

C. J. Olmberg fot.

286. Vattenverken vid Årstaviken.

## STOCKHOLMS VATTENLEDNING

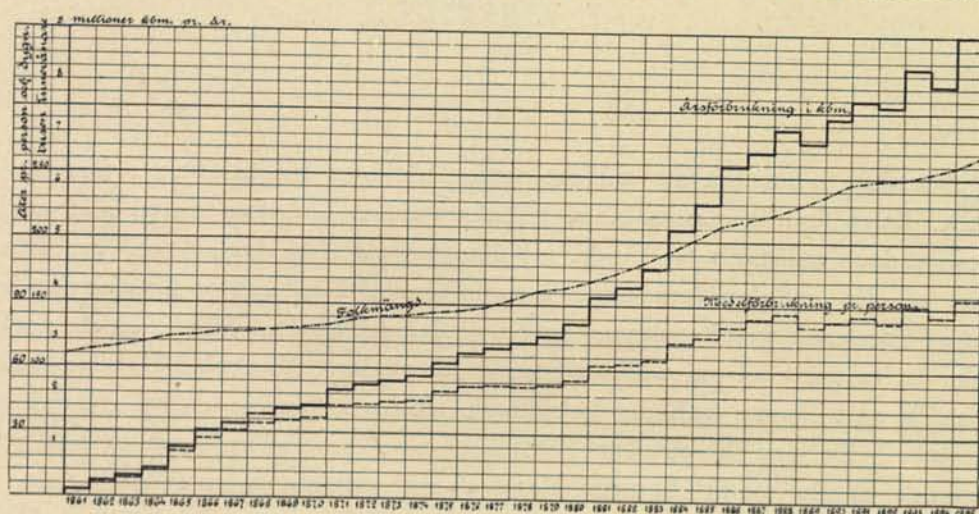
AF

F. V. HANSEN.

**K**unskap i konsten att anlägga vattenledningar tyckes äfven i vårt land hafva funnits ganska långt tillbaka i tiden. Åtminstone på 1500-talet voro sådana anläggningar kända, att döma af ett 1554 dagteckadt bref från den på alla områden verksamme konung Gustaf I till hertig Erik angående en »Öffuerlensk watukonstener, benempd Jacob Essell». Härvid synes dock icke hafva varit tal om vattenledningar för städer. Men på 1600-talet hade man hunnit längre, och det beträffande själfva hufvudstaden. I riksrådets protokoll för den 10 oktober 1638 läses nämligen: »Vardt och omtalt, att handlas skulle medh Fermin Mazalet om vatukonsts uprättande här i staden, then deriverades i alle huus, ther till hvar, som huus ätte, måtte contribuera». Tydligt var här fråga om en fullständig vattenledning med inledningar till husen, något som vittnar om en anmärkningsvärd framsynthet hos förslagsställaren. Saken tyckes emellertid hafva förfallit för att först mer än 200 år senare åter på allvar upptagas.

Intill dess den nuvarande vattenledningen anlades, voro stadens invånare hänvisade till de brunnar, som till icke ringa antal funnos upptagna inom dess hank och stör eller i dess närhet. ELSERS omnämner i sin bok »Stockholm» (1801) såsom offentliga brunnar på Södermalm: torgbrunnen i Brunnsbacken, som »anses för det bästa brunnsvatten i Stockholm; men som vid uppsjö, eller då Saltsjön faller in i Mälaren, blifver mindre välsmakande», trenne brunnar på »Adolph Friedrichs torg», en på Björngårdsbrunnsgatan och en på Nytorget. I staden inom broarna beskriver han brunnen på Stortorget, som var gräfd »till ett med Mälar-horizonten svarande djup», Tyska brunnen, som år 1787 förbättrades och öfverbyggdes på brandförsäkringskontorets bekostnad och hvars vatten af professor BERGIUS i hans »Afhandling om Stockholms brunnar» af år 1759 anses vara nr 3 i

godhet bland stadens brunnsvatten; den i Brunnsgården vid Österlånggatan, »Gamla Banco Brunnen» och de inom slottet upptagna. På Helgeandsholmen funnos tvenne brunnar, hvaraf den ena, inre stallbrunnen, synes ha lämnat ett jämförelsevis användbart vatten, på Bergii rangskala satt som nr 5 bland Stockholmsvattnen. Norrmalm, Kungsholmen och Ladugårdslandet tyckas ha varit sämre lottade. Utom brunnen på Brunkeberg, hvars vatten ansågs bland de bättre, omnämner Elers en brunn på Artillerigården, samt brunnen på Hötorget, »Fabriques brunnen» vid stora Barnhuset och den på Oxtorget, hvilka senare dock ansågos såsom mindre hälsosamma eller rent af odugliga. Vattnet från Norrström, taget på södra sidan om kungl. stallet, »vid stilla väder och syd-ostvind», anges däremot som synnerligen godt och mycket nyttjadt af Norrmalms invånare. Att dessa vattentäkter

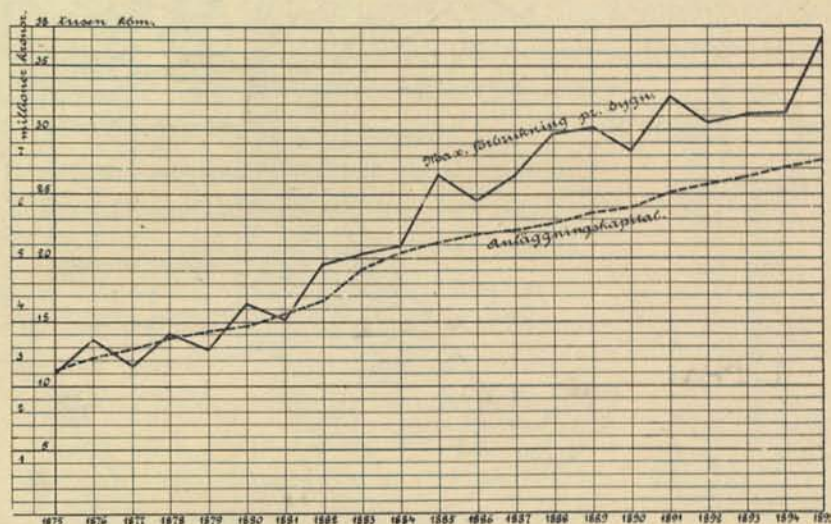


287. Grafisk framställning af vattenförbrukningen för år och för person och dygn i medeltal under åren 1861—1895.

emellertid icke tillfredsställde allmänheten synes framgå däraf, att på 1750-talet »privilegerades en inrättning af baron Reuterholm med flere i compagnie» med uteslutande rättighet att förse Stockholms stad med Vårbyvatten emot ett lindrigt pris för hvarje kann. Detta vatten hämtades från Fittja, 5 fjärdedels mil från staden, och ansågs intaga främsta rummet bland de i Stockholm använda vatten. Några egentliga vattenledningar tyckas däremot icke ha kommit till stånd före den tid, vid hvilken Elers bok blef skriven, om man ej såsom sådana vill räkna de uppfodringsverk med tillhörande ledningar, som »Rikets ständers Bankohus och stadens Rådhus hade», det »uppfodringsverk af vatten i alla slottsrummen, vid timande eldsvåda», som anges tillämnadt från brunnar på stora borggården inom kungl. slottet, eller den »vattenkonst», som på föranstaltande af trädgårdsintendenten JOH. HÅRLEMAN år 1694 blef anlagd från dåvarande »Träsket» till »Lustegården vid S:t Jacob» eller nuvarande Kungsträdgården för »vatt-

ning af allehanda rara växter och trån» och »till ett nyttigt ornament i Trädgården, emedan därpå kunde formeras åtskillige språng och vattenkonster».

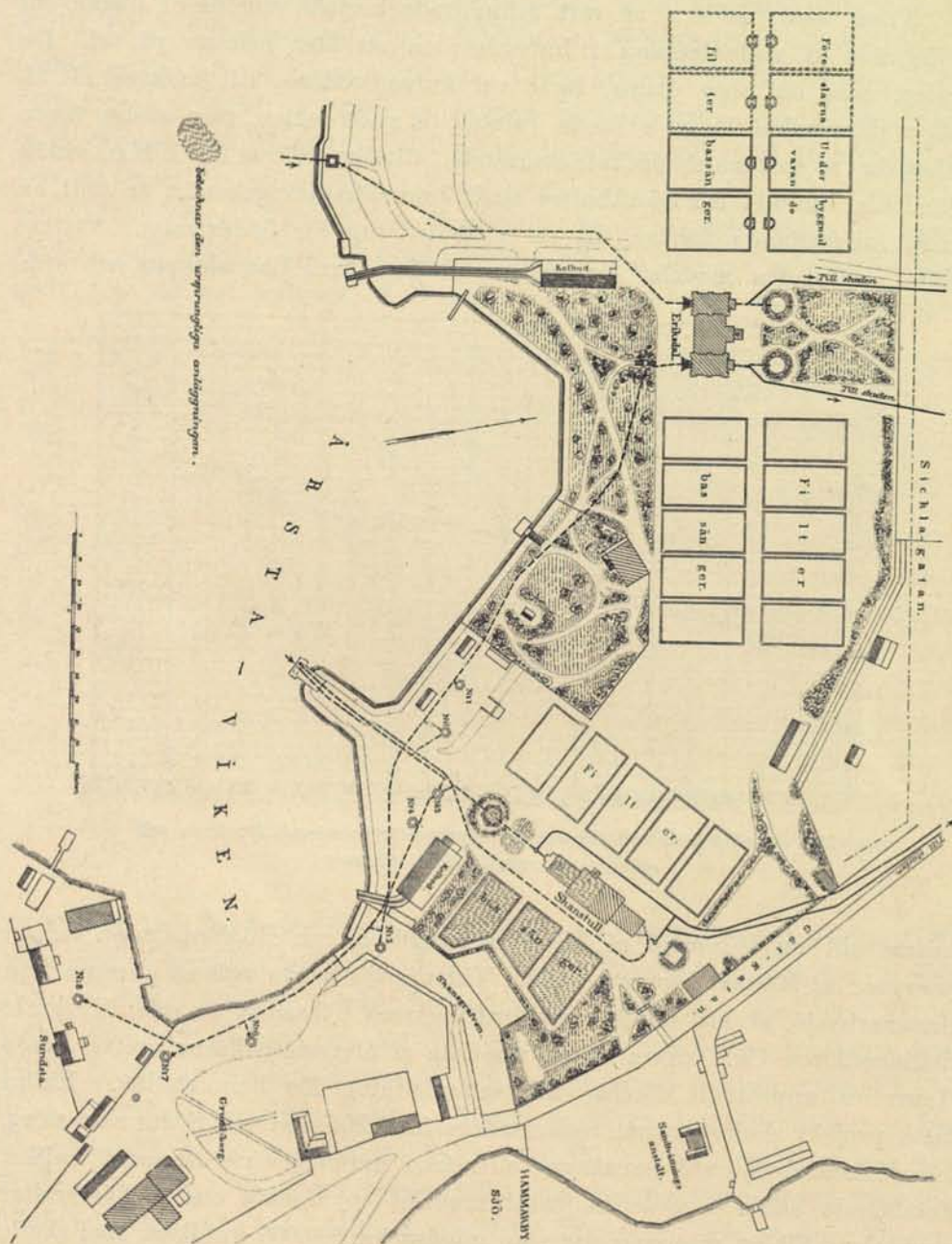
Fram emot midten af vårt århundrade började emellertid frågan om anläggande af vattenledning i hufvudstaden att åter bringas på tal. De förslag, som då sågo dagen, hade väl hufvudsakligen till ändamål att afhjälpa den redan länge erkända bristen på godt vatten, men afsågo äfven förbättring af stadens eldsläckningsväsende. Civilingenjören O. G. HALLSTRÖM inlämnade sålunda till Stockholms stads brandförsäkringskontor år 1851 en skrift, innehållande förslag till en vattenledning för Södermalm. Vattnet skulle upphämtas medelst ångkraft ur Mälaren vid Ragvaldsbro och upp-



