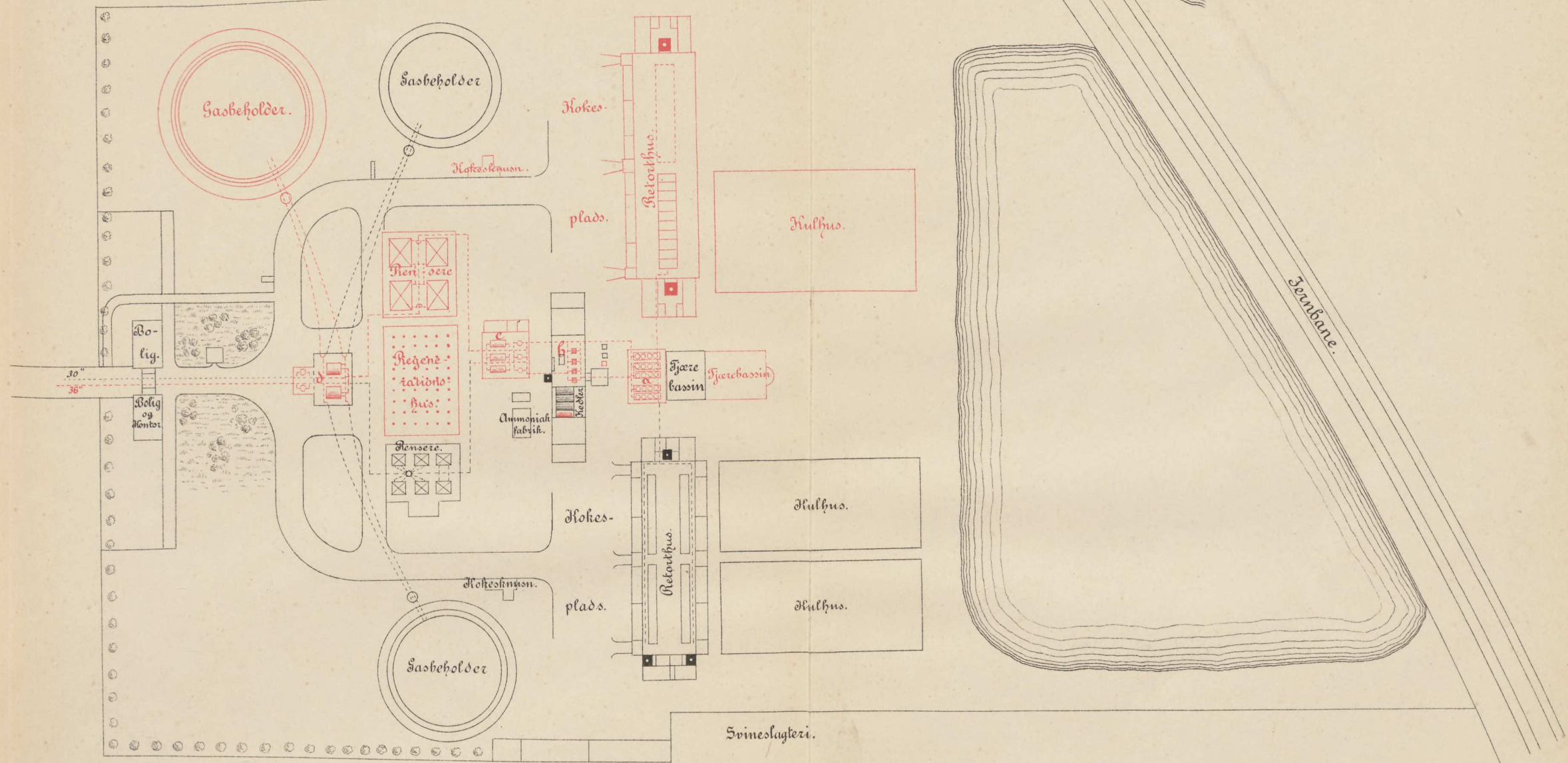


- a Kvan til Kullooning.
b Kondenser.
c Exhaustor
d Maaler og Exhaustor for Vandgasfabr.
e Maaler og Regulator.
f Gaasbeholder.
g Ammoniakfabrik.



Plan 2. Östre Gaværk.

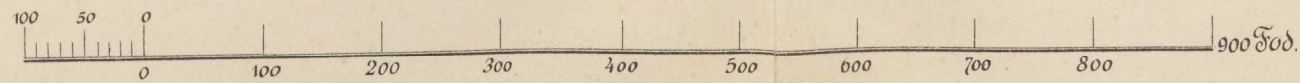
Oresundshospital.



- a Kondenoer.
b Exhaustor.
c Vasker og Scrubber.
d Maaler og Regulator.

Den paabegyndte Udvidelse er antydet med rød Farve.

1: 2000.



B.

Vandlekningsfaget.

1. Indledning.

Kjøbenhavn har fra de ældste Tider taget sit Vand fra Brønde og hentet det fra de nærmest Byen liggende Søer. Denne Vandforsyning viste sig meget tidlig utilstrækkelig, og for at raade Bod derpaa lagdes i Aaret 1578 en Trærende, der ledede Vandet ind fra Emdrup Sø til 3 Opstandere paa Gammeltorv, Amagertorv og Kjøbmagergade. Efterhaanden lagdes fra denne Sø samt fra Peblingsøen flere og flere Trærender ind til Staden, saa at den overalt blev gennemkrydset af et Net af Trærender, hvorfra den fik sin Vandforsyning. Alt Vandet, som lededes ind i Rønderne var selvfølgelig Overfladevand, det var ufiltreret, og dets Kvalitet blev ikke forbedret ved at løbe gennem de mere eller mindre raadne Trærender.

Først i 1860 afløstes dette ældre Vandforsyningssystem ved Anlægget af det nuværende Vandværk, fra hvilket Vandet i Jernrør under højt Tryk lededes til samtlige Etager af Stadens Ejendomme. Der benyttedes vel ligesom hidtil Overfladevand, der hovedsagentlig samledes i Damhussøen; men Vandet filtreredes, inden det sendtes ind i Staden, og herved var der indført en meget væsentlig Forbedring.

For at gøre Damhussøen skikket til Vandbeholder blev den oprenset, inddæmmet og paa Siderne forsynet med Stensætning, saa at den omtrent kunde rumme 7 Millioner Tønder. Søen har et Opland af omtrent 1 □ Mil og fyldes hurtigt, naar der indtræder Tøbrud.

I Damhussøens Opland var desuden udført flere artesiske Boringer og gravet 3 Brønde, der tilsammen ved Overløb leverede ca. 30,000 Tdr. Vand i Døgnet, og dette Vand lededes i aabne Løb til Damhussøen, hvis Vand altsaa blev en Blanding af Overfladevand og Kildevand. Fra Damhussøen lededes Vandet i en aaben Ledning til Sankt Jørgens Sø, der var bleven uddybet og indrettet til Bundfældningsbassin. Den rummer omtrent 4 Millioner Tønder og tjener altsaa som en meget væsentlig Beholder til at samle Vand.

De øvrige Søer, som oprindelig benyttedes til Vandforsyningen, nemlig Peblinge- og Sortedamsøen, Emdrup Sø, Utterslev Mose og Gentofte Sø, have siden Vandværkets Anlæg kun haft underordnet Betydning for Stadens Forsyning og benyttes ikke mere som Beholdere for Vand-

værket, hvorimod de tjene som Vandforsyning for en Del Fabrikker, for botanisk Have og for Parkerne i de offentlige Haveanlæg m. m.

Efterhaanden som Forbruget i Staden tiltog, kunde der ikke fra Brøndene og Beholderne skaffes tilstrækkeligt Vand. I 1871 købtes derfor den meget vandrige Sø, Søndersø, beliggende omtrent $2\frac{1}{2}$ Mil nordvest for København, og der opførtes ved Søen et Maskinanlæg, hvorved Søens Vand løftedes 60 Fod, hvorefter det gennem Jernrør og Betonledninger lededes til det samme Vandløb, Kildevandsløbet, som fører Vand fra Brøndene i Damhussøens Opland.

Herved havde man faaet Vandmængden betydelig forøget; men det viste sig snart, at Beskaffenheden af Vandet i Søndersø lod meget tilbage at ønske, hvorfor man søgte at skaffe mere Vand fra dybt liggende Lag. I dette Øjemed gravedes i 1883 og 84 2 nye Brønde, den ene i Damhussøens Opland, ved Islebro, den anden ca. $\frac{1}{4}$ Mil vest for dette Opland, ved Aagerup, og begge Brønde lykkedes saa godt, at der fra dem kan oppumpes ca. 80,000 Tdr. Vand pr. Døgn.

I 1885 og 86 fandtes ved Søndersø meget rige underjordiske Vandlag med en Stighøjde af ca. 20 Fod over Søens Vandspejl. Efterat der i de nærmest følgende Aar her var bleven udført en Række Prøveboringer, hvorfra Vandet tildels ved interimistiske Trærender lededes til Pumpestationen, foretoges i 1891—95 et permanent Kildevandsanlæg, bestaaende af en ca. 4000 Fod lang Samleledning med dertil sig sluttende talrige Boringer, 100 til 150 Fod dybe. Der er derved ved Søndersø fremskaffet saa betydelige Mængder Kildevand, at de langt overgaa, hvad det nuværende Maskinanlæg kan oppumpe, og hvad Ledningerne fra Maskinanlægget ind til Staden kan føre. Det nuværende Maskinanlæg kan oppumpe ca. 120,000 Tdr. Fra Søndersø pumpes der altsaa nu udelukkende Kildevand, ikke Vand fra selve Søen, ind til Staden.

I 1893 anlagdes Syd for Herløv et Maskinanlæg til Oppumpning af Vand fra et System af Boringer paa en tidligere erhvervet Kildeplads umiddelbart ved Ledningen fra Søndersø. Der kan herfra oppumpes ca. 30,000 Tdr. pr. Døgn.

Ved de nævnte Foranstaltninger og ved stadigt at arbejde paa Brøndenes Forbedring ved Anlæg af Systemer af Boringer omkring dem er det lykkedes at holde Skridt med det stigende Forbrug af Vand i Staden, og tillige ere Forholdene derved bleve saaledes forbedrede, at der nu udelukkende indledes Kildevand hele Aaret rundt, medens der ved det oprindelige Anlæg i 1860 indledes $\frac{1}{3}$ Kildevand og $\frac{2}{3}$ Overfladevand.

Det aabne Løb, Kildevandsløbet, hvori Vandet oprindelig førtes fra Brøndene ind til Staden, er i Aarenes Løb blevet erstattet af lukkede Jern- og Betonledninger. Disse have en samlet Længde af ca. 4 Mil og variere i Diameter fra $1\frac{1}{3}$ til $4\frac{1}{2}$ Fod. Kun paa en Længde af ca. 3000 Fod er der bibeholdt en aaben Strækning af Hensyn til Vandets

Udluftning. Vandet fra de underjordiske, dybtliggende Vandlag er nemlig saa jernholdigt, at Jernet først maa fjernes derfra, inden det sendes ind i Ledningerne. Dette sker ved at udsætte det rindende Vand for Luftens Paavirkning i en ganske kort Tid. Jernet udskilles derefter som røde Fnug af Jernilte, der senere i Filtrene maa filtreres fra Vandet.

De Vandmængder, der for Tiden kunne indpumpes til Staden ere:

fra Brøndene ca.	180,000	Tdr	pr.	Døgn
- Sønder sø	- 120,000			—

Ialt ca. 300,000 Tdr. pr. Døgn

idet her er paaregnet, at en af Brøndene stadig er ude af Virksomhed paa Grund af Kedelrensning, Reparation eller lignende.

For at skaffe de forhaandenværende store Mængder af Kildevand ved Sønder sø ind til Staden paatænkes for Tiden store Udvidelser af Maskinanlægget og Ledningerne derfra. Endvidere paatænkes der anlagt 2 nye Brønde mellem Sønder sø og Staden.

Paa vedføjede Kort ere Vandværkets Pumpestationer udenfor Staden og Ledningerne fra Pumpestationerne viste med tyk sort Farve.

Fra den 4½ Fods Betonledning, der paa den sidste Mil nærmest Staden fører Vandet til denne, ledes Vandet ind paa 9 Filtre, beliggende tæt øst for Sankt Jørgens Sø, mellem denne og Banegaarden.

Hvert Filter har en filtrerende Sandflade af 13,000 □ Fod. Det filtrerende Lag i Filtrene har en Tykkelse af ca. 3 Fod og bestaar af hvidt Strandsand. Det filtrerende Lag hviler paa Lag af grovere Sand og Grus, der atter hviler paa 2 Lag Mursten, der ere lagte paa Fladen paa saadan Maade, at der dannes Mellemrum imellem dem, gennem hvilke det filtrerede Vand synker ned og søger til en halvcirkelformet, med flade Sten overdækket Rende, som er dannet i det Betonlag, der danner Filterets Bund.

Hvert Filter renses 18 à 20 Gange aarlig; men Tiden, der forløber mellem de paa hinanden følgende Rensninger er noget forskellig efter Aarstiden, saaledes at den om Sommeren i Reglen kun er 8 à 9 Dage, medens om Vinteren Frosten ikke sjældent lægger Hindringer i Vejen for Filtrenes Rensning. Det af Filtrene oprensede Sand benyttes atter efter at være vasket.