288. Grafisk framställning af maximivattenförbrukningen för dygn och anläggningskapitalet åren 1875—95.

fordras till en i hörnet af Maria Kvarngränd och Högbergsgatan anlagd reservoar af 500,000 kannors rymd. Vid uppsjö borde vattnet pumpas från Hammarbysjö af ett mindre uppfodringsverk. Samma år offentliggjorde civilingenjören CH. TOTTE ett på uppdrag af öfverståthållaren greve JAKOB HAMILTON upprättadt förslag till vattenledning för hela staden. Enligt detta projekt skulle vattnet tagas endera från Mälaren vid Södermalmstorg, från Hammarbysjö vid Barnängen eller från Årstaviken vid Skanstull, hvilket sistnämnda ställe förordades, samt medelst en maskin om 90 hästkrafter uppfordras till en reservoar om icke mindre än 800,000 kubikfot, som skulle anläggas på nuvarande Mosebacketorg. Ledningar tänktes utsträckta till alla delar af staden och skulle, så vidt möjligt, nedläggas i sammanhang med ifrågasatta gasledningar. Anläggningen var afsedd för 100,000 personer; dessutom skulle kunna spisas »ett dussin fontainer för sparsamt kastvatten» och »en fontaine på Karl XIII:s torg, företeende sällsamheten af en enda

vattenstråle af nära 180 fots höjd<sup>1</sup>. Kostnadsberäkningen med vattentäkt vid Skanstull slutade på ett belopp af 643,700 rdr banko. Intetdera af dessa förslag ledde dock till någon vidare påföljd.



289. Plan af vattenverken vid Årstaviken.

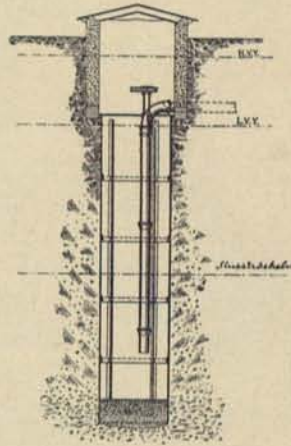
Grefve Hamilton, som lifligt intresserade sig för vattenledningsfrågan och som med kraft sökte främja dess lösning, vände sig emellertid till

<sup>1</sup> Då reservoarens högsta vattenyta skulle ligga 187 fot öfver Saltsjön, synes nyss nämnda höjdbestämmelse allt utom tillförlitlig.

kaptenen vid kungl. väg- och vattenbyggnadskåren F. W. LEIJONANCKER och anmodade honom att utarbete ett nytt förslag i ämnet. Den 17 juni 1853 aflämnade också Leijonancker, som tagit kännedom om vattenledningsanläggningar särskildt i England, ett förslag, som fick ett bättre öde än de föregående. Sedan utsedde kommitterade den 8 april 1854 afgifvit utlåtande öfver detsamma, beslöt nämligen Stockholms sockenstämmonämnd den 28 november och 6 december 1855, att en allmän ledning för filtrerad vatten skulle här i staden anläggas och att för sådant ändamål ett lån af högst 766,666 rdr 32 sk. banko eller 1,150,000 kronor skulle få upptagas. Stockholms stads brandförsäkringskontor samt magistraten och borgerskapets äldste skulle lämna ett bidrag af 35,000 rdr banko årligen i tio års tid. Detta beslut blef den 21 juni 1856 af kungl. maj:t gilladt, och det nyssnämnda lånet blef enligt kontrakt af den 15 november 1858 af firman C. G. Cervin öfvertaget. Enligt samma beslut tillsattes

1856 en öfverstyrelse för vattenledningen, bestående af 24 deputerade, 3 från hvar och en af stadens 8 territorialförsamlingar, hvilken styrelse åter utsåg en »direktion för vattenledningens anläggande och förvaltning». Den på hithörande område såsom synnerligt sakkunnig ansedde engelske ingenjören Thomas Hawksley blef anmodad att granska det af Leijonancker uppgjorda förslaget och inkom, efter att under augusti månad 1857 hafva besökt Stockholm, i februari 1858 med sitt utlåtande, som vitsordade, att för den tillgängliga summan en fullständig vattenledning för 60,000 personer kunde åstadkommas från Årstaviken. Samma år, eller 1858, påbörjades anlägg-

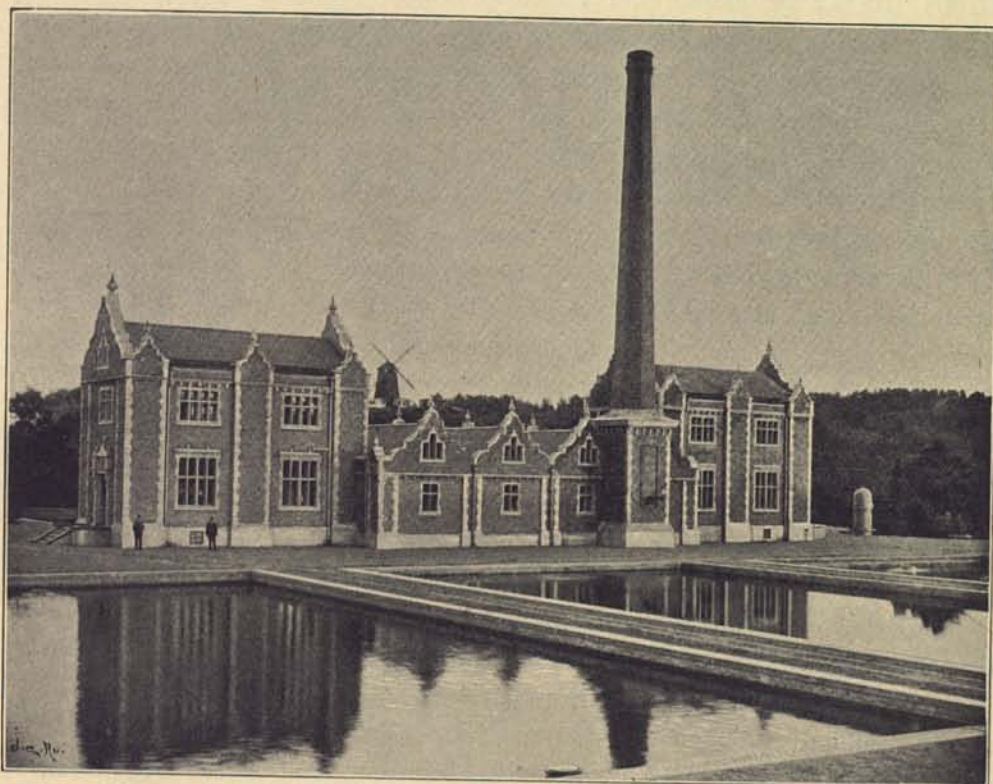
ningen under direktionens ledning med d. v. öfverstelöjtnanten Leijonancker såsom öfveringenjör och löjtnanten vid kungl. väg- och vattenbyggnadskåren U. ENEGREN såsom arbetschef. Arbetet pågick sedan under åren 1859, 1860 och 1861, så att den nya vattenledningen kunde tagas i allmänt bruk den 1 juli 1861. Dessförinnan hade vattenledningsverket likväl högtidligen invigts, nämligen den 27 april, då, enligt Post- och Inrikes Tidningar af samma dag, konungen, drottningen och änkedrottningen samt hertigen och hertiginnan af Östergötland och hertigen af Dalarne nedstego i den med mareschaller upplysta reservoaren i nuvarande Årstalunden samt sedermera besökte »maskinhusen och filtreringsapparaten vid Skanstull» och till sist åsågo en profsprutning från en brandpost på Götgatan. I samma tidning läses: »Herr Öfverståthållaren Grefve Hamilton, hos hvilken hufvudstaden stannar i stor förbindelse för det vackra minne, han lämnar densamma, uti sina åtgärder till förskaffande af en vattenledning åt staden, och som nu har den tillfredsställelsen att se dessa sina bemödanden krönta med framgång, gifver i dag,



290. Grundvattensbrunn.

till firandet af denna gagnande anläggnings öppnande, middag för svenska och norska statsrådets ledamöter, magistraten och borgerskapets äldste, vattenledningens öfverstyrelse och direktion, brandförsäkringskontorets direktion m. fl. till ett antal af 140 personer.»