Fra Filtrene samles Vandet i en lille Rentvandsbrønd og strømmer fra denne gennem en 27" Jernledning under Banegaarden til Brønden i Vandværkets Maskinhus (det ældre Værk), der ligger paa Hjørnet af Vesterfarimagsgade og Studiestræde. Hverken Rentvandsbrønden eller Brønden i Maskinhuset ere store nok til, at de kunne have væsentlig Betydning som Beholdere for filtreret Vand.

I Maskinhuset er opstillet 8 Høj- og Lavtryks Balancemaskiner,

der hver ere i Stand til med 20 Omdrejninger pr. Minut at oppumpe 2500 Tdr. Vand pr. Time til en Højde af 150 Fod over dagligt Vande i Stranden.

Den fornødne Damp til Maskinerne faas fra 11 korniske Kedler, der ligge samlede i en Bygning tæt op ad Maskinhuset. Maskinerne tage altsaa Vand fra Brønden under Maskinhuset og føre det ind i Hovedvandledningerne, der herfra forgrene sig over hele Staden, med et Tryk, svarende til en Vandsøjle af 150 Fods Højde.

Naar Pumperne oppumpe mere Vand, end der bruges i Staden, gaar den i Øjeblikket overflødige Vandmængde gennem en 15" Ledning til et Højdebassin i Søndermarken. Dette Bassin bestaar af en underjordisk, muret Beholder, delt i 3 ligestore Afdelinger, der tilsammen rumme ca. 95,000 Tdr. Vand; men da det kun ligger ca 90 Fod over dagligt Vande, er der tæt ved det opført et Taarn, over hvis Top Vandet maa passere, inden det kan naa Bassinet. Herved opnaas, at der saalænge Maskinerne arbejde kan holdes højt Tryk i Ledningerne i Byen, uagtet disse ved den ovennævnte 15" Ledning staa i Forbindelse med det lavere liggende Bassin.

Fra Kl. 11 Aften til Kl. 5 Morgen arbejde Pumperne som Regel ikke, og i denne Tid strømmer Vandet fra Bassinet — gennem en 15" og en 24" Ledning med selvvirkende Ventiler udenom Taarnet — direkte til Staden. Trykket paa Vandet er altsaa i de nævnte Nattetimer lavere end om Dagen, men dog navnlig paa Grund af det ringe Forbrug fuldkommen tilstrækkeligt.

I Aarene 1889—91 er der paa et inddæmmet Areal i det sydøstlige Hjørne af Sankt Jørgens Sø opført en Pumpestation med 3 Rørkedler og 2 Compound Maskiner, der drive 4 liggende Stempelpumper. Dette Anlæg staaar ved en 27" Ledning i Forbindelse med Rentvandsbrønden paa Filterpladsen og ved en 24" Ledning i Forbindelse med Højdebeholderen i Søndermarken, og det tjener dels til Supplering af, dels som Reserve for det ældre Værk.

Vedføjede Tabel giver en Oversigt over Vandforbrugets Størrelse og Stigning.

Aar	Folkemængde	Totalt Vandforbrug for hele Aaret Tdr.	Gennemsnitsforbrug pr. Døgn for hele Aaret Tdr.	Største Forbrug pr. Døgn Tdr.	Gennemsnitsforbrug pr. Døgn pr. Indbygger Potter
1864	168,000	24,250,000	66,500	94,500	54
1874	206,000	31,152,900	85,350	114,200	56
1884	275,500	46,656,500	127,478	191,900	63
1894	330,000	65,248,900	178,800	274,300	74

Det ses af Tabellen, at Vandforbruget er tiltaget i stærkere Grad end Folkemængden, fordi der for hver Indbygger nu bruges 74 Potter Vand i Døgnet, medens der i 1864 brugtes 54 Potter.

Af det totale Vandforbrug i 1894 er ca. 14,300,000 Tdr. benyttet ved Næringsbrug, og af denne Vandmængde er ca. 8,500,000 Tdr. maalt ved Vandmaalere, medens Resten er bestemt ved Skøn.

Foruden de i Tabellen nævnte Vandmængder er der i 1894 solgt ca. 1,700,000 Tdr. Vand til Næringsbrug fra Ladegaardsaaen, Sortedams- og Peblingesøen.

Vandets Indhold af opløste Stoffer og Bakterier undersøges regelmæssigt ved Vandværket. I Vandet findes kun opløst faa og for Sundheden uskadelige Stoffer. Med Hensyn til Indhold af Bakterier staar Københavns Vand som noget af det bedste, der ydes af noget Vandværk.

Efterfølgende Beskrivelse giver en Fremstilling af, hvorledes Forholdene have udviklet sig, stadig underkastede følgende Love og Instrukser:

1) Lov af 4. Marts 1857 angaaende Berettigelse til at udføre Arbejder vedkommende Københavns Vand- og Gasværker og den i Henhold til ovennævnte Lov af Magistraten udstedte Instruks for Vandmestre ved Københavns Vandværk af 30. Juni 1884.

2) Lov af 30. November 1857 angaaende Staden København og dens Grunds Forsyning med Vand fra de nye Værker, og det ifølge ovennævnte Lov af Magistraten udstedte »Regulativ for Københavns Vandværk« af 28. Juni 1859.

(Et Regulativ og Udtog af Loven af 30. November 1859, samt Instruks for Vandmestre findes i Slutningen af Beskrivelsen.)

2. Vandets Anvendelse.

Vandet anvendes enten 1) til Husbrug, 2) til Næringsbrug, 3) til Brug i Ildebrandstilfælde 4) eller til offentligt Brug

Ved Husbrug forstaas Anvendelsen i Køkkener, Vaskekældere, til Badebrug, til almindelig Afvaskning i Forretningslokaler. m. m.

Under Næringsbrug henhører 1) al Anvendelse til almindeligt Næringsbrug, Pissoirudskylning, Springvand og andet Luksusbrug, Kloakudskylning m. m., hvor den Drivkraft, som Vandet i Ledningerne er i Besiddelse af, ikke er Hovedsagen ved Anvendelsen, og 2) Anvendelse til Motorbrug, hvor Vandets Drivkraft er Hovedsagen ved Anvendelsen. Som Eksempel paa sidstnævnte Anvendelse kan nævnes Forbruget til Flaskeskyllmotorer, smaa Blæsere, hydrauliske Elevatorer, m. m.

Til offentligt Brug anvendes Vandet paa forskellig Maade til Gadevanding, Springvand, Kloak- og Pissoirudskylning.

3. Ledningsnettet.

Art og Beliggenhed.

Vandet fordeles rundt til de forskellige Forbrugere gennem et Rørledningsnet, som forgrener sig overalt paa Byens Grund, og som for at undgaa Frostens Indvirkning ligger i en Dybde af $4\frac{1}{2}$ —5' under Gadens Overflade.

De forskellige Ledninger kunne deles i 3 forskellige Arter.

1) Hovedledninger 2) Serviceledninger 3) Husledninger.

Hovedledningerne udgaa fra Maskinhuset og modtage Vandet direkte fra Pumperne.

De vigtigste Hovedledninger ere følgende:

Ad Farimagsgade, Gyldenløvesgade, Dosseringen gaar en 20" Ledning. Ad Farimagsgade, Gyldenløvesgade, Nansensgade, Frederiksborggade, Dr. Louises Bro gaar en 8" Ledning, og ad Farimagsgade, Nørrefarimagsgade, Frederiksborggade, Dr. Louises Bro en 12" Ledning. Disse 3 Ledninger forene sig i Nørrebrogade mellem Dosseringen og Blaagaardsgade og dele sig atter i en 12" Ledning, som forløber i en 10" Ledning ad Nørrebrogade til Runddelen, og en 12" Ledning, som forløber i en 10"—8"—7"—6" gennem Fælledvej, Blegdamsvej, Østerbrogade, Strandvejen til Viadukten.

Fra den 12" Ledning ad Nørrefarimagsgade gaar tillige en 12" Ledning, som forløber i en 10"—8"—6" Ledning ad Østerfarimagsgade, Stokholmegade til Østerbrogade.

Ad Studiestræde, Nørrevoldgade, Gothersgade, Kongens Nytorv til Bredgade gaar en 20" Ledning, som forløber gennem en 15"—12"—9"—8" Ledning til en 7" Ledning.

Fra sidstnævnte Ledning udgaa 7" og 6" Ledninger ad Østervoldgade til Sølvgade, ad Adelgade, Klerkegade til Hindegade, og ad Bredgade, Borgergade til Fredericiagade.

Ad Studiestræde, Nørregade, Raadhusstræde, Kompagnistræde, Læderstræde, Ved Stranden, Holmens Kanal, Holbergsgade, Tordenskjoldsgade, under Havnen, Strandgade, Lille- og Store-Torvegade til Amagerbro gaar en 15" Ledning, som forløber gennem en 14"—12"—10"—9" Ledning til en 6" Ledning.

Under Havnen gaar Ledningen i en Tunnel, som er udarbejdet under Bunden, der bestaar af Kalk. Tunnelen er i Almindelighed fuld af Vand, som maa udtømmes ved Hjælp af Dampumper, naar Ledningen skal efterses.

Fra Studiestræde, ad Vestervoldgade, Raadhuspladsen til Farvergade gaar en 9" Ledning.

Ledningerne i Nørrevoldgade og Studiestræde forbindes ved en 12" Ledning gennem Nørregade, og Ledningen gennem Nørrevoldgade og

Læderstræde ved en 12"—10"—9"—8"—6" Ledning gennem Købmagergade.

Fra Ledningen i Nørrevoldgade gaar en 9" Ledning gennem Tornebuskegade, Aabenraa, Vognmagergade, Gl. Mønt, St. Regnegade, som er forbunden med 9" og 7" Ledningerne henholdsvis i Gothersgade og Adelgade.

Fra Ledningen i Raadhusstræde udgaar der ved Kompagnistræde et kort Stykke 7"—6" Ledning ad Frederiksholms Kanal til Ny Vestergade, og fra Ledningen paa Amagertorv et kort Stykke 7" Ledning ad Kirkestræde, Admiralgade, Vingaardsstræde til Skvaldergade.

Endelig gaar der ad Farimagsgade og Vesterbrogade til Søndermarksbassinet en 15" Ledning, som foruden at tjene som almindelig Hovedledning tillige giver Vandet i Ledningsnettet Afløb til Søndermarksbassinet. Om Natten fører sidstnævnte Ledning sammen med en 24" Ledning ad Vesterbrogade, Bagerstræde, Gl. Kongevej, Vandet fra Søndermarksbassinet til Byen.

Paa selve Vandværkets Grund og i de nærmeste Gader deromkring ere Hovedledningerne forbundne paa forskellig Maade, som det dog vilde blive for vidtløftigt at komme ind paa her.

Serviceledningerne udgaa fra Hovedledningerne og forgrene sig i et Net gennem alle bebyggede Gader paa Stadens Grund, de have naturligvis mindre Dimensioner end Hovedledningerne, almindelig anvendes Rør af 6"—4"—2" Diameter, og fra disse, i Modsætning til Hovedledningerne, sker den direkte Forsyning til Husene og Brandhanerne m. m.

De ere inddelte i Kvarterer, som hver for sig kunne aflukkes, og ere saaledes forbundne indbyrdes og med Hovedledningerne, at Sandsynligheden for Forstyrrelse i Vandforsyningen bliver saa ringe som mulig.

Serviceledningerne ligge enten i Kørebanen eller i Fortouget. I bredere Gader, som ere brolagte med Asfalt eller den saakaldte engelske Brolægning, er der gerne anbragt en Ledning i hver Side af Gaden for saavidt muligt at undgaa Opgravninger i Kørebanen. (Hovedlednings- og Serviceledningsnettet havde i 1894 en samlet Længde af 21,4 Mil.)

Husledningerne kunne deles i Stikledningen, som gaar fra Vandværkets Ledning i Gaden til Stophanen, der anbringes ved Ledningens Indtrædelse paa Ejendommens Grund, og selve Husledningen, som danner Fortsættelsen af førstnævnte.

Stikledningen bør af Grunde, som senere omtales, altid lægges af 2" støbte Rør. Husledningerne udføres i Dimensioner, som svare til Forbruget i Ejendommen.

Materiale og Konstruktion.

Hovedledninger og Serviceledninger ere udførte af Støbejern. De hidtil lagte Rør ere næsten alle af engelsk Fabrikat med Diameter 24"—2". Længden af Rørene ere 12 Fod engelsk for 24"—12" Rør, 9 Fod for 11"—3" Rør og 6 Fod for 2" Rør.

Rørene have Muffer og Spidsender, som skydes sammen og tættes, først ved Inddrivning af Pakgarn til Muffens halve Dybde, hvorefter Resten af denne fyldes med Bly, som omhyggelig efterstemmes.

Rørene ere overtrukne med en Slags Asfalt, dels for at give dem en glat Overflade, dels for at beskytte dem. Forgreninger og Forandringer

af Ledningens Retning sker ved T-Stykker og Bøjninger (Fig. 1). Overgange fra en Dimension til en anden sker ved Overgangsstykker (Fig. 1).

Brud paa en Ledning repareres gerne ved, at der udskæres et Stykke, i hvis Sted der anbringes et nyt Stykke Rør ved Hjælp af en Skydemuffe.