Den år 1861 afslutade anläggningen utgjordes af ett maskin- och ångpannehus, tvenne pumpverk om hvardera 70 indikerade hästkrafter med tillhörande pannor, tillverkade af Bergsunds mekaniska verkstad, 3 filterbassänger om tillsammans 1,574 kvm. yta, en pumpbrunn, ett bonings-



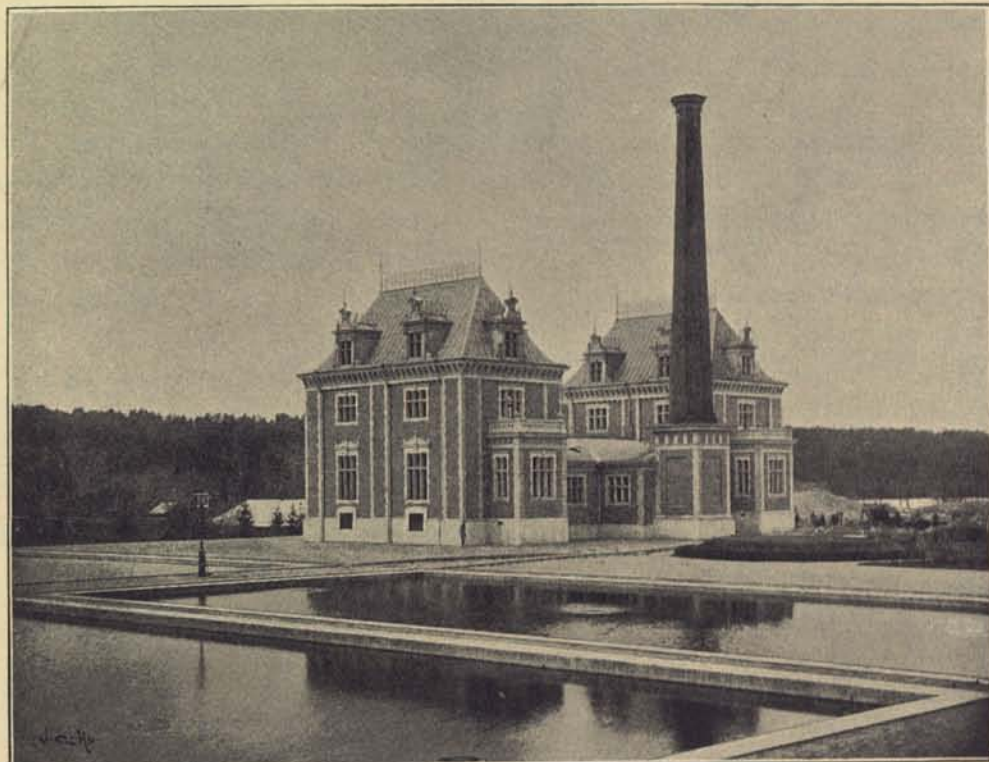
C. J. G. fot.

291. Vattenverket vid Skanstull.

hus och diverse rörledningar m. m. vid Skanstull (se fig. 289), en reservoar i nuvarande Årstalunden samt rörnät i staden (se pl. 22, det med blå färg betecknade). Anläggningskostnaden uppgick till 1,151,039 kronor 56 öre, häri inberäknad den gratifikation af 10,000 rdr rmt, som tilldelades öfveringenjören efter arbetets fullbordan.

Vattenförbrukningen var visserligen under de första åren ej synnerligen stor, men tilltog snart i sådan grad, att ytterligare pumpverk och filter måste tillbyggas. Vid början af år 1870, under hvars lopp Leijonancker, som hittills kvarstått som öfveringenjör för vattenledningen, lämnade denna post för att tillträda landshöfdingestolen i Hallands län, hade vattenledningen tvenne maskinhus med 3 pumpverk, 6 filterbassänger och 2 pumpbrunnar,

en reservoar i Årstalunden, rörnät m. m. till ett sammanlagdt värde af 1,999,326 kronor 1 öre. Sedan dess har anläggningen med alltjämt stigande hastighet måst tillökas. De under det senast förflutna fjärdedels seklet företagna betydliga byggnadsarbetena hafva utförts under ledning af ingenjören A. O. ALRUTZ, som efterträdde Leijonancker vid vattenledningen under namn af arbetschef. Vattenledningsdirektionen upphörde den 6 april 1864, och dess verksamhet öfverflyttades då till den nybildade drätsel-nämnden, som sedan dess haft vattenledningens angelägenheter om hand.



C. J. G. fot.

292. Vattenverket vid Eriksdal.

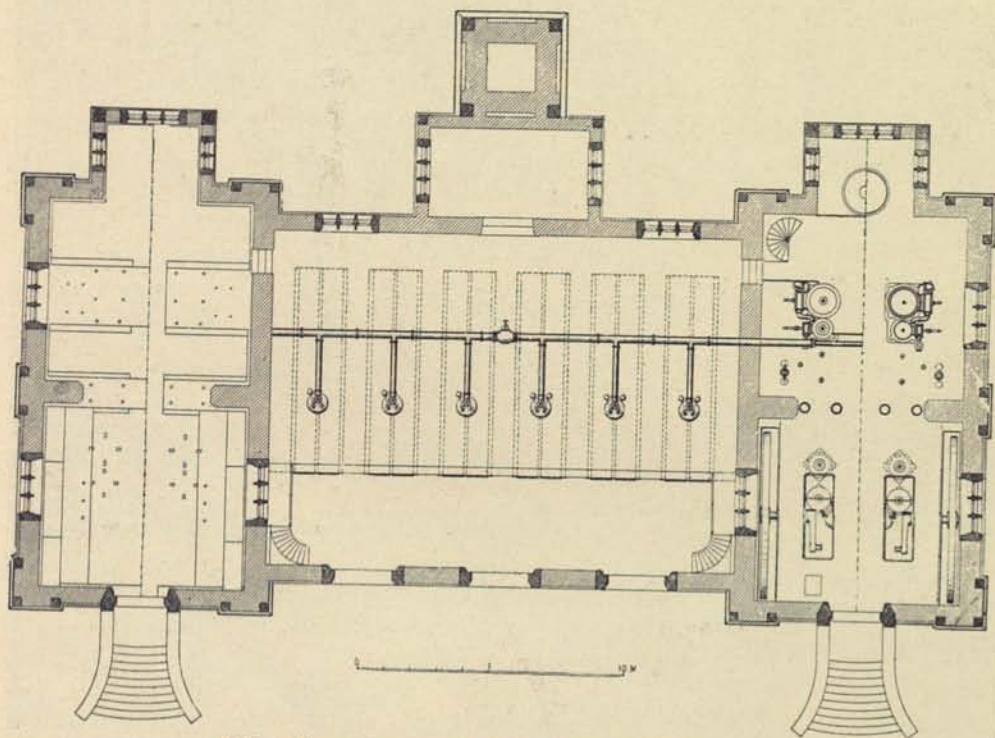
Detta sker i hvad som rör uppbörd och vattenafgifters debitering genom nämndens kammarkontor, under det de ärenden, som angå verkets skötsel, drift, underhåll och utvidgning jämte tillhörande bokföring, handläggas på stadens byggnadskontor under närmaste ledning af arbetschefen för vattenledningen. Denne har åter till sitt biträde en 2:dre ingenjör, en kontrollant öfver vattenförbrukningen samt, utom tillfälligt anställda, den personal, som nedan vid redogörelse för vattenledningsanläggningens olika delar finnes omnämnd.

En blick på fig. 287 visar, i huru hög grad vattenförbrukningen så väl i summa som per individ ökats; fig. 288 framställer, huru de härigenom nödvändiga utvidgningsarbetena uppbringat anläggningskapitalet till dess



nuvarande storlek, och huru detta varit beroende af tillväxten i maximi-förbrukningen. Vattenledningens bokförda värde utgjorde den 1 januari 1896 6,902,250 kronor 2 öre och har således på 35 år sexdubblats. Af det-samma komma på egendomar och husbyggnader 1,176,643 kronor 64 öre, på maskiner och pumpverk 415,814 kronor 59 öre, på filterbassänger 778,273 kronor 18 öre, rörnätet med tillbehör 3,593,298 kronor 90 öre, vatten-behållare 778,481 kronor 94 öre, grundvattensbrunnar 77,590 kronor 04 öre, öfriga anordningar vid Skanstull 82,147 kronor 73 öre.

Vattenförbrukningen utgjorde under år 1895 i medeltal 93,8 liter per



293. Plan af maskin- och ångpannehus vid Eriksdal.

individ och dygn och sammanlagdt under hela året 9,009,870 kbm., däraf 1,420,570 kbm. för stadens eget behof; 1,819,300 kbm. utdelades till industriella ändamål genom mätare och 5,770,000 kbm. för hushållsförbrukning enligt taxa. Ehuru sålunda icke mindre än 1,420,570 kbm. användts för stadens eget behof och dessa icke lämnat någon kontant inkomst, uppgick nettobehållningen år 1895 till 6,22 procent af anläggningskapitalet och har under de sista 10 åren i medeltal utgjort 6,3 procent. År 1895 uppgingo vattenledningens kontanta inkomster till 742,964 kronor 97 öre och utgifterna till 313,569 kronor 68 öre, hvaraf 243,173 kronor 3 öre för förvaltning och drift samt 70,396 kronor 65 öre för underhåll och afskrifning. Afgiften för hushållsförbrukning utgår med 2 kronor per rum och år. För industriell förbrukning betalas däremot efter mätare med 20 öre för 1 kbm.

med rabatt från 4 till 20 procent för större förbrukning. Villkoren för vattnets utdelning återfinnas i de senast den 1 december 1887 af öfverståthållareämbetet fastställda »Taxa och reglemente för begagnande af Stockholms vattenledning».

\* \* \*

Efter dessa inledande anteckningar må här lämnas en beskrifning af vattenledningen, sådan den nu befinnes.

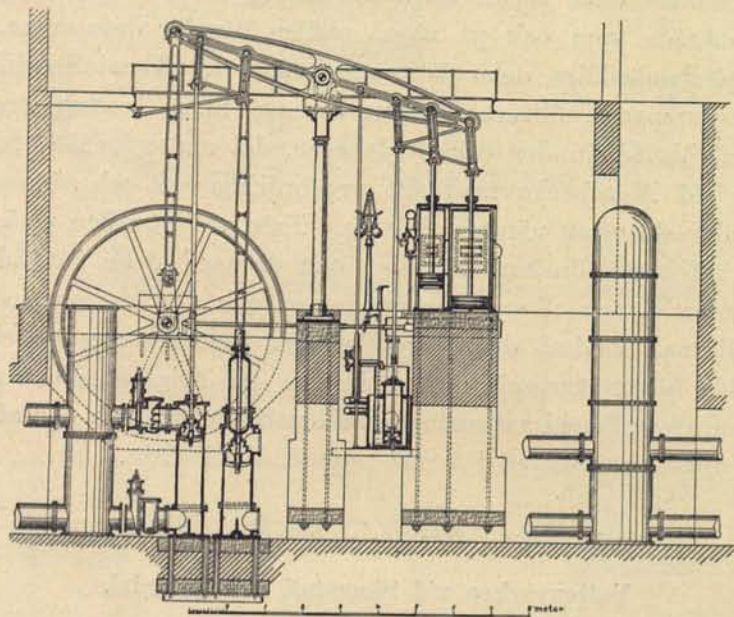
Stockholms vattenledning hämtar sitt vatten dels från Årstaviken, en vik af Mälaren, dels från några vid vikens strand anlagda brunnar, samt utdelar detsamma efter skedd filtrering genom sand så väl inom stadens planlagda område som ock på några ställen utanför dess gräns. Vattenledningens hufvudsakliga delar äro *vattenverken* vid Skanstull och Eriksdal, omfattande pumpverk, filterbassänger, brunnar m. m., *vattenreservoarerna* i Årstalunden, Vanadislunden och Stadshagen, det under år 1896 fullbordade *vattentornet* vid Mosebacke med sitt uppfodringsverk och *rörnätet*, hvilket sammanbinder de ofvan nämnda delarna. Från vattenverken utsändes vattnet direkt till det allmänna rörnätet och de med detta i omedelbar förbindelse stående och såsom tryckreglerare och förrådsmagasin tjänande vattenbehållarna. Endast den högst belägna trakten kring Mosebacke har sitt särskilda högtrycksrörnät, afstängdt från det öfriga allmänna nätet, från hvilket senare emellertid vattnet ledes till vattentornet och där af särskilda pumpverk uppfordras till en i tornet uppställd behållare.

#### Vattenverken vid Skanstull och Eriksdal.

Dessa äro två af hvarandra oberoende anläggningar, som icke hafva annat gemensamt än delvis sugrören från de förut omnämnda brunnarna i strandbädden. Intill år 1881 uppfordrades endast Årstaviksvatten, men nämnda år påbörjades försöksvis anläggning af brunnar, hvilka hade till ändamål att dels tillgodogöra det grundvatten, som fanns i den vid vattenverket framstrykande grusåsen, dels förfiltrera vikens vatten genom samma gruslager. Tvenne brunnar, de å plankartan fig. 289 med n:r 3 och 4 betecknade, anlades 1881 och lämnade godt resultat, hvilket gaf anledning till ytterligare två brunnars sänkande följande år, n:r 2 och 5. Då profpumpning ur den sistnämnda, som är belägen i den s. k. Skansgrafven, ägde rum, uttorkade de inom det bredvid liggande Grundsborgs område befintliga grunda källorna. Delvis af denna anledning, men ock för att staden måtte bli ägare till så stor del af Årstavikens stränder som möjligt, inköptes egendomen Grundsborg, inom hvars gränser 1882 anlades ytterligare tvenne brunnar. Samma år sänktes ännu en brunn, n:r 1, inom

vattenledningens tomt och 1890 en, n:r 8, inom den året förut inköpta egendomen Sundsta. Beträffande arten af de 8 brunnarnas vatten, skall längre fram, på tal om Årstavikens och vattenledningsvattnets beskaffenhet, närmare ordas (se sid. 349). Deras byggnadssätt framgår af fig. 290, som visar brunnen n:r 8.

Den del, som ligger under Mälarens lägsta vattenyta, är utförd af gjutna järncylindrar, 1,8 m. i genomskärning, hvilka nedslagits medels hejare, under det muddring verkstälts inuti desamma. De hafva täta väggar, så att vattnet intränger endast från botten. Försök att förse den undre delen med sidohål för vattnets insläppande visade sig icke gynnsamma, emedan

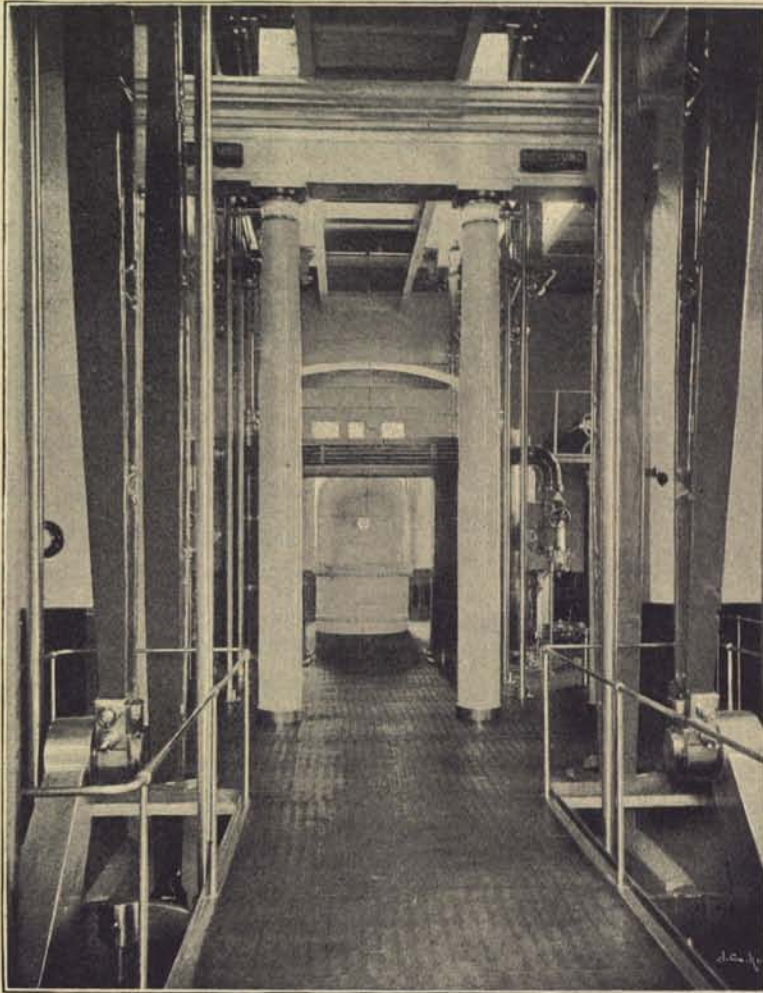


294. Pumpverk vid Eriksdal.

fin sand eller lera inträngde genom hålen och uppgrundade brunnen. Sanden utestänges numera därigenom, att i brunnscylinderns botten inlagts ett upp- och nedvändt filter med finare sand och grus nederst, gröfre uppåt. Den öfver lägsta vattenytan liggande delen af brunnen är murad af tegel och granit eller stampad af betong. Dessa brunnar lämna en ganska afsevärd del af det vatten, som uppfordras, och då temperaturen hos deras vatten, i motsats till Årstavikens, är ganska jämn året om, bidraga de till att om sommaren afkyla och om vintern uppvärma vattenledningsvattnet. De göra härvidlag en god tjänst, särskildt genom att verka hämmande på isbildningen i filterna och i röret.

Vattenuppfordringen och filtreringen tillgå sålunda. Vattnet upphämtas af sug- och lyftpumpar, dels från nyss omtalade brunnar, dels från Årstaviken, till filterbäddarna. Genom sandlagret i dessa sjunker sedan vattnet

af sin egen tyngd och rinner till behållarna för filtrerad vatten eller de s. k. pumpbrunnarna. Härifrån tages det af tryckpumpar, hvilka sända det ut till rörnätet och de högt belägna vattenreservoarerna. Hvarje pumpverk har en sug- och lyftpump samt en sug- och tryckpump, hvilka äro kopplade tillsammans och sålunda arbeta samtidigt.



C. J. G. fot.

295. Interiör af ett maskinrum vid Eriksdal.

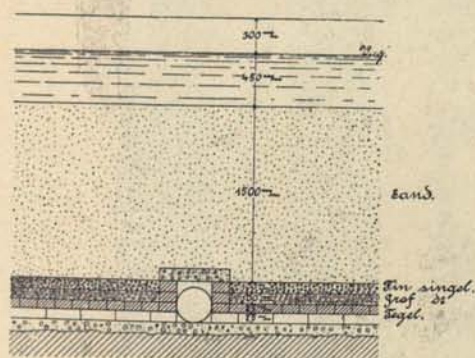
*Vattenverket vid Skanstull* (fig. 291) utgör en förstoring af den ursprungliga anläggningen från år 1861. Det förfogar öfver tvenne maskinhus, sammanbyggda medelst ett gemensamt ångpannehus och inrymmande 4 pumpverk om hvardera 70 indikerade hästkrafter. Pumpverken, hvaraf de 2 äldsta utan någon större reparation varit i oafbrutet bruk alltsedan den första anläggningen eller i öfver 35 år, de nyare däremot insatts åren 1869 och 1876, äro stående balansmaskiner med hög- och lågtryckscylinrar, samtliga förfärdigade och uppsatta af Bergsunds mekaniska verkstad. De uppfordra

$$= 209 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$= 58 \text{ l/s}$$

hvardera med en hastighet af  $15\frac{1}{2}$  slag i minuten 3,487 minutliter vatten. Ångpannorna, 8 till antalet, arbeta med ett ångtryck af 2,1 atmosferer och äro af Cornwalltypen med ett inre eldrör. För att förse de stora tryckklockorna å hufvudledningen med tillräcklig mängd luft hafva efter år 1884 insatts särskilda härför afsedda pumpar, en för hvarje maskin, af Wiperman & Lewis patent. Dessa luftpumpar arbeta automatiskt medelst en som kolf tjänande vattenpelare, hvilken sättes i rörelse därigenom, att den medelst en rörledning står i förbindelse med tryckpumpen.