Stikledninger bør udføres af 2" Støbejernsrør,

(I Ejendomme, hvor store Brandhaner ønskes anbragt, kan større Indlæg end 2" tillades, ellers gives Tilladelse kun undtagelsesvis), da det har vist sig, at de tidligere anvendte 1½" Rør let knække over om Vinteren. Afgangen fra Serviceledninger større end 2" sker almindeligvis ved en ¾" eller 1" Anboring, (større Anboring end 1" tillades ikke), sjældnere ved Anbringelse af et T-Stykke alt efter Forbrugets Størrelse. Afgangen fra 2" Ledningen sker ved T-Stykke eller ved Anbringelse af et kortere Stykke 2" Rør, som er forsynet med en Forstærkning, der er anboret (Fig. 2).

Paa alle Stikledninger anbringes der umiddelbart ved Serviceledningen en Hane, ved Anboringerne en Anboringshane ved T-Forgreningerne en Skyderhane, fra denne Hane fortsættes Ledningen saa videre indtil Ejendommens Grænse. I Nærheden af det Sted, hvor Ledningen træder ind paa Ejendommens Grund, anbringes der atter en Hane, den egentlige Stophane (i Jorden eller Kælderen), efter hvilken den egentlige Husledning begynder. Materialet for Husledningen er Støbejern (altid i Jorden), Smedejern eller Tin, det sidste anvendes dog kun meget sjældent.

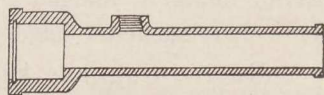


Fig. 2.

Ejendommens Ejer betaler Stikket.

Ved de støbte Rør anvendes de samme Faconstykker som ovenfor nævnt og desuden ved Overgangen til Haner og smedede Rør, Hancmuffer (Fig. 3), Bøsninger og Vinkelmuffer (Fig. 4). De smedede Stykker ere de samme, som anvendes ved Gasledninger. Pakningen af Samlingerne udføres dog, i Modsætning til disse, ved Hjælp af Tælle og Pakgarn i Stedet for Blyhvidt. Ved Ledningernes Anbringelse maa der tages tilbørligt Hensyn til, at de ligge tilstrækkeligt godt beskyttede mod Frostens Indvirkning, paa udsatte Steder maa de beskyttes ved at omgives med isolerende Masse, ligesom der paa passende Steder maa anbringes Aftapningshaner, hvorigennem Ledningen kan tømmes, efter at Hovedstopphanen er aflukket.

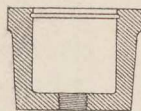


Fig. 3.

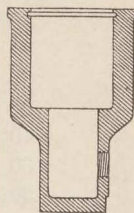


Fig. 4.

Ved Aftapning af en Ledning maa man passe at aabne Hanen i den øverste Ende af de opgaaende Stammer for at skaffe Luften Adgang, da Vandet i modsat Tilfælde ikke vil udtømmes gennem Aftapningshanen. Iøvrigt maa det i hvert enkelt Tilfælde overlades til Vandmesteren at anbringe Ledningerne i Husene paa de mest passende Steder saaledes, at de paa en fornuftig Maade føres til de Steder, hvor Taphaner skulle anbringes. Det bør maaske her bemærkes, at Vandledninger, som anbringes i opvarmede Rum, have Tilbøjelighed til at fortætte Vanddampe paa deres Overflade, der samle sig som Draaber, som efterhaanden falde ned fra Ledningen, dette Forhold saavel som Skønhedshensyn taler for at anbringe Vandledninger paa Gange og i ikke for stærkt opvarmede Rum.

Husledningers Dimensioner og Vandføring.

Bestemte Regler for Dimensionerne af Husledninger efter deres Vandføring ere meget vanskelige at anføre, idet Vandet tages meget uregelmæssigt fra dem.

Ved mange Forbrug til Næringsbrug kan man derimod nogenlunde bestemme hvor meget Vand, der skal forbruges i en given Tidsenhed. Den Vandmængde, en given Ledning kan føre, er jo bl. a. afhængig af det Tryk, man kan paaregne paa Aftapningsstedet. I Højde med Gadelinien vil man som Regel overalt i Byen kunne paaregne et Tryk af ca. 80—100 Fod, og jo højere Aftapningsstedet sidder, vil Trykket aftage (i Forhold til Højden). Nedenstaaende Tabel giver den omtrentlige Vandføring i Potter pr. 1 Minut for forskellige Ledninger regnet med en Mængde af Ledningen af 100 Fod (nye Rør).

Trykhøjde i Fod.	1/2" Rør.	3/4" Rør.	1" Rør.	5/4" Rør.	1 1/2" Rør.	2" Rør.
100	28	78	165	285	451	940
80	25	69	144	252	401	835
70	23	65	134	236	374	770
60	21	59	124	218	346	718
50	20	54	112	197	317	650
40	17	48	99	175	279	580
30	15	41	85	150	240	498
20	12	33	68	121	193	400
10	8	22	47	84	133	275

Forbrug, som ikke overstige de i ovenstaaende Tabel angivne, vil i Almindelighed kunne paaregnes tilladte af Vandinspektionen. Angaaende større Forbrug vil det i hvert enkelt Tilfælde være afhængigt af Vandinspektørens Skøn, hvorvidt det vil blive tilladt, og skal Forbruget kun ske i en Del af Døgnet, vil det sandsynligvis forlanges, at der i Ejendommen anbringes en Vandbeholder, hvortil Tilstrømningen kan ske jævnt hele Døgnet, og den store Vandmængde være disponibel til Brug i en kortere Tid.

4. Haner og Apparater, ved Hjælp af hvilke Vandet anvendes og Vandstrømmen i Ledningerne aflukkes og reguleres.

De almindeligste Haner kunne deles i 1) Stophaner og 2) Taphaner. Paa Vandledningerne maa kun anvendes Haner, hvis Konstruktion er anerkendt af Vandinspektøren, og hvoraf Prøver findes paa Vandværket.

1) Stophaner tjene til Aflukning for Vandstrømmen i en Ledning, de kunne enten være Skyderhaner, Ventilhaner, Toldehaner eller almindelige Skruehaner (de saakaldte Taskehaner).

De indskydes paa Ledningerne paa de Steder, hvor man ønsker at afspærre disse.

Hovedledningerne afspærres alle ved Skyderhaner (Fig. 5), de bestaa i Hovedsagen af et kileformet Skud, som ved en Spindel kan skrues ned mod tilsvarende Anlægsflader, naar Hanen skal lukkes. De større Haner (indtil 2") udføres af Støbejern med Spindel, Skud og Anlægsflader af Metal. De ældre Haner havde gerne Flangeender, hvad der nødvendigjorde Paaskrunding af et Muffe- og et Spidsende-

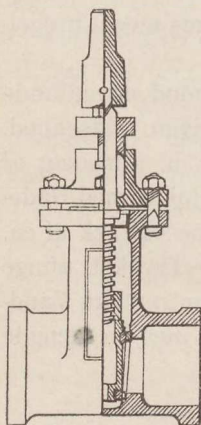


Fig. 5.

stykke for at kunne anbringe dem i Ledningerne. De nyere Haner have derimod paastøbte Muffeender.

Da Hanerne staa i Jorden, ere de forsynede med en Smedejernsspindel, hvorefter en firkantet Spindelkasse af Træ, og ovenpaa denne i Kørebanen en støbt svær Stophanehat (Fig. 6) med Smedejerns Dæksel. I Gangstier og Fortouge anbringes der lettere Hanehatte og Dæksler. Hovedhanernes Plads ere mærkede ved Hjælp af blaa emallierede Plader paa Husene, paa hvilke deres Afstand fra Huslinien er angiven. Paa Serviceledningerne er der anbragt Skyderhaner af samme Konstruktion som paa Hovedledningerne. De ere derimod ikke som disse mærkede ved Plader paa Husene. Paa Stikledningerne anbringes gerne Toldehaner af Metal. I selve Anbringelsen anbringes en Anbringeshane (Fig. 7), af Dimension $\frac{3}{4}$ " eller 1"; de forlanges særlig solide, da de let knække over, navnlig paa det Sted, hvor de ere skruede ind i Røret. Hane skal være forsynet med Kerv i Gennemstrømningsret-

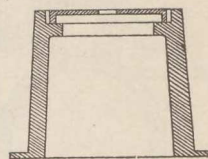


Fig. 6.

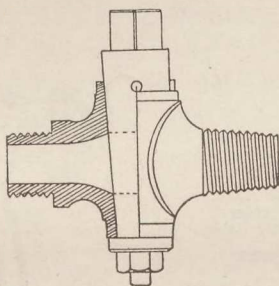


Fig. 7.

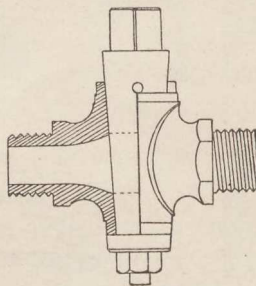


Fig. 8.

ningen og solide Stoppestifter (1 eller 2), men derimod ikke med Spindel. Paa det Sted, hvor Ledningen træder ind paa Ejendommens Grund, anbringes den egentlige Stophane for Ejendommen (Fig. 8). Det er gerne en $\frac{3}{4}$ " eller 1" Toldehane af Metal. Hvis den anbringes i Jorden, forsynes den med Spindel, Stophanekasse (tjæret eller overstrøget med Kreozot) og Dæksel. Spindelen maa være forsynet med Kerv i Gennemløbsretningen, og Tolden med Stoppestifter. Det maa omhyggeligt paases, at Kassen ikke kommer til at hvile paa Ledningen, men at den støttes paa Siderne ved Anbringelse af Mursten eller deslige. I modsat Tilfælde vil Vægten af Vogne, som køre over Stophanen, let kunne forårsage Brud paa Stikledningen. Hvis Stophanen anbringes i en Kælder, sker det gerne ved dennes Overgang fra støbte til trukne Rør.

Hvis der til en Ejendoms Forsyning er anbragt et T-Stykke i Serviceledningen, forlanger Vandinspektionen anbragt en Skyderhane paa Stikledningen umiddelbart ved Serviceledningen, denne Hane maa for-

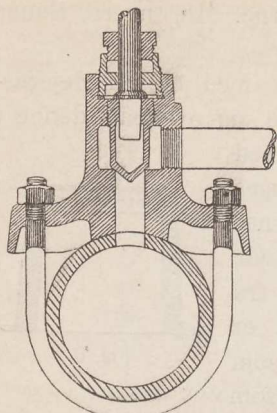


Fig. 9.

synes med Spindel og kun benyttes af Vandværkets Folk (Hanen betales af Ejeren).

Ved Ejendommens Grænse maa der da anbringes den alm. Stophane, som i dette Tilfælde almindelig vil blive en Skyderhane.

Paa Serviceledninger, som ere anbragte under Asfaltbrolægning, har man i Stedet for de alm. Anboringshaner anvendt en særegen Art saakaldte Anboringsflanger (Fig. 9). I Stedet for at skære Gevin i Ledningen forbindes Stikrøret med denne ved Hjælp af en rund Flange, som fastholdes ved en Bøjle. Flangen indeholder en Ventil, saaledes at der kan aflukkes for Stikledningen, og er tillige saaledes konstrueret, at Ledningen kan anbores under Tryk. Ventilspindelen er ved en Spindelstang, omgivet af et løst Rør, ført op under Asfalten gennem Betonen under denne. Denne Konstruktion er meget solidere end An-

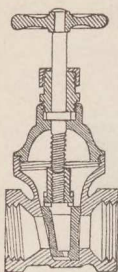


Fig. 10.

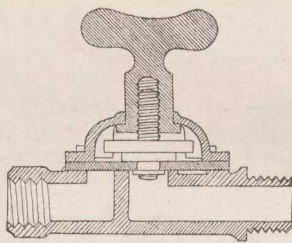


Fig. 11.

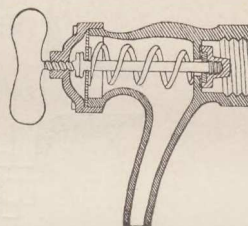


Fig. 12.

vendelsen af de almindelige Anboringshaner og muliggør Aflukningen af Stikledningen blot ved at opbryde Asfaltlaget, som er let at reparere.

Efter Hovedstophanen anbringes der gerne paa passende Steder af Husledningen andre Stophaner, enten Toldehaner, smaa Skyderhaner (Fig. 10), almindelige Ventilhaner eller Skruehaner (Fig. 11). De ere alle helt af Metal.

2) Taphaner ere selvluukkende eller ikke selvluukkende.

Til Husbrug for-dres selvluukkende Ha-

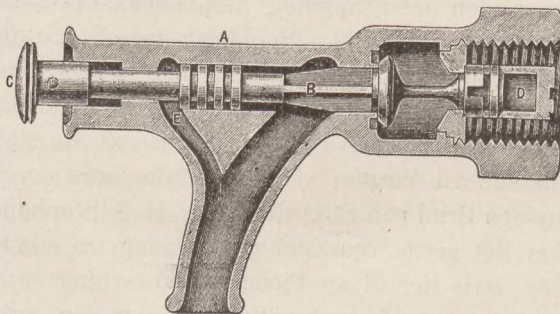


Fig. 13.

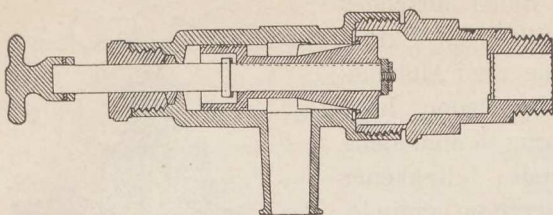


Fig. 14.

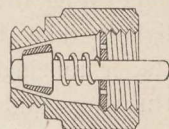


Fig. 15.

ner anbragte alle Steder, hvor der er direkte Aflob til Kloaker under dem.

Ellers kunne ikke selvluukkende Haner anvendes.

Den mest anvendte selvluukkende Hane er den saakaldte almindelige Køkkenfjederhane (Fig. 12). Konstruktionen kan ikke kaldes tilfredsstillende, da den foraarsager Stød i Ledningerne, men dens Anvendelse skyldes vist væsentlig dens Prisbillighed, og at den er let at reparere. Anvendelsen af andre selvluukkende Haner f. Eks. Viktoriahanen (Fig. 13) og Bolinders Hane (Fig. 14) er ikke almindelig.

I Forbindelse med den almindelige Fjederhane kan med Fordel an-

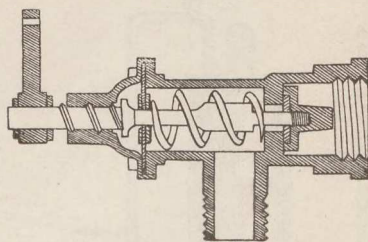


Fig. 16.

vendes et Ventilstykke (Fig. 15), som skydes ind før Hanen. Naar Hanen aftages, lukker det af sig selv for Vandet og letter derved Ombytningen af Hanen i Tilfælde af Reparationer.

Til de selvluukkende Haner hører ogsaa Gaardhanen, der gerne enten er en Trækhanen (Fig. 16), som anbringes op ad en Bygning, eller de fritstaaende frostfri Opstandere. Trækhanen er gjort frostfri ved at anbringe Hanen, gerne en almindelig Fjederhane, inden for Ydermuren i en Bygning og forsyne den med en lang Tud ud gennem Muren. Aabningen af Hanen sker ved

Hjælp af en Trækstang udvendig fra. Den frostfri Opstander (Fig. 17) har Hanen siddende nede i Jorden. Det Vand, som efter Lukningen af Hanen befinder sig i det opgaaende Rør, suges ved Hjælp af en bevægelig Gummiplade ned i en Beholder, som er frostfrit anbragt i Jorden lige over Hanen.

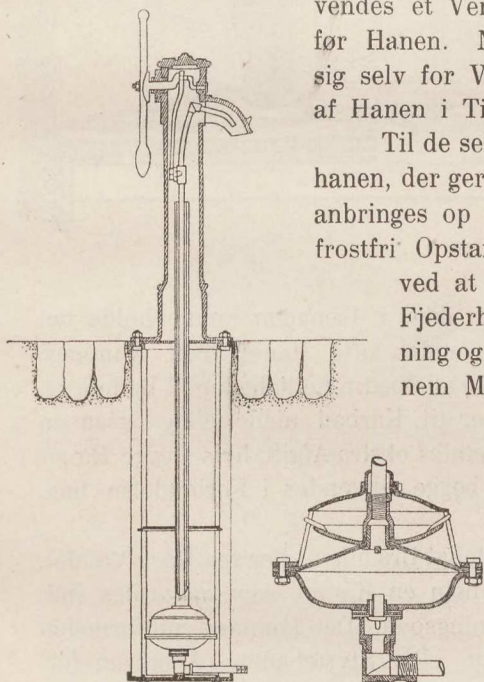


Fig. 17.

Af ikke selvluukkende Haner anvendes forskellige Konstruktioner alle som Skruehaner (Fig. 18). Toldehanerne ere i Almindelighed ikke tilladte. Af de Steder, hvor Haner anbringes til Vandforbrug til almindelig Husbrug, skal nævnes følgende: I Køkkener og Vaskekældere anvendes gerne en almindelig Fjederhane, i større Køkkener tillige en Hane til varmt Vand, som forsynes fra en Beholder i Komfuret, der staar i Forbindelse med Vandværkets Ledning. Varmtvandshanen er gerne »ikke selvluukkende« med Fiber- eller

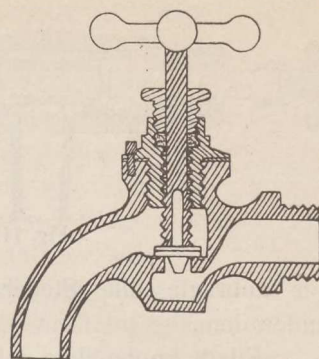


Fig. 18.

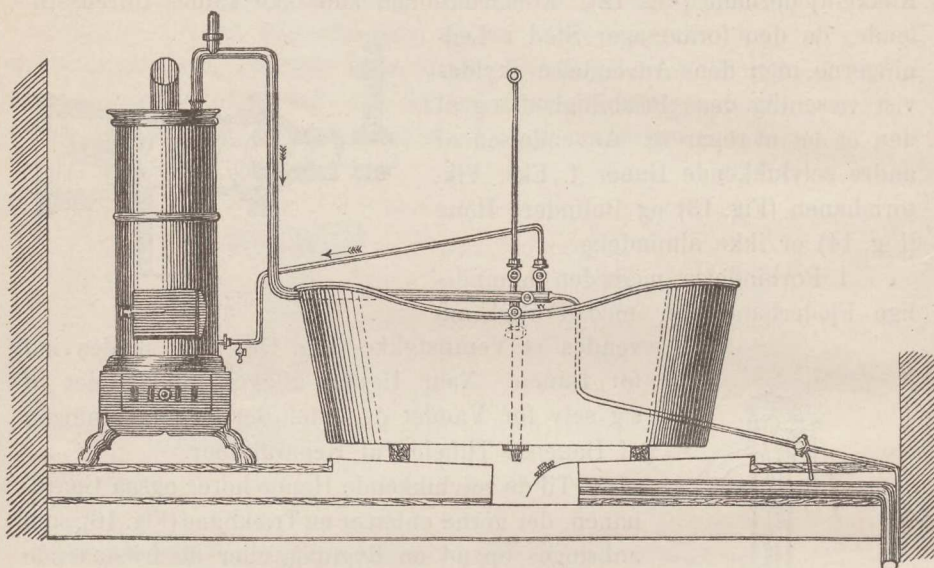


Fig. 19.

Metalventil, da de almindelige Haner ikke i Længden kunne holde tæt for det varme Vand. Forøvrigt anvendes ofte Haner over Kummer, Servanter, og endelig i den senere Tid i alle bedre Lejligheder til Badebrug.

Ofte anvendes enten kun Haner til Karbad alene eller ogsaa en Styrtebadshane alene, da der maa betales ekstra Afgift, hvis begge Haner anvendes paa en Gang. De kunne begge anvendes i Forbindelse med en Badeovn (Fig. 19).

Ovnens kan opvarmes ved almindeligt Brændsel eller ved Gas. Vandet, som skal opvarmes, ledes enten gennem en Kappe, som opvarmes indvendig, eller en Spiral med Opvarmningsovn. Det kommer ind forneden i Ovnens og gaar bort foroven til Kar- eller Styrtebadet. Afgangen foroven bør, for at undgaa Eksplosionsfare, altid være aaben. Ved en For-

bindelse direkte med Vandleedningen kan der tilsættes koldt Vand. Hanerne, som høre til Anlægget, kunne være ordnede i et saakaldt Hanekompleks og være udstyrede mere eller mindre luksuriøst.

Dimensionerne af de Haner, som anvendes til ovennævnte forskellige Forbrug, ere gerne $\frac{1}{2}$ " , $\frac{3}{4}$ " eller 1". Paa Tuden maa der ikke uden særlig Tilladelse være Forskruning til Anbringelse af en Slange.

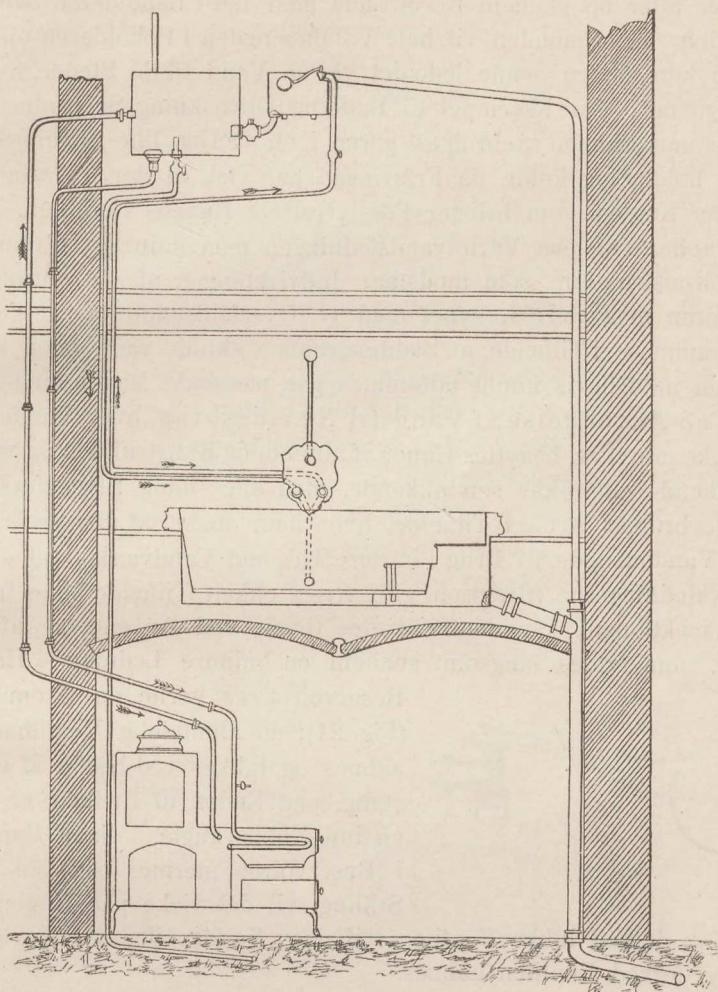


Fig. 20.

I større herskabelige Ejendomme og offentlige Bygninger anvendes ofte et Ledningssystem med varmt Vand (Fig. 20).

Det varme Vand tages gerne fra en Beholder i øverste Etage af Bygningen. I denne holdes en konstant Vandstand ved Hjælp af en Svømmerhane (omtales senere) med Tilstømning af koldt Vand fra Vandværkets Trykledning. Vandet i Beholderen opvarmes paa følgende Maade:

Fra Beholderens Bund og i Højde med Vandspejlet i Beholderen udgaa 2 Rør, som gaa ned i Reglen til den nederste Etage af Bygningen, her forbindes de med en Rørspiral, som ligger inde i en Ovn. Tænker man sig nu Beholderen fuld af Vand, og at man opvarmer Spiralen i Ovnen, vil det vise sig, at Vandet i Beholderen bevæger sig efterhaanden ned gennem Røret fra Bunden af samme, gennem Spiralen, opvarmes her og stiger atter op gennem Røret, som gaar ind i Beholderen over Vandoverfladen. Efterhaanden vil hele Vandmængden i Beholderen opvarmes, og man kan da fra denne lede det varme Vand til de Steder, hvor man vil bruge det. For Eksempel til Badning, Opvaskning, Servanter m. m.

Svømmerhanen anbringes gerne i en særlig lille Beholder, hvori Vandet holder sig koldt, da Erfaringen har vist, at der let afsætter sig Sten paa Kuglen, som bringer Forstyrrelse i Hanens Funktion.

Taphanerne paa Varmtvandsledningen maa naturligvis være af en særlig Konstruktion, som modstaar Indvirkningen af det varme Vand. Beholderen maa være forsynet med et Overfaldsafløb for at forhindre Oversvømmelse i Tilfælde, at Svømmerhanen skulde være utæt, ligeledes maa den naturligvis kunne udtømmes paa passende Maade for at renses.

Ved Anvendelse af Vand til Næringsbrug, hvor Vandets Drivkraft ikke udnyttes, benyttes Haner af almindelig Konstruktion og Størrelse, selvlukkende eller ikke selvlukkende, med eller uden Slangeforskrunding efter Forbrugets Art. I Tilfælde, hvor man ønsker at disponere over en større Vandmængde til Brug i kortere Tid, end Vandværket tillader taget fra Trykledningerne (Grænsen vil i hvert enkelt Tilfælde blive fastsat af Vandinspektionen), kan denne skaffes tilveje ved Anvendelse af et Reservoir, som fyldes langsomt gennem en mindre Ledning. Hanen til

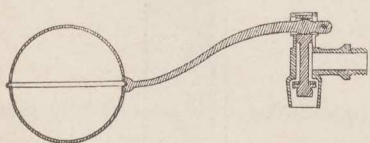


Fig. 21.

Reservoiret er gerne en Svømmerhane (Fig. 21); en almindelig Ventilhane, som aabnes og lukkes ved Hjælp af en Vægstang, paa Enden af hvilken er anbragt en hul Kobberkugle. Naar Vandspejlet i Reservoiret nærmer sig sin øverste Stilling, vil det virke paa Kuglen, hæve

denne og derved lukke Ventilen. Synker Vandspejlet, vil Kuglen følge med og derved Ventilen aabnes.