Sugrören från Årstaviken äro tvenne af 48 cm. genomskäring, utdragna till tillräckligt djup i en för ändamålet utfylld grusbank. För att förhindra fisk och flytande föremål att medfölja vattnet är omkring sugrörens mynning år 1886 anordnad en intagsbrunn på pålar. Denna inrättning består af ett ramverk af gjutjärn, i hvilket äro anbragta skjutluckor, förfärdigade af med fina hål försedda och i ramar af metall infästade gal-



296. Genomskäring af filterbädden vid Eriksdal.

vaniserade kopparplåtar. Medelst kettningar och motvikter upptagas dessa luckor och rengöras, och enär de äro uppställda i dubbla rader, finnes alltid det önskade skyddet, i det den inre luckan är nere, då den motsvarande yttre är upplyftad för rengöring, och tvärtom.

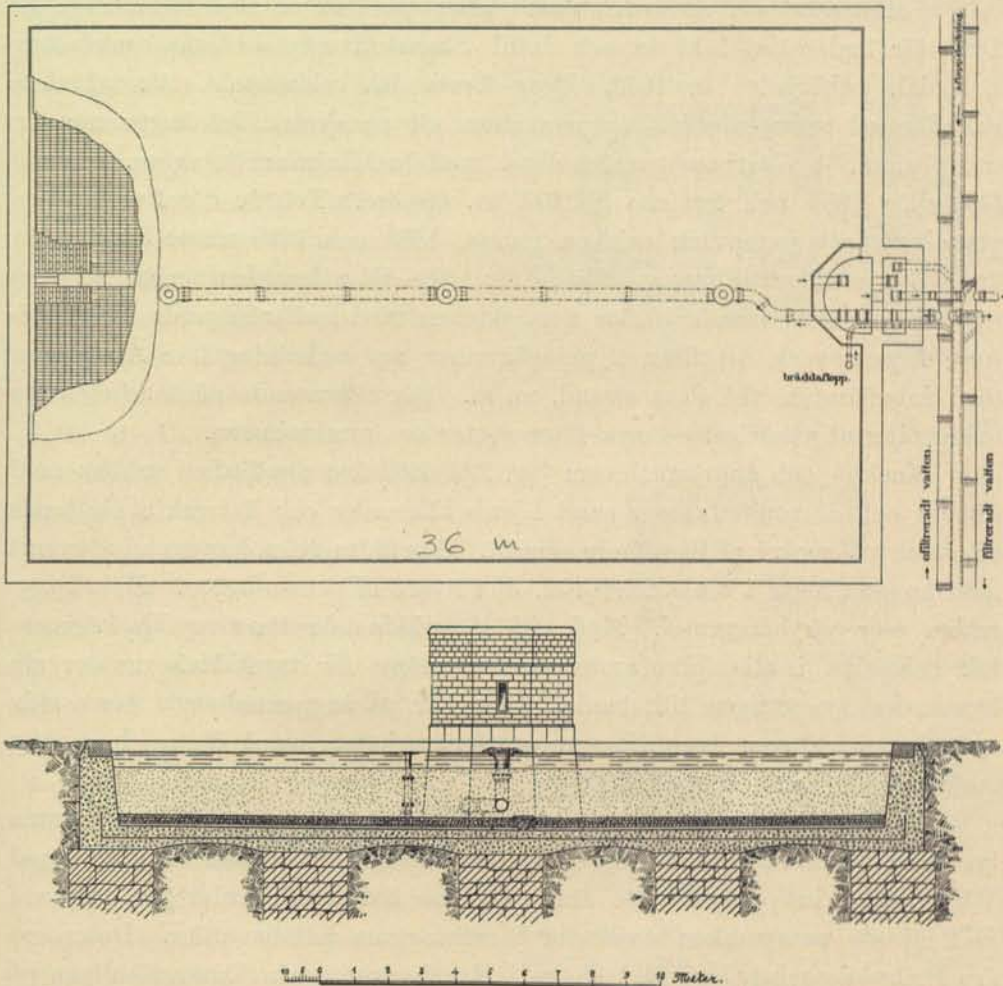
Filterbassängerna äro öppna och 8 till antalet med sammanlagdt 4,750 kvm. yta. De tre på södra sidan om maskinhusen härstamma från den för-

sta anläggningen, de öfriga fem på norra sidan ha tillkommit under åren 1869—1875. Samtliga bassänger äro utförda af murverk och med omgifvande lerpuddel såsom tätningsmedel. Murverket består i botten och i de delar af väggarna, som ligga under gränsen för kälens nedträngande, af tegel i hydrauliskt bruk. Öfre delen af sidomurarna är murad af sandsten med betäckningsskift af kalksten. Sandbädden har en mäktighet af i medeltal 1,2 meter. Därunder är inlagd en silbädd af olika slags stensorter, från grus af 0,4 cm. kornstorlek öfverst till sten af 15 cm. genomskäring underst. Då denna silbädds mäktighet uppgår ända till 1,04 m., äro bassängerna jämförelsevis djupa, 3,20 m. i medeltal. Filterna, som förut icke kunnat aftappas hvar för sig, ha förlidet år försetts med särskilda aftappningsanordningar.

Pumpbrunnarna äro 2, hvardera rymmande omkring 100 kbm. och liksom filterna utförda af murverk och lerpuddel, den ena, äldre, täckt med plåttak på bräder, den andra, nyare, med hvalf och jordfyllning.

Till Skanstullverket hör en kolbod med sin lossningsbrygga, till hvilken stenkolen uppfordras ur pråmarna medelst järnkran och ångvinsch. Denna

senare erhåller ånga från pumpverkens pannor genom en i jorden nedlagd, med nöthårsfilt lindad och med stampad lera och trätrumma omgifven ledning. Från lossningsbryggan äro utlagda dubbla spår, som fortsätta in i kolboden. Dessa spår ligga så högt, att stenkolen kunna direkt utan lämpning stjälpas i upplaget. Vagnens skrof fylles i pråmen, upphissas medelst vinschen och sättes på sitt underrede, hvarefter vagnen införes i kolboden



297. Plan och tvärskäring af ett af de nyaste filterna.

och väges vid ingången till denna på tvenne i spåren inlagda vågar. För upphämtande af de för pannornas matning behöfliga kolen är i den mot pannrummet vettande ändan af kolboden uppsatt en af vattenledningsvattnet drifven hiss. Kolen fyllas i en vagn af Decauville-typen, hvilken framföres på i kolbodens botten utlagda spår till hissen, lyftes af den senare upp till pannrummets plan och framskaffas på där anordnad spår till en invid ångpannorna uppställd våg, medelst hvilken kolåtgången städse öfvervakas.

Invid Götgatan ligger det vid verkets första anläggning uppförda boningshuset, hvilket, förutom bostäder åt personalen, inrymmer vattenverkens kemiska och bakteriologiska laboratorium. Åt sjösidan ligga smedja, förrådshus och ett underjordiskt hvälfdt förvaringsrum för oljor m. m. Elektrisk belysning med glödlampor är sedan april 1883 anordnad så väl i maskin- och ångpannehus som vid filterna.

*Vattenverket vid Eriksdal*, som ligger på den af stadsfullmäktige år 1880 för ändamålet inköpta och intill Skanstullverket belägna egendomen Eriksdal, påbörjades år 1882. Dess första del, omfattande ett maskinhus och därmed sammanbyggt ångpannehus, ett pumpverk, två ångpannor, en pumpbrunn, 4 filterbassänger, kolbod med lossningsinrättning m. m., blef färdig år 1884 och kostade 682,945 kr. 69 öre. Två år därefter insattes ytterligare ett pumpverk och en panna, 1889 och 1890 måste 3 och 1891 ännu 3 nya filter tillbyggas. Redan år 1891—92 utbyggdes verket till dess nuvarande skick, som omfattar 2 maskinhus med mellanliggande ångpannehus, 4 pumpverk, 10 filter, 2 pumpbrunnar, ny sugledning från Årstaviken med intagsbrunn vid dess strand, m. m. För närvarande pågå arbeten för anläggning af ytterligare 4 nya filter väster om maskinhusen.

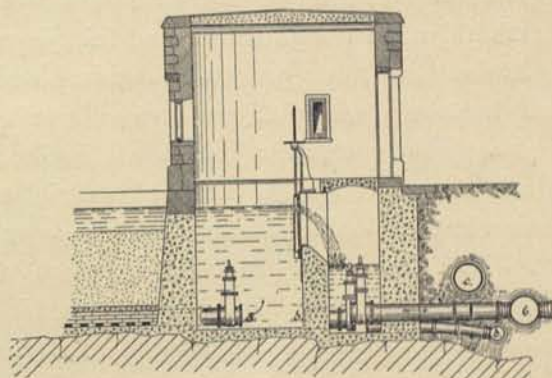
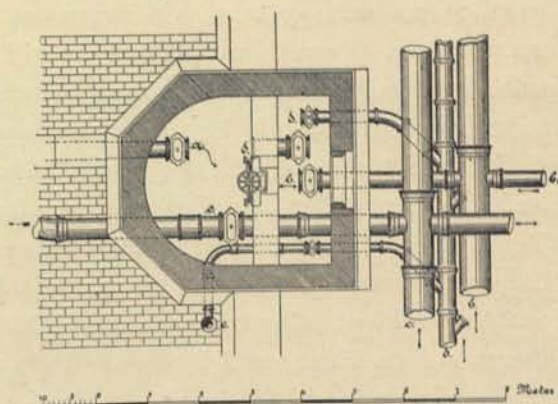
Maskin- och ångpannehusen (fig. 292, 293) äro uppförda i rohbau med fönster och dörröföfningar samt hörnbeklädnader och listverk af Gotlands sandsten på sockel af Stockholmsgranit. Den äldre delen har grund af granit med huggna fogar i alunskifferbruk, den nyare af cementbeton. Hela byggnaden står på berggrund. Med sitt af smidda takryttare prydda högresta tak och sina i altanform anordnade utsprång för tryckklockorna ter sig byggnaden synnerligen tilltalande. Den har på ångpannehusets norra sida en utbyggnad, som innehåller reparationsverkstad, samt därinvid en 31,2 meter hög 8-kantig skorsten.

De 4 pumpverken, 2 i hvarje maskinhus, äro af hufvudsakligen samma typ som Skanstullverkets (fig. 294) och äro liksom dessa försedda med Wippermans luftpumpar. De äldre verkens läderklaffventiler äro dock vid de 2 nyaste pumpverken ersatta af Worthingtons metallventiler. Dessutom äro Eriksdalsverken betydligt större. Hvarje pumpverk räknar nämligen på senare stället 115,5 indikerade hästkrafter och uppfordrar med ett slagantal af  $15\frac{1}{2}$  i minuten 7,161 minutliter vatten. De ha sålunda mer än dubbelt så stor effekt som de förra. Deras dimensioner äro äfven ganska ansenliga och fordra betydliga mått på de byggnader, inom hvilka de inrymmas. Så äro pumparnas bottenplattor belägna icke mindre än 13 m. under balansens öfverkant, och fästet för pumparnas grundbultar är naturligtvis än djupare beläget. Om ock sålunda fordrande jämförelsevis dyrbar anläggningskostnad, har denna maskintyp med sina vertikala rörelser och långsamma gång likväl visat sig vara synnerligen betryggande, hvilket till fullo bevisas af den långa och ansträngande tjänstetid de äldsta maskinerna vid

Skanstull utan afbrott och utan afsevärda underhållsarbeten med heder tillryggalagt. Så väl härigenom som genom den jämförelsevis ringa förbrukningen af bränsle hafva de vid vattenverken använda maskinerna visat sig motsvara sitt ändamål: en i möjligaste mån ostörd och på samma gång ekonomisk drift. De sex ångpannorna äro af Cornwalltypen med 2 inre eldrör och med sista rökkanalen öfver ångrummet. De arbeta med 3,0 atmosfers tryck och ha vid under lång tidsföljd verkställda mätningar visat sig afdunsta i medeltal 10 kg. ånga per kg. kol. Åtgången af kol per indikerad hästkraft utgör 0,98 kg. och per effektiv hästkraft 1,3 kg. Till sist må nämnas, att ingen ångpanna vid vattenverken någonsin blifvit utbytt, ehuru de äldsta varit i bruk i öfver 35 år. Bergsunds mekaniska verkstad har utfört de vid Eriksdalsverket uppsatta maskiner och pannor, liksom förut de vid Skanstull befintliga.

Sugledningen från Årstaviken har 61 cm. invändig diameter och är utlagd 20 m. i sjön på pålar, neddrifna i en utfylld grusbank. I stranden är utsprängd en kammare, som betonerats och försetts med en öfverbyggnad af trä. Denna kammare afdelas i tvenne afdelningar af en silvägg, likartad med den vid Skanstullverket befintliga och förut beskrifna. I den yttre afdelningen inmyunnar det i viken utlagda röret. I den inre är pumparnas sugrör neddraget.

De 10 filterbassängerna (se fig. 289) hafva hvardera en längd af 36 m. och en bredd af 18 m. samt således en nyttig filteryta af tillsammans 6,480 kvm. De äro, liksom de äldre, öppna. Man har nämligen funnit, att den årliga isningskostnaden vida understiger räntan af det för filternas öfvertäckning behöfliga kapital, och dessutom anses solljusets inverkan och det fria lufttillträdet för sjövattnets rening vara af stor betydelse. Filternas djup är i medeltal 2,55 m. och således afsevärdt mindre än Skanstullfilternas. Detta för anläggningskostnaden fördelaktiga förhållande beror på



298. Ventilkammare vid Eriksdals nya filter.

- a. Ledning från filtret. b. Ledning till pumpbrunnen.  
c. Ledning till filtret. d. Ledning för aftappning.  
e. Bräddaflopp.

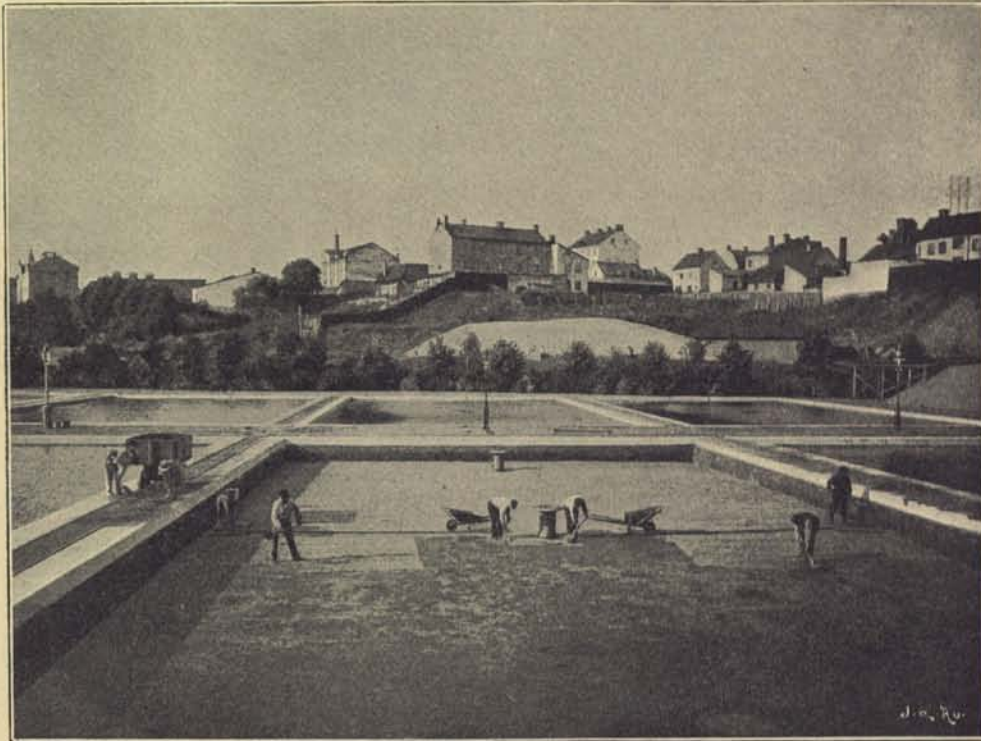


filterbäddens anordning (fig. 296). Under det i medeltal 1,45 m. mäktiga, fina sandlagret ligga tvenne 10 cm. tjocka lager af s. k. singel eller groft utsälladt grus, det öfre af 4, det undre af 8 mm. kornstorlek. Under singeln äro vinkelrätt mot filtrets längdriktning på den från båda sidor mot midten lutande botten utlagda rader af lösa tegel med en halfstens mellanrum, täckta af andra tvärs öfver de förra tätt lagda tegel. På sådant sätt hafva åstadkommits täckta kanaler, som leda vattnet till en längs filtrets midt byggd större samlingskanal, vid hvars ena ända rörledningen till pumpbrunnen vidtager. Denna hufvudkanal är vid de befintliga 10 filterbassängerna nedsänkt i botten och täckt med kalkstens- eller betonhallar. Vid de nu under byggnad varande är densamma uppmurad ofvan botten af tegel i cement och täckt med 10 cm. tjocka hallar af beton. Då den s. k. silbädden, eller den under den filtrerande sanden befintliga delen af bädden, icke tjänar till annat än att förhindra sanden att medfölja vattnet på dess väg till pumpbrunnen, så inses, att en minskning af denna silbädds tjocklek innebär en högst afsevärd besparing i kostnaderna. De 4 äldre Eriksdalsfilterna äro på förut vanligt sätt uppförda af murverk (tegel och granit) med omgifvande lerpuddel. För att skydda denna senare mot utskärning är den i sin tur omgifven af murverk. De nya filterna äro däremot utförda af maskinblandad cementbeton med inlagdt nät af järnstänger af 25 mm. 4-kant i kvadratiska rutor om 0,5 m. sida. Endast deras öfversta del utgöres af ett betäckningsskift af grofhuggen granit om 45 cm. höjd. Betonfilterna hafva gjorts vattentäta genom att invändigt förses med en omkring 2 cm. tjock puts, hvilken slipats med stålslefvar. Genom filternas utförande af beton har kostnaden kunnat nedbringas med 25 procent.

Fig. 297 visar genomskärning och plan af ett under byggnad varande filter, grundlagdt på till fast botten neddragna pelare af i kallmur lagd gråsten. Det förses med en särskild kammare (fig. 298), i hvilken äro insatta alla de för filtrets skötsel nödvändiga ventiler, och hvilken äfven är försedd med anordning för mätning af den vattenmängd, som i hvarje ögonblick passerar filtret. För sådant ändamål får vattnet strömma öfver en skjutlucka, som medelst en ratt kan inställas i behörigt läge. Genom en enkel beräkning, liksom genom praktiska försök, kunna de vattenmängder lätt bestämmas, som rinna öfver luckan vid dess skilda lägen i förhållande till den fria vattenytan framför densamma. Medelst anbragta flottörer och skalor kan höjdskillnaden mellan vattenytan i filtret och vattenytan i kammarens första afdelning, eller det s. k. filtertrycket, afläsas. Genom denna anordning har man sålunda i sin hand att på ett öfverskådligt och bekvämt sätt följa och öfvervaka filtrets arbete, på samma gång som alla dess ventiler ständigt kunna efterses. Kammaren är försedd med en öfverbyggnad af granitnubbsten med lister af Yxhults kalksten, hvilken öfverbyggnad täckes af betonhvalf med asfaltbeläggning.