Man vil heraf se, at Reservoiret ved Hjælp af Svømmerhanen altid af sig selv vil holdes fyldt, og at Vandtilstrømningen ligeledes standses, naar det er fuldt. Reservoiret maa ligeledes forsynes med et rigeligt Overfaldsafløb for at forhindre Oversvømmelse, hvis Svømmerhanen skulde komme i Uorden og ikke lukke sig i rette Tid.

Til Pissoirudskylning anvendes ofte rindende Vand (mod forøget Afgift, se nedenfor) enten kontinuerlig eller med Afbrydelser ved Skyllebeholdere. Den kontinuerlige Risling sker gerne enten ved et Rør for-

synet med fine Huller eller ved Pissoir-kummer ved en stadig Strøm ud af et Rør. Vandinspektionen tillader i Almindelighed kun en bestemt Vandmængde anvendt til en saadan Udskylning, denne er for Tiden sat til 1 Td. pr. 3 Fod Rislerør pr. 1 Time eller ved Kummer 1 Td. pr. Plads pr. Time. Forbruget forlanges gerne

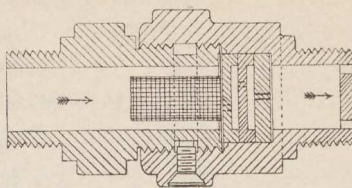


Fig. 22.

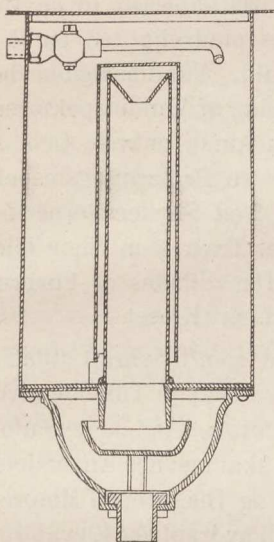


Fig. 23.

indskrænket ved Indskydelse af et saakaldet Kaliberled (Fig. 22) paa Tilførselsledningen. Kaliberleddet bestaar af to Dele, som ere skruede sammen om Skiver med kalibrerede Gennemboringer. Samlingen er plomberet, og Leddet forsynet med Forskruninger paa Enden til Forbindelse med Ledningen. De udleveres af Vandinspektionen justerede til forskellige Vandmængder.

Udskylninger med Afbrydelser sker ved de saakaldte Skyllecisterner enten med bestemte Tidsmellemrum eller ogsaa ved en Trædebevægelse, hver Gang Pissoiret benyttes. I begge Tilfælde anvendes en lille firkantet Beholder, som rummer ca. 8 Potter. I første Tilfælde (Fig. 23) løber der stadig en meget fin Vandstraale ned i Beholderen, naar Vandet i denne stiger til en vis Højde, udtømmes denne Vand-

mængde pludselig ved Hjælp af en Hævert. Tiden mellem hver Skylning er den, som Beholderen bruger for at fyldes, den kan variere ved Forandring i Vandtilstrømningen. Almindelig bruges ca. 10 Min. til Fyldningen. I andet Tilfælde (Fig. 24) fyldes Beholderen ved en Svømmerhane. Ved Benyttelsen af Pissoret, alm. en Kumme, trædes en lille Platform ned, ved Bortgangen hæver denne Platform sig ved en Kontravægt, dypper ved en Vægtstangsforbindelse et Legeme ned i Vandet i Beholderen, herved vil Vandstanden

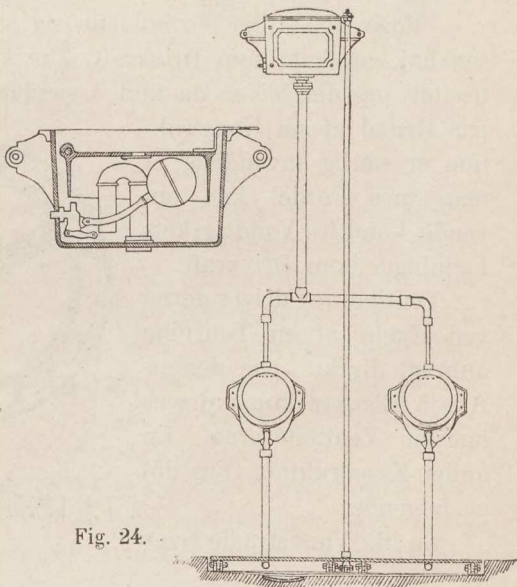


Fig. 24.

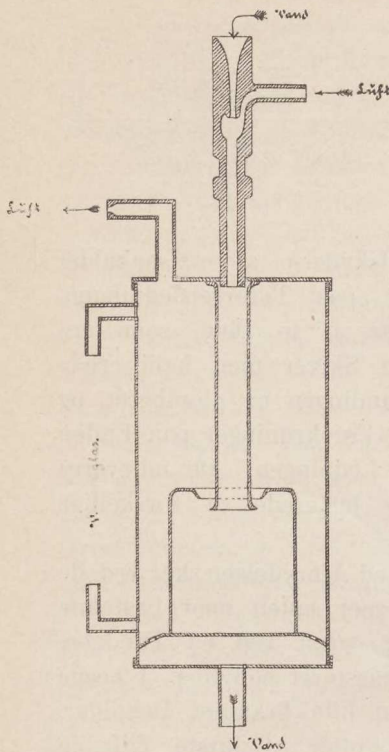


Fig. 25.

Anvendelse af Vand til Vandstraalepumper til Lænsning af Kældere er strængt forbudt.

Forøvrigt stiller Forholdene sig saaledes, at Prisen for Vandet er saa høj, at dette som Drivkraft ikke kan konkurrere med Gas og Elektricitet, og det bliver da kun i saadanne Tilfælde, hvor Vandmotoren paa Grund af sin Konstruktion er særlig anvendelig, at man med Fordel kan anvende Vand fra Vandværkets Ledninger som Drivkraft.

Ventilatorer drives gerne ved Hjælp af en Tourbine anbragt direkte paa dennes Aksel. Blæsere kunne drives ligesom Ventilatorerne. En anden Konstruktion (Fig. 25) er følgende:

En lille Vandstraale river

pludselig stige og sætte en Hævert i Gang, som udtømmer hele Vandmassen fra Beholderen.

Kloakudskylning i private Ejendomme og Gader med Vand fra Vandværkets Trykledninger tillades kun undtagelsesvis (mod særlig forhøjet Afgift, se nedenf.) og kun efter Anbefaling fra Brolægningsinspektøren. Vandet ledes gennem et Kaliberled til en Beholder, som udtømmes pludselig ved en Hævert, naar den er fuld. Vandmængden bestemmes i hvert Tilfælde af Vandinspektøren. Vandklosetter tillades kun i enkelte Dele af Byen efter Erklæring fra Brolægningsinspektøren. De udskylles ved Skyllecisterne for hver Benyttelse ved et Træk i en Snor eller paa anden Maade. Der tillades et Forbrug af 100 Tdr. pr. Kvrtl. pr. Kloset.

Forbrug af Vand som Drivkraft tillades i Almindelighed ikke: i enkelte Tilfælde gives dog Tilladelsen (mod forøget Afg. se nedenfor) midlertidigt. Af disse skal nævnes Anvendelse til smaa Ventilatorer og Blæsere, til Motorer, til Flaskeskylning, og til hydrauliske Elevatorer.

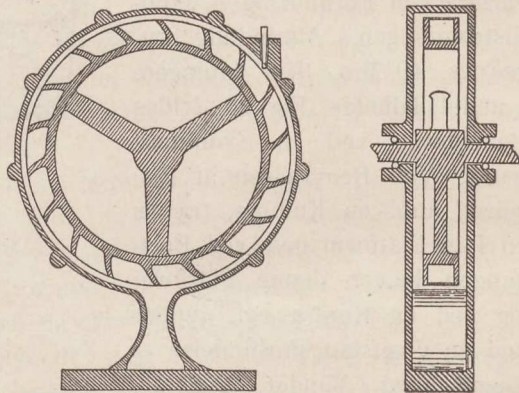


Fig. 26.

Luft med sig ned i en Beholder, i denne adskilles Luften og Vandet. Ved Trykket, som fremkommer i Beholderen, drives Luften ud foroven, og Vandet løber bort gennem et Overfaldsafløb.

Til at drive de almindelige Flaskeskylleapparater bruges ofte en lille Vandmotor (Fig. 26), som gerne er en alm. Tourbine, der ved et Remtræk drive Børsterne i Skylleapparatet rundt. Hydrauliske Elevatorer med ringe Løftehøjde bestaa gerne af en lodret staaende Cylinder, hvori et Dykkerstempel kan bevæge sig op og ned. Stemplet ender foroven med en Platform, hvorpaa Byrden kan anbringes. Ved afvekslende at lede Vand til og fra Cylinderen bevæges Stemplet med Platformen op og ned.

Ved større Løftehøjder staar eller ligger Cylinderen ved Siden af det Rum, hvori Platformen bevæger sig, og ved Hjælp af Staaltraadstouge og et Potens-tridseværk bringes Stemplet til at virke paa denne. Ventilene for Af- og Tilstrømningen af Vandet kunne manøvreres fra et hvilket som helst Punkt paa Platformens Vej, ligesom denne ogsaa kan bringes til at standse af sig selv, hvor man ønsker det.

De Ventiler, der besørge Af- og Tilstrømningen af Vand (paa ældre Elevatorer anvendtes i Almindelighed en Slags Glider), foraarsage gerne stærke Tryk-svingninger i Tilførselsledningerne, af hvilken Grund disse maa udføres særligt solidt. Da Ledningerne tillige ofte ere af temmelig store Dimensioner, kunne disse Tryk-svingninger forplante sig helt ud i Ledningerne i Gaderne og bringe

Forstyrrelse i de omliggende Ejendommers Vandforsyning. Af nævnte Grunde blive Trykforholdene altid omhyggeligt undersøgte, før Tilladelse gives til Opstilling af hydrauliske Elevatorer, og Tilladelse gives kun, hvor vedkommende Grundejer ikke kan skaffe sig Motorkraft paa anden Maade. Desuden er der under 11. Maj 1895 udfærdiget »foreløbige Bestemmelser til Opstilling af Elevatorer, der drives ved Vandkraft fra Kjøbenhavns Vandværks Ledninger«. Disse foreløbige Bestemmelser findes vedheftede.

Springvand tillades i Almindelighed, naar Forbruget til dem ikke er altfor stort. Det bemærkes, at man ved Hjælp af en lille Vandstraalepumpe kan bringe Vandet fra Springvandskummen op i Straalen,

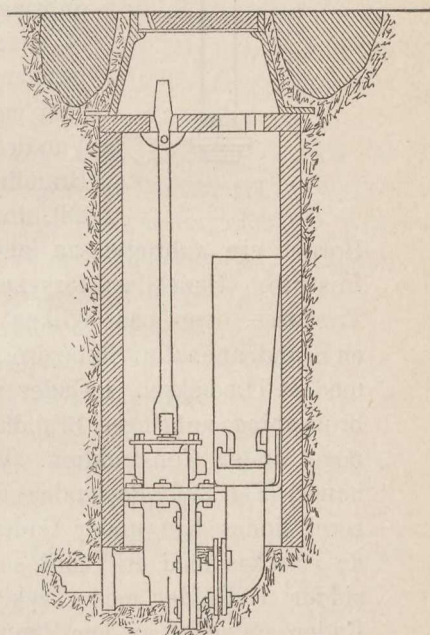


Fig. 27.

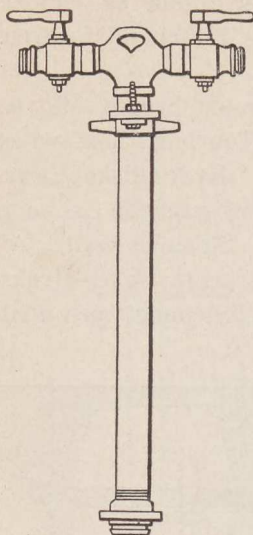


Fig. 28.

saaledes at Anvendelsen af et saadant Apparat kan virke besparende.

Til Brug i Ildebrandstilfælde anvendes Haner af forskellig Konstruktion. Inde i Bygninger anvendes baade Toldehaner og Ventilhaner, som oftest med Slangeforskruning. Hanerne maa kun benyttes i Ildebrandstilfælde.

Til Anvendelse udenfor Bygningerne anvendes enten underjordiske eller overjordiske Hydranter. De underjordiske (Fig. 27) ere af samme Konstruktion, som anvendes i de offentlige Gader. De anbringes gerne paa Vandledningerne i Gaden ved et særligt formet Grenstykke. Selve Brandhanen bestaar af en alm. Skyderhane (Størrelse $2\frac{1}{2}$ "), som paa den ene Side staar i Forbindelse med Vandledningen, paa den anden Side anbringes et Brandhanehorn til Befæstigelse af Standrøret (Fig. 28), hvorpaa Slangerne skrues. Skyderhanen og

Hornet ere anbragte saa langt nede i Jorden, at de maa regnes for frostfrie. Hanen er forsynet med Spindel, det Hele omgivet med en Trækasse, oven paa hvilken der sidder en Brandhanehat af Støbejern, som lukkes med et Trædæksel. I Gader med Asfaltbrolægning anbringes Brandhaner af en noget anden Konstruktion. (Ventilbrandhaner) (Fig. 29). Forbindelsen til Standrøret findes lige under Gadens Niveau, de aflukkes med en Ventil, som derimod sidder i Højde med Trykledningen i Gaden. Stykket mellem Ventilen og Udløbet aftappes, naar Ventilen lukkes.