Pumpbrunnarna äro cirkelrunda och hafva en genomskärning af 8,3 m. och ett djup af 3,9 m.; de rymma hvardera således 210 kbm., hvilket motsvarar tvenne pumpverks uppfodringsförmåga under omkring 15 minuter. Den äldre är utförd af murverk och lerpuddel, den yngre af cementbeton med 50 cm. tjocka väggar. De äro täckta med resp. tegel- och betonhvalf på järnbalkar samt därofvän gräsbesädd jordfyllning.

Eriksdalsverkets kolbod med sina lossningsanordningar och hydrauliska hiss är likartad med den förut beskrifna. En större materialbod, äfven in-



C. J. G. fot.

299. Filterrensning.

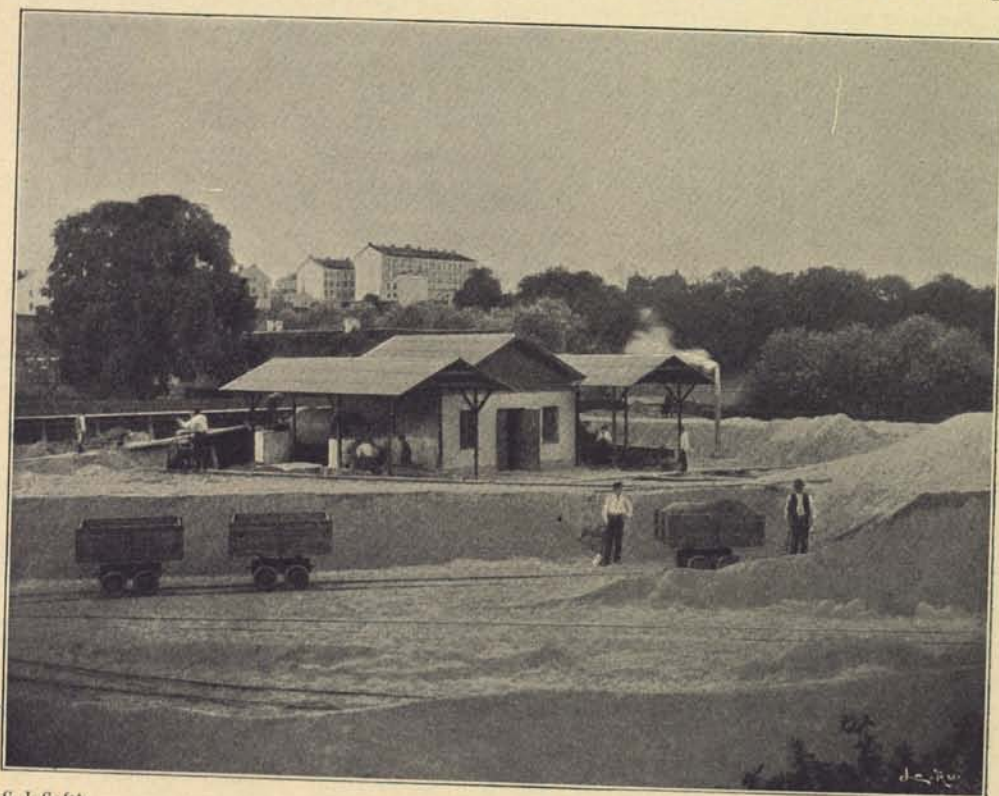
rymmande snickareverkstad m. m., ligger åt tomtens nordöstra sida. Den mellan båda vattenverken kvarstående manbyggnaden begagnas till kontor och till bostäder för befäl m. m. Maskinhuset och kolupplaget upplysas medelst elektriska glödlampor, filterna af bågglampor, samtliga erhållande ström från en inom den förstnämnda byggnaden uppställd dynamo, som drifves af en 3-cylindrig ångmaskin.

\* \* \*

Vattenverkens effekt har under det förflutna året varit strängt anlitad. Vattenförbrukningen har under den synnerligen varma sommaren 1896 uppgått ända till 43,280 kbm. per dygn, hvilket motsvarar en åtgång för

person af omkring 160 liter. De åtta pumpverken kunna uppfordra tillsammans 61,335 kbm. i dygnet och räcka sålunda väl till. Filternas arbete har däremot varit närmare sitt gränsvärde, och den för våra förhållanden som normal ansedda filterhastigheten, 150 mm. per timme, har icke sällan överskridits, dock utan att något men för filtratet kunna spåras.

Filternas rensning företages om vintern ganska sällan, med ända till 3 månaders mellanrum, emedan vattnet då är klarare och icke så hastigt



C. J. G. fot.

300. Sandtvättningsanstalten.

betäcker filtret med slam. Under sommaren måste däremot rensning ske omkring hvar 6:te dag. Sedan vattnet tappats under sandytan, aftages medelst skyfflar det 1—3 cm. tjocka öfversta lagret, hvarefter vattnet åter påsläppes (fig. 299).

Efter det sandbädden sålunda genom upprepade rensningar nedgått till ett bestämdt minimimått, påfyller på en gång ny sand. Detta sker vanligen på hösten. Den smutsiga sanden bortföres i härför konstruerade, af hästar dragna vagnar på utlagda spår genom en under Götgatan anlagd tunnel till den vid Hammarbysjö belägna sandtvättningsanstalten. Allt sköljvatten härifrån afledes till nämnda sjö, som icke har någon förbindelse med Årstaviken.

Sandtvättningsanstalten har det dubbla ändamålet att rengöra och återgöra användbar den från filterna borttagna smutsiga sanden samt att bereda den nya sand, hvilken åtgår till att ersätta den kvantitet, som årligen går förlorad vid tvättning, transporter m. m. Denna senare kvantitet betingar i medeltal i inköp en årlig kostnad af 2,500 kronor. Den nya sanden, som erhålles af utmärkt beskaffenhet från på Enskede ägor, 3 km. från vattenverken belägna sandtag, undergår nämligen före sin användning dels sällning för fränskiljande af sten och gröfre grus, dels tvättning. Båda operationerna ske med maskin. Sandtvättningsanstalten färdigbyggdes i sitt nuvarande skick



C. J. G. fot.

301. Vattenreservoaren i Vanadislunden.

år 1890, då den förut begagnade, med handkraft skeende tvättningsmetoden afskaffades. Anstalten (fig. 300) har ett maskinhus af sten, i hvilket är uppställd en 10 hästkrafters ångmaskin, som erhåller ånga från Skanstullverkets pannor genom en på förut beskrivet sätt isolerad ledning. På hvardera sidan om detta maskinhus är uppfördt ett öppet skjul, innehållande tvättningsmaskinerna, som medelst rem drivas af den nyssnämnda motorn. Dessa maskiner, som tillverkats hos firman Cyclop i Berlin, bestå af koniska plåttrummor, rörliga omkring horisontel axel. Den smutsiga sanden inkastas genom en tratt i den vidare ändan och framdrifves medelst en inuti trumman anbragt spiralförmig plåtkam till den smalare ändan, från hvilken filteradt vatten insprutas genom tvenne rör. Plåtvinklar och taggar bidraga till att blanda sanden med vattnet. Det smutsiga vattnet uttrinner öfver ett

diafragma i den vidare ändan. Dessa maskiner arbeta synnerligen väl och rentvätta sanden för en kostnad af omkring 1,10 kr per kbm. Under sommaren 1896 hafva försök utförts med en ny vid Hamburgs vattenverk använd sandtvättningsapparat, hvilken icke kräfver någon särskild motor, utan i hvilken sandens rörelse frambringas af vattenledningstrycket meddelst s. k. vattenstrålselevatorer. Dessa försök hafva gifvit goda resultat, men äro ännu ej afslutade.

Vattenverkens drift handhafves närmast af 2:dre ingenjören, en öfvermaskinist, 7 undermaskinister samt nödigt antal eldare, förmän och arbetare.

#### Vattenreservoarerna.

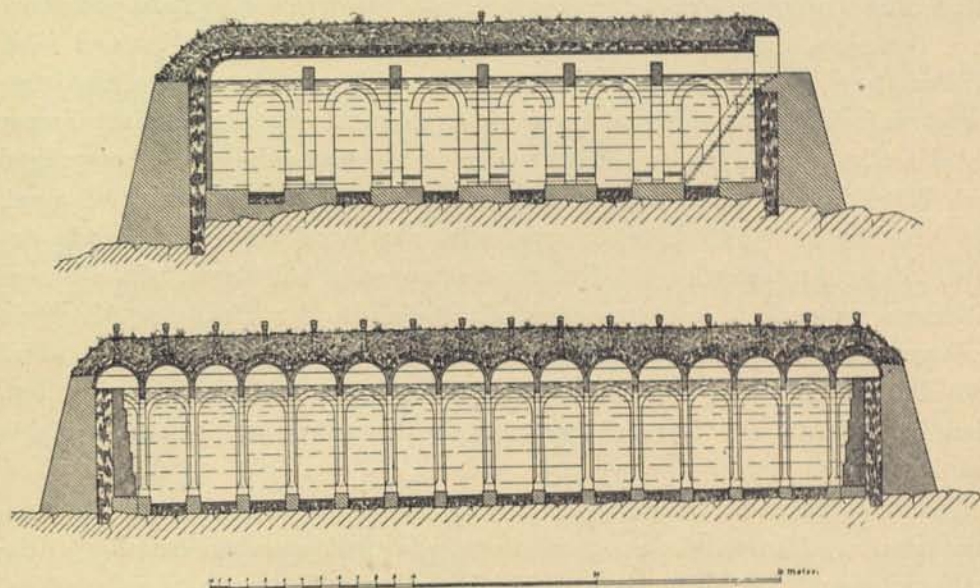
De fyra reservoarerna, hvilka samtliga äro täckta, rymma:

den äldsta i Årstavikslunden, färdig 1861 . . . . .	5,121 kbm.
» nyare i » » 1876 . . . . .	6,157 »
» i Vanadislunden » 1879 . . . . .	5,121 »
» i Stadshagen » 1895 . . . . .	4,012 »
	<hr/>
	Summa 20,411 kbm.