Afstanden mellem Brandhanerne i offentlige Gader er ca. 110 Alen, de ere mærkede ved ovale Skilte paa Huse eller Pæle, paa hvilke Afstanden til Brandhanen er malet.

I private Ejendomme kan tillige anvendes overjordiske Hydranter (samme Konstruktion, som anvendes paa Frederiksberg) (Fig. 30). Ventilen sidder paa disse nede i Jorden. Vandet gaar gennem denne op gennem en overjordisk Opstander med en eller flere Slangefor-

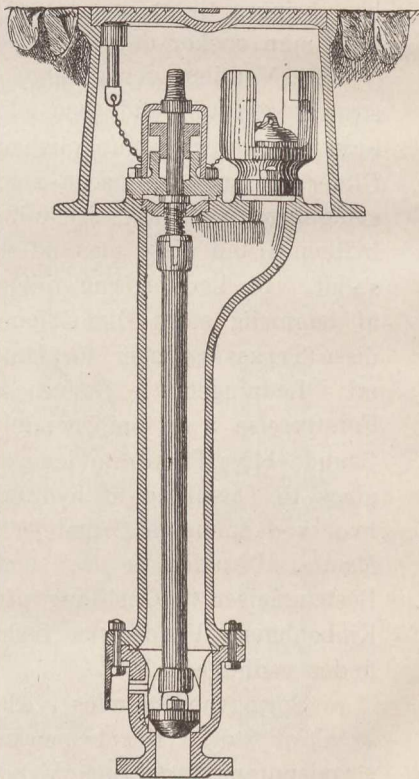


Fig. 29.

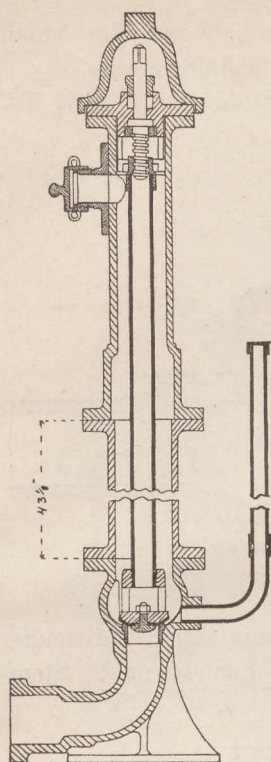


Fig. 30.

Disse ere gerne samme Konstruktion, En særegen Art ere de saakaldte Isposte (Fig. 31), som findes opstillede i Lille Regnegade, Skt. Anna Plads og Kristianshavns Torv. Under Posten findes en muret Beholder, som om Sommeren fyldes med Is, hvorigennem Tilløbsrøret til Posten ledes i mange Bugtninger. Vandet vil herved afkøles i passende Grad, naar det aftappes langsomt. Om Vinteren ere Ispostene aflukkede.

skruninger paa Siden. Ved at aftage et Dæksel paa Enden af Opstanderen kommer man til Spindelen, som bevæges ved en særlig Nøgle. De overjordiske Hydranter maa enten aftappes efter Brugen, hvilket gerne sker ved at pumpe Vandet ud gennem et lille Rør, som er anbragt paa Siden, eller ogsaa sker Aftapningen ligesom ved de underjordiske Ventilbrandhaner.

Til offentlig Brug anvendes Vand til:

1) Gadevanding, som besørges af Brolægningssvæsenet ved Vandingsvogne. Disse fyldes fra underjordiske Haner fordelte omkring i Gaderne. De bestaa gerne af en Ventilhane med Slangeforskruning, som staar i en firkantet Kasse i Siden af Kørebanen. Tilløbsrøret er forsynet med Stophane og Aftapning for Frosten.

2) Havevanding i de offentlige Parker og Anlæg. Vandet tages her enten fra underjordiske Haner som til Gadevanding eller fra overjordiske Opstandere med Forskruning, der kunne aflukkes og aftappes om Vinteren.

3) Springvand (paa Gammel Torv og Amagertorv).

4) Forsyning af de offentlige Poste.

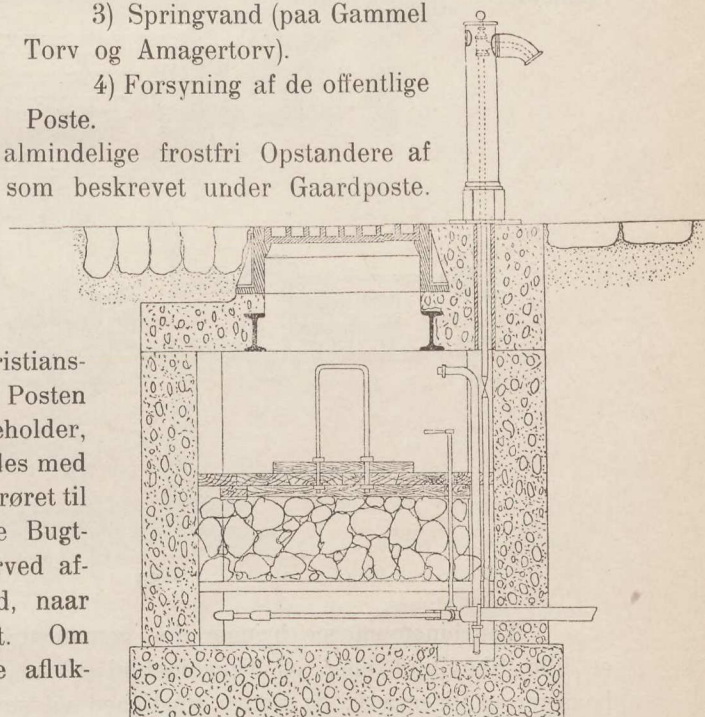


Fig. 31.

Vandmaalere.

Til Bestemmelse af Vandforbrugets Størrelse kan der efter Vandinspektionens eller Ejerens Forlangende anvendes Vandmaalere.

Hvad Slags Maalere, der skal anvendes, bestemmes i hvert Til-

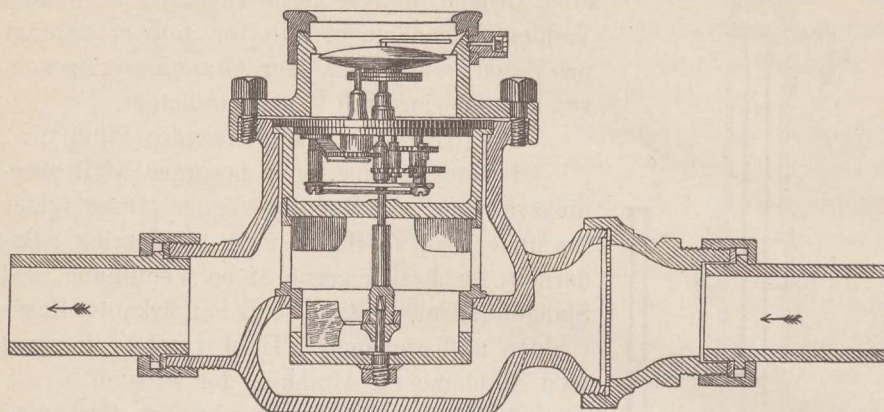


Fig. 32.

fælde af Vandinspektionen. Blandt de Maalere, som tillades anvendte, maa skelnes mellem to Hovedformer 1) Tourbinemaalere og 2) Stempelmaalere.

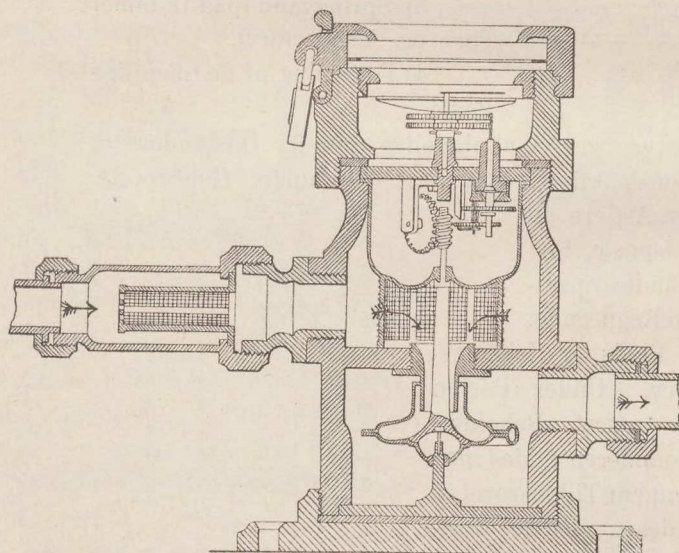


Fig. 33.

I Tourbinemaalerne bringer den gennemstrømmende Vandmængde et lille Skovlhjul eller et Tourbinehjul til at rotere. Hjulets Aksel bevæger et Viserværk, og dettes Hastighed vil staa i et vist Forhold til den gennemstrømmende Vandmængde, hvis Størrelse kan aflæses i Tønder

ved Hjælp af de ovenpaa Maalerne anbragte Visere. De anvendes for Tiden i flg. Størrelser $\frac{1}{4}$ "— $\frac{1}{2}$ "—1"— $1\frac{1}{4}$ "— $1\frac{1}{2}$ "—2"—3" og 4", de to mindste Dimensioner fra Meineche (Fig. 32) i Breslau, de øvrige fra Guest og Chrimes i Rotherham, England (Fig. 33). Manglen ved Tourbinemaalere er, at de arbejde unøjagtigt ved smaa Vandmængder. I Almindelighed tillades en Misvisning af 5 %.

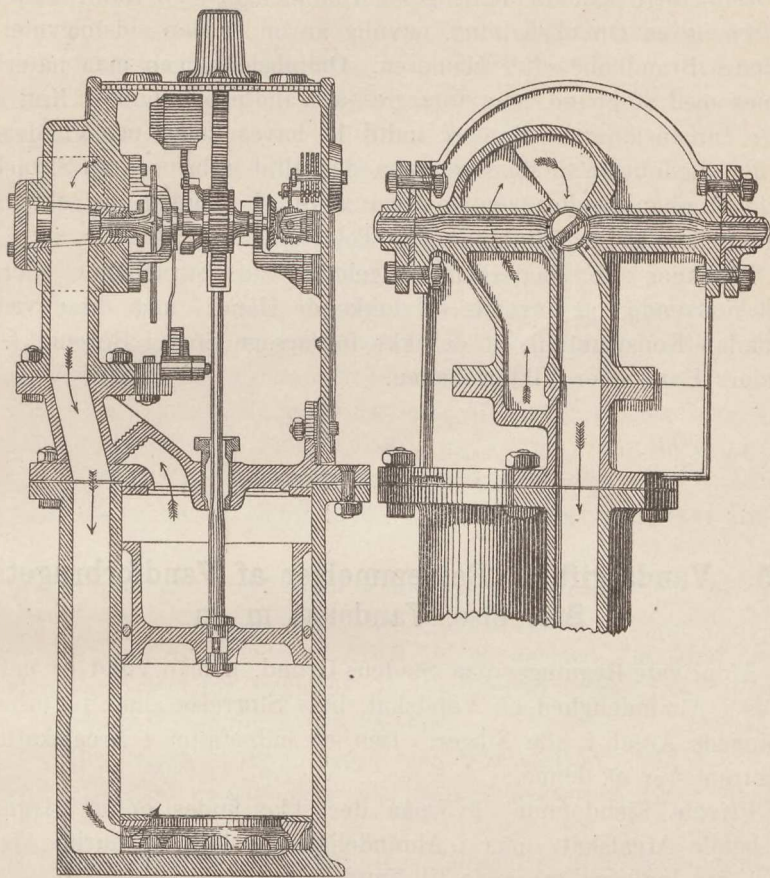


Fig. 34.

Ved Stempelmaalerne bevæger det gennemstrømmende Vand et Stempel op og ned. Stempelstangen bevæger et Viserværk, som angiver Vandmængden, der staar i ligefremt Forhold til Stemplets Vandring. Stempelmaalernes Nøjagtighed er større end Tourbinemaalernes, i Almindelighed tillades ved dem 3 % Fejlvisning, og selv smaa Vandmængder angives med tilfredsstillende Nøjagtighed af temmelig store Maalere. Stempelmaalere anvendes af Kennedys Konstruktion (Fig. 34) i Størrelser fra $\frac{1}{4}$ "—4". Foran Maaleren anbringes en Renser, som indeholder et Traadnet, hvorigennem Vandet maa passere, og som tilbage-

holder Urenheder. Vandmaalerens Størrelse og Konstruktion bestemmes i hvert Tilfælde af Vandinspektionen.

Ved Opstillingen af Maaleren maa der tages tilbørligt Hensyn til Sikring mod Frostens Indvirkning. De mindre Maalere indskydes paa Ledningerne ved Hjælp af Blyrør og »Cap and Lining« Forskruninger, de større ved bøjede Kobberrør og Flangeforskruninger.

Ved større Maalere anbringes i Almindelighed en Kontraklap efter Maaleren og en Omløbsledning, navnlig anvendes den sidstnævnte, hvis der findes Brandhane efter Maaleren. Omløbsledningen maa naturligvis forsynes med Stophane, som forsegles af Vandinspektionen. Kun af de mindre Dimensioner af Maalere indtil 1" haves Lager paa Vandværket.

Paa Ledningen til Maaleren maa der altid anbringes en Skruehane, og alle Stophaner efter samme maa være af denne Konstruktion, da Maaleren ikke taaler Aflukning ved Toldehaner.

Taphaner efter Maalere maa ligeledes være Skruehaner, eller hvis det er nødvendigt at anvende selvlukkende Haner, maa disse være af en saadan Konstruktion, at de ikke foraarsage Stød i Rørene, f. Eks. Bolinders Hane eller Viktoriahane.

5. Vandafgift og Bestemmelser af Vandforbrugets Størrelse, Vandskat m. m.

Af private Bygninger paa Stadens Grund, hvortil Vand er indledet, betales i Almindelighed en Vandskat, hvis Størrelse staar i Forhold til Bygningens Areal i alle Etager. Den er indbefattet i Arealskatten og er omtrent $\frac{8}{27}$ af denne.

Private Ejendomme, hvorpaa der ikke findes opført Bygninger, som betale Arealskat, maa i Almindelighed betale en aarlig Afgift af 20 Kr. for Indlæget svarende til Vandskatten.

Afgiftsfri Haner.

For ovennævnte Afgift haves frit:

En Taphane til Husholdningsbrug i Gaarden.

En Taphane til Badekar for Husbeboerne i hver Etage efter Lovens Ordlyd, hvilket dog fortolkes saaledes, at hver Lejlighed har en Badehane til koldt og en do. til varmt Vand frit, enten til Kar eller Styrtebad.

En Taphane i hvert Køkken, samt i Bygninger, der helt eller til dels ere indrettede til Pakhus, en do. til Husbrug i hver Etage.

Ekstrahaner.

Andre Haner til alm. Husbrug, saasom i Vaskekældere og Forretningslokaler m. m. (Pissoirer dog undtagne). betales med 4 Kr. aarlig Afgift.

Vand til Næringsbrug.

For Vand til almindeligt Næringsbrug betales 85 Øre pr. 100 Tdr. Forbrugets Størrelse fastsættes efter Vandinspektørens Skøn eller bestemmes ved Maaler. I hvert Tilfælde kan Maaler forlanges opstillet, saavel af Ejeren af den Ejendom, hvori Forbruget finder Sted, som af Vandinspektionen. I begge Tilfælde betale Ejerne Omkostningerne ved Anbringelsen af Maaleren, der enten kan købes eller lejes af Vandværket.

For Vand til Motorer, Springvand, Havevanding, Pissiorudskylning, Vinduesrisling og desl., hvor rindende Vand anvendes i en større Udstrækning, betales 1,40 Kr. pr. 100 Tdr.

Forbruget forlanges som Regel bestemt ved Maaler. Omkostningerne betales ligesom ovenfor af Ejeren. Forbruget til Pissiorer forlanges tillige indskrænket ved Anbringelse af Kaliberled, (som omtalt tidligere), og som anskaffes paa Ejerens Bekostning.

For selvluukkende Haner til Skylning af Pissiorer o. desl., for Gaardhaner, der forsynes med Slangeforskrining, betales som Regel en aarlig Afgift af 8 Kr. For Vandklosetter, som kun tillades i enkelte Dele af Byen, betales en aarlig Afgift af 50 Kr.. Forbruget maa ikke overstige 100 Tdr. pr. Kvartal.

For Kommunens og Statens Ejendommers Vedkommende bestemmes Afgiften i hvert enkelt Tilfælde efter Overenskomst. Kommunens Funktionærer betale i Almindelighed Arealskat og dermed Vandskat af deres Embedsboliger, hvorfor Reglerne for Afgiften af disse blive de samme som for private Ejendomme i Arealskat.

Vandforbruget til Bygningers Opførelse betales med 1,40 Kr. pr. 100 Tdr., det kan bestemmes ved Vandinspektørens Skøn eller ved Maaler.

I enkelte Tilfælde kan der gives Tilladelse til Forsyning af Ejendomme udenfor Stadens Grund med Vand. Forbruget betales da gerne med 4,00 Kr. pr. 100 Tdr. og bestemmes ved Maaler.

Afgift og Køb af Maalere,

Vandværket udlejer kun Maalere af Størrelse $\frac{1}{4}''$ — $\frac{3}{8}''$ — $\frac{1}{2}''$ til 4 Kr. aarlig Leje, og $1''$ til 8 Kr. aarlig Leje; nævnte Dimensioner kunne altid faas paa Vandværket og leveres mod Udstedelse af et Modtagelsesbevis, som maa underskrives af Ejeren, eller mod et passende Depositum. Lejeren er forpligtiget til at erstatte al Skade, som Maaleren lider, forarsaget ved ydre Vold, Ildsvaade eller Frostens Indvirkning o. desl.

Ovennævnte Dimensioner kunne ogsaa købes paa Vandværket,

større Dimensioner maa derimod forskrives paa Forbrugerens Regning, hvilket Vandinspektionen paatager sig uden herfor at beregne sig nogen Provision. Priserne for de forskellige Maalere stiller sig omtrent som flg.

Tourbinemaalere.

Størrelse	$\frac{1}{4}''$	$\frac{1}{2}''$	1''	$1\frac{1}{2}''$	2''	4''
Maks. og Min. af Vandm. pr. 1 Time Tdr.	1—10	2—25	4—60	6—130	10—180	20—550
Omrtr. Pris i Kr.	34	43	61	96	130	320

Stempelmaalere (Kennedys).

Størrelse	$\frac{1}{4}''$	$\frac{1}{2}''$	1''	$1\frac{1}{2}''$	2''	4''
Maksimum af Vandm. pr. 1 Time ... Tdr.	20	50	130	250	330	1000
Omrtr. Pris i Kr.	70	100	150	320	420	800

Alle Størrelser af Kennedys kunne arbejde nøjagtigt med meget ringe Vandmængder.

Betaling for Nedlægning af Vandledninger i Gader, hvor saadanne ikke ere paatænkte lagte paa Kommunens Bekostning.

I Gader, hvor der paa Grund af ringe Bebyggelse ikke er eller paatænkes nedlagt Vandledninger, kunne en eller flere Ejere af Ejendomme i saadanne Gader foranledige nedlagt Vandledninger ved Udstedelsen af en Deklaration, hvorved de forpligtige sig som følger:

Udgifterne ved Nedlægningen af Ledningerne forrentes og amortiseres af Udstederen af Deklarationen med 5 % aarlig, nemlig 4 % aarlig Rente af den til enhver Tid tilbagestaaende Del af Kapitalen og Resten som Afdrag, dog saaledes, at der i disse 5 % ved halvaarlig Afregning godtgøres $\frac{1}{3}$ af den Vandskat, der indkommer for Ejendommen, som forsynes med Vand direkte fra denne Ledning.

Naar denne Godtgørelse i to paa hinanden følgende Aar har været i det mindste lige saa stor som de fulde 5 % af Anlægskapitalen, bortfalder hele Forpligtigelsen til at svare disse 5 %.

6. Vandmestre.

Angaaende Vandmestrenes Forhold maa først og fremmest henvises til den for dem af Magistraten udstedte Instruks.

De kunne med vedkommende Ejers Tilladelse, i hans Navn, indgive Andragende om Tilladelse til at foretage Vandindlæg. Disse Andragender

skulle skrives paa dertil indrettede trykte Blanketter, som udleveres paa Vandværkets Kontor. Blanketten maa nøjagtig udfyldes. Tilladelserne sendes altid til vedkommende Ejer, i hvis Navn Andragendet er skrevet, og er det Vandmestrenes ufravigelige Pligt, inden han paabegynder et saadant Arbejde, at undersøge om Tilladelse er kommen Ejeren i Hænde.

Vandledningsarbejder i offentlige Gader udføres paa Vandinspektionens Foranstaltning; de Vandmestre, som for Øjeblikket have Bemyndigelse til at udføre Arbejder i offentlig Gade for Vandværket ere følgende:

Gas & Vandmestre

- 1) Boldt og Bisted (Firma Dahl & Søn),
- 2) Bruun (» Riedels Eftflg.),
- 3) Engqvist,
- 4) Hassel (» Hassel & Teudt),
- 5) Høst,
- 6) v. Norde,
- 7) P. Steenberg,
- 8) L. O. Sørensen,
- 9) Timm,
- 10) C. Thomsen

og endelig 11) Lambrecht, for Kristianshavn alene

Regulativ for Københavns Vandværk.

Foruden de i Lov af 30. Novbr. 1857 angaaende Staden Københavns og dens Grunds Forsyning med Vand fra de nye Vandværker indeholdte Bestemmelser, fastsættes herved, i Henhold til §§ 4 og 14 af den nævnte Lov, med Indenrigsministeriets Billigelse følgende:

§ 1.

Den Grundejer i København eller paa dens Grund, der attraar Vand indledet fra Vandværket til sin Ejendom eller ønsker Forandringer foretagne ved et allerede tilstaaet Vandindlæg, har derom at henvende sig til Magistratens 4. Afdeling med skriftlig Begæring, som angiver, hvor mange Opstandere og Taphaner der ønskes, samt om Vandet agtes anvendt til Næringsbrug, og i saa Fald hvilken Vandmængde der ønskes daglig.

§ 2.

Den Paagældende afholder alle Omkostninger ved Indlægget, som fra Forsyningsledningen indtil den nedenfor i § 3 ommeldte Hovedhane,

hvorved Vandet kan aflukkes fra Ejendommen, foranstaltes udført af Vandinspektøren. De øvrige Dele af Indlæget blive at udføre af en af de ifølge Lov af 4. Marts 1857 autoriserede Vandmestre under Vandinspektørens Tilsyn.

§ 3.

Husledningerne, der efter Omstændighederne kunne være fælles for flere Ejendomme, skulle være af Støbejern eller trukne Jernrør eller af Tin. Ved Ledningens Indtrædelse paa Ejendommen anbringes, paa et af Vandinspektøren som passende anset Sted, en Hovedhane, hvorved Vandet i paakommende Tilfælde kan aflukkes fra Ejendommen. De Rør, der anvendes til Vandindlæg, skulle være i Stand til at taale et Tryk, svarende til en 300 Fod høj Vandsøjle. Hanerne skulle være selvlukkende og af en af de af Magistraten approberede Konstruktioner, hvoraf Prøver forefindes paa Vandinspektørens Kontor. Kun hvor efter Vandinspektørens Skøn Haner ere saaledes anbragte, at der ej kan finde frit Aflob Sted for Spildevand, tilstedes ikke selvlukkende Haner.

Ledningerne i Bygningerne bør være saa let tilgængelige, som Omstændighederne tillade det, og som er foreneligt med deres tilbørlige Beskyttelse navnlig mod Frost; de skulle forbindes og samles paa en forsvarlig og solid Maade ved Sammenskruning, Sammenstøbning eller Sammenlodning. Forøvrigt bør alle Rør, Haner o. desl. være af en saadan Størrelse og Styrke, som i de enkelte Tilfælde nærmere maatte foreskrives.

§ 4.

Forinden Arbejdet ved et Vandindlæg paabegyndes, skal der af den Vandmester, som udfører Arbejdet, gøres Anmeldelse derom til Vandinspektøren. Det samme gælder med Hensyn til de Forandringer, som efter dertil erholdt Tilladelse foretages ved en allerede bestaaende Vandledning. Vandet vil ikke blive indledet til en Ejendom, forinden Vandindlæget er undersøgt af Vandinspektøren og af ham befundet antageligt.

§ 5.

For at den i Henhold til § 4 af nævnte Lov af 30. Novbr. 1857 fastsatte Afgift af Vand til Næringsbrug, der betales kvartalvis, kan beregnes, har den paagældende, inden han benytter sit Vandindlæg til Næringsbrug, for Magistratens 4. Afdeling at anmelde, hvor meget Vand han herfra daglig vil anvende, ligesom ogsaa hver Gang der tilsigtes en Formindskelse eller Forøgelse af Vandforbruget, dette sidste dog indenfor den af Magistraten efter § 1 bestemte Begrænsning, Anmeldelse betimeligt maa ske herom. Hvis Magistraten antager, at dette Forbrugs Størrelse ikke kan fastsættes nøjagtig nok, eller hvor Næringsbrugeren ikke er tilfreds med Magistratens Ansættelse heraf, anbringes paa den paagældendes Bekostning en Vandmaaler, hvis Konstruktion og Beskaffenhed

bestemmes af Magistraten, og betales da Vandet efter den Mængde, Maaleren ved Slutningen af hver Kvartal angiver som forbrugt. Hvor en Vandmaaler er anbragt, bortfalde Anmeldelserne af Vandforbruget.

§ 6.

Fra Vandværket sælges eller udlejes Vandmaalere, forsaavidt saadanne der haves. Vandmaalernes Opstilling og Forbindelse med Ledningen foranstaltes udført af Vandinspektøren paa vedkommende Forbrugers Bekostning. Den skal anbringes paa et hensigtsmæssigt Sted, hvor den saa meget som muligt er beskyttet mod ydre Vold og Frostens Indvirkning, og skal opstilles paa et fast, fuldkommen vandret Underlag.

Enhver Maaler forsynes med Vandværkets Segl, som ikke maa brydes.

§ 7.

Til Fontæner, Vanding af Gader og Veje o. desl. maa Vand fra Vandværket ikke benyttes uden efter dertil meddelt Samtykke fra Magistraten, som fastsætter de Vilkaar, hvorunder Afbenyttelsen kan indrømmes.

§ 8.

Efter særlig Begæring kan Tilladelse erholdes til Anbringelse af Brandhaner i Gaardsrum og i Bygninger.

Af disse Haner svares ingen Afgift, men de forsynes med Vandværkets Segl, som ikke maa aftages, ligesom Vand fra dem ikke maa benyttes undtagen i Ildebrandstilfælde, og skal dette da anmeldes for Vandinspektøren, for at Hanerne atter kunne blive forseglede.

§ 9.

Vand til Waterclosets kan kun indrømmes efter særskilt Begæring. Vandet hertil skal indledes fra en Beholder forsynet med en Svømmebane, anbragt saaledes at den uden Vanskelighed kan besigtiges.

Kjøbenhavns Magistrats 4. Afdeling, den 28. Juni 1859.

Ehlers.

Meyer.

Udtog

af Lov af 30. November 1857 angaaende Staden Kjøbenhavns og dens Grunds Forsyning med Vand fra de nye Vandværker.

§ 3.

Til enhver Ejendom, hvoraf Vandskat udredes efter § 2, 1. Membrum (i Forhold til Bygningernes Areal i alle Etager), kan fordres Vand

til Husholdningsbrug ved een Taphane i Gaardsrummet, forsaavidt der ikke ifølge tidligere bestaaende Forhold kan gøres Krav paa flere. Uden kan Ejeren uden Forøgelse i Skatten lade anbringe en Taphane til et Badekar for Husbeboerne i enhver Etage, samt en i hver Køkken. Naar en Bygning ganske eller tildels er indrettet til Pakhus eller til Oplagsrum, kan der anbringes en Hane i hver Etage til Husbrug og til Afbenyttelse i Tilfælde af Ildsvaade, men Anvendelse til nogetsomhelst Næringsbrug maa ikke finde Sted. Flere Hane end de ovennævnte kunne ikke anbringes i en Ejendom uden dertil erhvervet Samtykke af Vandvæsenets Bestyrelse, og for enhver Taphane, der tilstedes, erlægges en aarlig Afgift af 2 Rd.

§ 6.

Det paaligger Grundejeren forsvarelig at vedligeholde Husledningen med Tilbehør, og han er pligtig til uopholdelig at anmelde enhver Mangel, der maatte vise sig ved samme, for en autoriseret Vandmester, for at den paa Grundejerens Bekostning kan blive afhjulpen. Saa fremt den paagældende Ejer viser Forsømmelighed i fornævnte Henseende, foranstalter Vandvæsenets Bestyrelse det fornødne iværksat for hans Regning. Udgifterne ved de Undersøgelser, som fra Vandvæsenets Side maatte blive foretagne for at opdage Fejl ved private Ledninger, uddrages af den, paa hvis Ledning Fejlen findes.

§ 8.

Ingen maa, Ildebrandstilfælde undtaget, benytte Vand fra Vandværket til andet Brug eller i større Mængde, end denne Lov eller Overenskomst med Vandvæsenets Bestyrelse hjemler ham. Den, der forser sig herimod, straffes med Bøder fra 20 til 200 Rd. Under lige Straf er det forbudt, uden dertil erholdt Tilladelse fra Vandvæsenets Bestyrelse, at foretage nogensomhelst Forandring ved en Vandledning. Den, der ved ikke at aflukke en Hane eller ved anden uforsvarlig Adfærd, enten det sker af Forsæt eller Skodesløshed, bevirker, at Vand fra Vandværket utilbørlig gaar til Spilde, anses med Bøder fra 5 til 20 Rd.

§ 9.

For at Vandvæsenet kan være i Stand til at kontrollere Vandforbruget, samt paase, at alt til Vandledningerne henhørende er i Orden, og at ingen Forandring ved dem er foretagen uden dertil forud erhvervet Samtykke, skal Vandinspektøren og hans Assistenten, uden foregaaende Varsel til Vedkommende, have uhindret Adgang til alle Steder i en Bygning, hvorhen Vandindlæget er forgrenet. For at kunne gøre Brug af denne Bemyndigelse skulle de legitimere sig ved et dem af Vandvæsenets Bestyrelse meddelt Skilt. Den, der formener Vandinspektøren og hans Assistenten saadan Adgang eller hindrer dem i at undersøge

Vandindlægget, anses, forsaavidt det i saa Henseende udviste Forhold ikke fra anden Side medfører større Strafansvar, med Bøder fra 10 til 50 Rd. Enhver, til hvis Forbrug Vand er indlagt i en Ejendom, er under lige Mulkt forpligtet til at meddele Vandinspektøren al Oplysning, som forlanges for at kunne have Kundskab om Vandforbrugets Omfang, i hvilket Øjemed Vandvæsenets Bestyrelse, ogsaa i Lighed med hvad i § 4 er bestemt, kan fordre en Vandmaaler anbragt paa vedkommende Grundejers Bekostning.

§ 13.

Saafermt Nogen skulde ønske et anbragt Vandindlæg borttaget, har han derom at henvende sig til Vandvæsenets Bestyrelse, som afgør, om det kan tilstedes. I bekræftende Fald foranstalter Vandinspektøren paa den paagældendes Bekostning Vandindlægget borttaget.

Instruks for Vandmestrene ved Kjøbenhavns Vandværk.

§ 1.

De i Henhold til Loven af 4. Marts 1857 autoriserede Vandmestre nyde de i bemeldte Lov fastsatte Rettigheder og ere underkastede de deri foreskrevne Forpligtelser, og skulle derhos rette sig efter de i Regulativet for Vandværket indeholdte Forskrifter. De maa ikke anlægge nogen Vandledning, hvortil Samtykke fra Vandvæsenets Bestyrelse ikke er erhvervet, eller uden dens Samtykke foretage nogensomhelst Forandring ved allerede stedfindende Vandindlæg, eller udføre Vandindlægningsarbejder paa anden Maade end tilladt af Vandvæsenets Bestyrelse. De skulle senest inden en Uge efter, at Arbejdet er fuldført, for Vandinspektionen anmelde ethvert af dem foretaget Vandledningsarbejde, hvad enten dette bestaar i Udførelsen af nye Indlæg eller kun i Forandringer af eller Tilføjninger til et alt bestaaende Indlæg. Anmeldelserne skrives en duplo paa trykte Blanketter, der afleveres paa Vandværkets Kontor. Det ene Eksempplar tilbageleveres Vandmesteren forsynet med Vandværkets Kvittering og skal paa Forlangende af Vandinspektøren forevises denne til Bevis for, at Arbejdet er anmeldt.

§ 2.

Vandmestrene skulle ufortøvet gøre Anmeldelse til Vandvæsenets Bestyrelse, naar de i Anledning af et dem overdraget Arbejde komme til Kundskab om, at der findes Mangler ved en Vandledning, eller at der i Henseende til dens Indretning eller Afbenyttelse er bleven forholdt paa en utilladelig Maade.

§ 3.

Naar Vandinspektøren eller nogen anden dertil af Vandvæsenets Bestyrelse Bemyndiget indfinder sig for at gøre Brug af den i ommeldte Regulativ for Vandværket hjemlede Ret til at føre Tilsyn med det Arbejde, der er overdraget en Vandmester, skal denne uvægerlig meddele alle de Oplysninger, som affordres ham eller maatte kunne tjene til at sætte Vedkommende i Stand til at anstille det muligt nøjagtige Eftersyn.

§ 4.

Saafermt en Vandmester skulde gøre sig skyldig i Brud paa de ham paahvilende Forpligtelser eller lade det mangle paa behørig Nidkærhed og Omhu ved Udførelsen af noget ham overdraget Arbejde, vil Vandvæsenets Bestyrelse drage ham til Ansvar i Overensstemmelse med Loven af 4. Marts 1857 og i fornødent Fald tilbagekalde den ham meddelte Bemyndigelse til at fungere som Vandmester.

§ 5.

Den, der autoriseres som Vandmester, har ved sin Underskrift paa et Eksempplar af denne Instruks, hvilket forbliver i Vandvæsenets Bestyrelses Værge, at forpligte sig til i enhver Henseende at holde sig samme efterrettelig.

Kjøbenhavns Magistrat, den 30. Juni 1884.

Ehlers.

F. Plesner.

Foreløbige Bestemmelser for Opstilling af Elevatorer, der drives ved Vandkraft fra Kjøbenhavns Vandværks Ledninger.

Tilladelse til Opstilling af hydrauliske Elevatorer til Person- eller Varetransport med Tilslutning til Kjøbenhavns Vandværks Ledningsnet vil kun blive indrømmet i saadanne Tilfælde, hvor vedkommende Grundejer ikke kan skaffe sig anden Motorkraft, og paa saadanne Steder, hvor Vandledningerne efter Vandværksbestyrelsens Skøn have en saadan Størrelse, at Vandet til Elevatorbrug kan afgives uden Ulemper for de øvrige omboende Vandforbrugere. Tilladelsen gives under alle Omstændigheder kun midlertidigt og paa Betingelse af, at de nedenstaaende under 1), 2) og 3) anførte særlige Bestemmelser vedrørende saadanne Elevatorers Opstilling og Drift uvægerligen overholdes.

1) Andragende om Opstillingen. Andragende om Opstillingen

af hydrauliske Elevatorer skal af vedkommende Grundejer indsendes til Magistratens 4. Afdeling med Opgivelse af, hvor Tilslutningen til Vandværkets Ledninger ønskes, Stikledningens Dimension samt Elevatorens Bæreevne og største Hastighed.

Følgende Tegninger skulle vedlægges Andragendet:

1) Hovedanordningen for Elevatoranlægget i Maalestoksforhold ikke under 1:100, hvorpaa Vindkedlens Størrelse og Beliggenhed skal være indtegnet.

2) Anordningen for Styremekanismen i Maalestokforhold ikke under 1:10.

2) Sikkerhedsforanstaltninger. Kun saadanne hydrauliske Elevatorer ville blive tilladte, hvis Styremekanisme er indrettet saaledes, at der ikke ved Elevatorens Brug kan fremkaldes skadelige Tilbageslag i Vandværkets Ledninger.

Tilbageslaget i disse maa i intet Tilfælde naa en saadan Størrelse, at det overskrider et Tryk svarende til en Vandsojle af 200 Fod over Tilledningsrøret. Saafremt dette indtræffer, vil den videre Brug af den paagældende Elevator blive forbudt af Vandværksbestyrelsen.

Hydrauliske Elevatorer skulle forsynes med en Vindkedel, der skal have en saadan Størrelse, at den rummer:

80 Potter, naar Tilledningsrøret er 1" eller derunder

200 — — — » 1½" » —

300 — — — » 2" » —

Større Tilledningsrør end 2" vil som Regel ikke blive tilladt. Vindkedlen skal forsynes med Vandstandsglas, der til enhver Tid viser Vandstanden deri, og de til dens Fyldning med Luft fornødne Indretninger. Vandstandsglasset skal kunne afspærres fra Vindkedlen ved Haner og være beskyttet mod Beskadigelser.

I Stedet for Vindkedler vil der ogsaa kunne tilstedes andre Apparater til Dæmpning af Tilbageslag, naar saadanne af Vandinspektøren erkendes fyldestgørende for Øjemedet.

For at forhindre stærke Tilbageslag i Stadens Vandledninger, fremkaldt ved en altfor pludselig Aabning eller Lukning af Styremekanismen, skal denne forbindes med en Katarakt eller en anden ligesaa fyldestgørende Mekanisme til Regulering af Bevægelsens Hastighed. Kontraventiler og Sikkerhedsventiler kunne anbringes efter Ønske, men foreskrives ikke.

Mellem Gadeledningen og Vindkedlen skal der paa et efter Vandinspektørens Skøn passende Sted paa Stikledningen anbringes et Kontrolmanometer med Maksimumsviser, der bekostes af Ejeren, men hvis Konstruktion og Anbringelsesmaade maa approberes af Vandinspektøren.

3) Kontrol. Bestemmelsen af Vandforbruget til hydrauliske Elevatorer kan ske ved et paa Elevatoren anbragt Tælleapparat, naar dette

efter Vandinspektørens Skøn er indrettet saaledes, at det paa betryggende Maade registrerer Stemplets Vandringer, samt Styremekanismen, Stempel, m. m. er konstrueret saaledes, at der ikke ved Uagtsomhed, slet Vedligeholdelse eller lignende kan være Fare for Vandspild. Er dette Tilfældet, vil Vandet kun blive afgivet efter Maaler.

Tælleapparatet eller Vandmaaleren vil som Regel af Vandværkets Personale blive aflæst 1 Gang maanedlig. Samtidig vil Vandstanden i Vindkedlen blive noteret samt Maksimumsviserens Stand paa Kontrolmanometret. Viser dette, at der i Tilledningsrøret har været et højere Tryk end svarende til 200 Fod Vand søjle, vil der blive givet Ejeren et Tilhold om atter at bringe Elevatoren i god Stand. Er dette ikke sket inden Forløbet af en Uge, vil Vandledningen til Elevatoren indtil videre blive afspærret.

De foranstaaende Bestemmelser kunne til enhver Tid af Magistraten ændres eller suppleres. Navnlig forbeholder Kjøbenhavns Magistrat sig efter endt Opstilling af Elevatoren at forlange saadanne Ændringer foretage, som efter Vandværkets Skøn maatte vise sig nødvendige.

Kjøbenhavns Magistrat, den 11. Maj 1895.

Øllgaard.

Nielsen.