De båda förstnämndas högsta vattenyta ligger 56,90 m. öfver sluss-tröskeln, de båda senares respektive 50,47 och 50,48 m. öfver samma nollplan. Höjdskillnaden mellan de norra och södra reservoarernas vattenyta motsvarar den ungefärliga tryckförlusten i rörnätet vid normal förbrukning. Då förbrukningen på vägen är liten, kan emellertid tidtals uppstå högre tryck vid dessa reservoarer, än som motsvarar deras högsta tillåtna vattenyta, och vattnet skulle vid sådana tillfällen flöda öfver, om icke på inlopps-rören funnos anbringade flottörventiler, hvilka afstänga tilloppet, då behållaren är fylld. Samtliga reservoarer äro för ytterligare säkerhets skull försedda med bräddafloppsrör. Elektriska vattenståndsmätare angifva vid vattenverken eller i de vid reservoarerna befintliga vaktstugorna det i hvarje ögonblick rådande vattenståndet.

De tre äldre reservoarerna äro i hufvudsak af samma typ (fig. 302). De hafva ett vattendjup af 6 m. och äro till sin största del fristående öfver berggrunden. Ytterst hafva de mäktiga granitmurar lagda i hydrauliskt bruk. Invändigt äro uppförda murar af tegel, och i det sålunda uppkomna mellanrummet är såsom tättningsmedel inlagd lerpuddel. Bergbotten är vid de båda äldre tätad med lera, på hvilken utlagts ett tegelskift; vid Vanadislundens reservoar har botten belagts med cement. Täckningen utgöres af tegelhvalf med därpå liggande gräsbesädd jordfyllning. Hvalfven uppbäras af tegelpelare, hvilka i sin tur äro sammanbundna medelst ett system af tegelhvalf. Den år 1876 fullbordade reservoaren i Årstalunden betingade en kostnad af 339,620 kronor 77 öre och den i Vanadislunden (fig. 301) ett belopp af 196,364 kronor 26 öre.

Den nyaste behållaren i Stadshagen (fig. 303, 304), som kostat 98,211 kronor 89 öre och har ett största vattendjup af 6,2 m., är i motsats till de nyss omnämnda helt och hållet nedsprängd i berget. Bergets botten och väggar äro inklädda med slipad cementbeton. Taket, som uppbäres af 30 cm. tjocka, med hvalföppningar genombrutna tegelmurar, är utfördt af ett 17 cm. plant lager af beton mellan kasserade järnvägsskenor. Det är påfylldt med 75 cm. matjord, som gräsbesätts. Öfver nedgången till reservoaren är uppfördt ett torn af cementbeton, som inrymmer den elektriska vattenståndsmätaren, och från hvars tak en vidsträckt utsikt erbjuder sig. I det



302. Genomskäring af den 1876 fullbordade reservoaren i Årstalunden.

från reservoaren ledande hufvudröret är insatt en automatisk trottelventil, som stänger sig själf och hindrar afloppet från reservoaren, om en större läcka uppstår nedanför densamma. Dylika själfstängande ventiler finnas äfvenledes insatta nedanför reservoaren i Vanadislunden samt å tvenne stora hufvudledningar från reservoarerna i Årstalunden. En mindre hufvudledning från dessa senare har lämnats utan detta skydd, på det att hela rörnätet icke vid inträffadt större rörbrott må blifva utan vatten. Vid hvar och en af de tre omnämnda platserna är anställd en vakt, som bebor en särskild, i närheten uppförd bostad och som har att kontrollera vattenståndets växlingar och i öfrigt utöfva tillsyn öfver anläggningen.

#### Vattentornet vid Mosebacke.

Denna anläggning, som är i bruk sedan den 12 augusti 1896, afser, som ofvan antydts, att bereda ökad och tillräckligt tryck i vattenledningen för

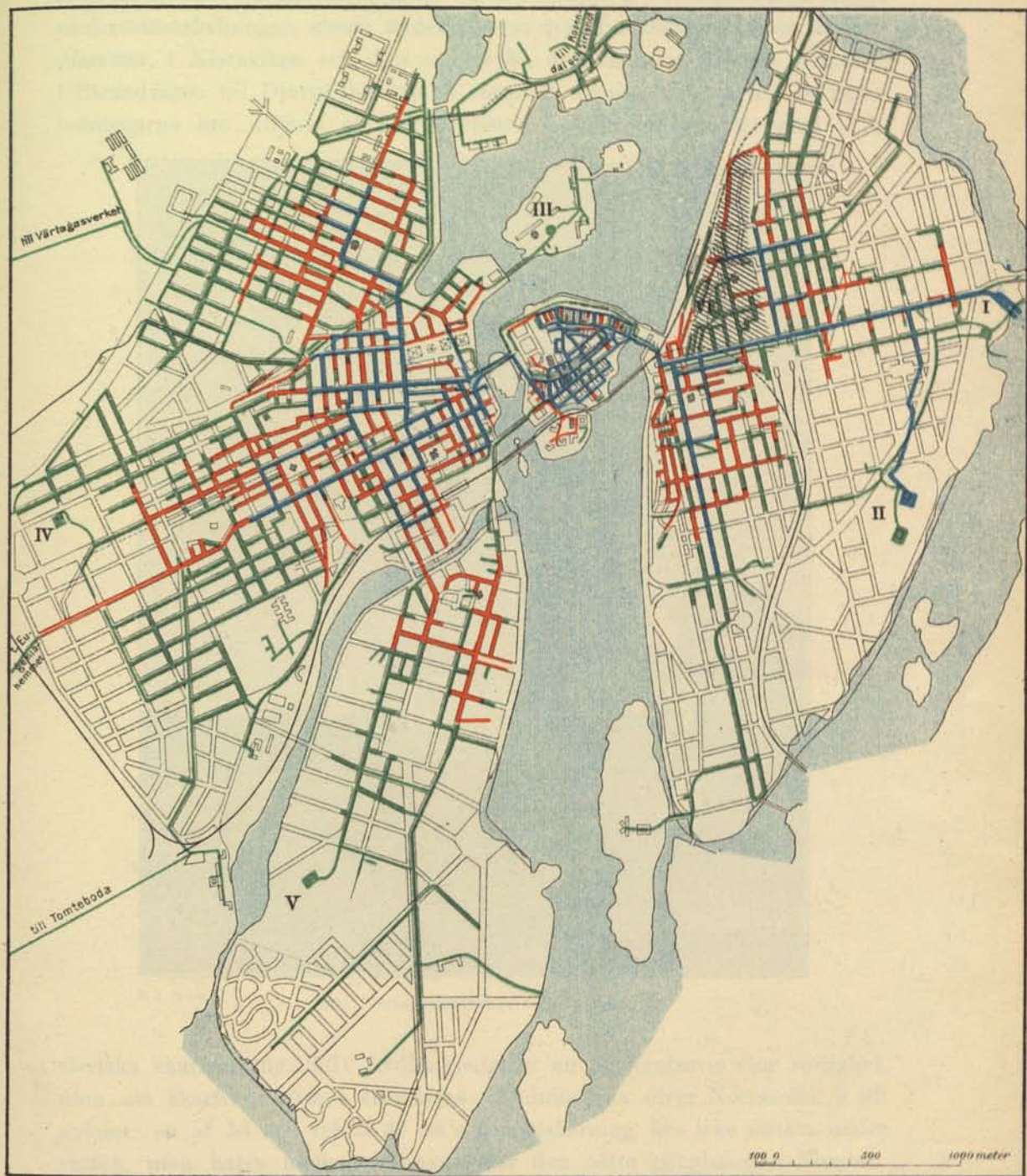
den omkring Mosebacke högst belägna delen af Katarina församling, hvarest vattnet förut endast stigit till en och två våningars höjd. Utsträckningen af denna högtryckszon, som medelst klaffventiler är afstängd från det öfriga allmänna rörnätet, framgår af kartan pl. 22, där densamma utmärkts med streckbeteckning. Klaffventilerna afse att insläppa vatten från det stora nätet, om vid något tillfälle högtrycket inom nyss nämnda mindre zon icke kan upprätthållas. Anläggningen (fig. 305, 306) består af tvenne delar: uppfodringsverket och tornet med sin behållare.

Det förra är inrymdt i en med betonhvalf på järnbalkar täckt, vid Mosebacke torg belägen terrassbyggnad och har tvenne liggande pumpverk med vardera 660 minutilters uppfodringsförmåga, drifna af två 8 hästkrafters gasmotorer. Pumpverken äro tillverkade och uppsatta af Ludvigsbergs verkstad; gasmotorerna äro af Ottos bekanta typ. Vattnet inströmmar ur det allmänna lågtrycksröret till en under maskinhusgolfvet utsprängd och betonklädd brunn, försedd med en flottörventil, som afstänger tilloppet, då brunnen är fylld. Härifrån uppfodra pumparna vattnet och sända det ut i högtrycksnätet eller till den i tornet uppsatta behållaren, allt eftersom åtgången i distriktet är större eller mindre än den för tillfället uppfodrade vattenmängden. Tornbyggnaden är utförd i rohbau med sockel och bas af Stockholmsgranit och med lister och bekröningar af Norrteljegrant. Som den har ett från alla delar af staden synligt läge, har stor omsorg nedlagts på dess yttre.

På tornets tak, som ligger 78,5 meter öfver saltsjöns medelvattenyta, har man en af hufvudstadens mest storartade utsiktspunkter (se pl. 10). Behållaren, som är af järnplåt, cylindrisk med fritt hängande sferisk botten, är uppställd på 22 konsolformiga, kring omkretsen anbringade stöd, hvilka hvila på en krans af granit, och rymmer 104 kbm. vatten. Dess högsta vattenyta ligger 80,50 m. öfver slusströskeln och således 23,60 m. högre än behållarnes i Årstalunden. I tornbyggnaden finnas, förutom källareutrymmen och förvaringsrum, en bostadslägenhet om 2 rum och kök för maskinsten-tillsyningsmannen. Elektrisk vattenståndsmätare med visaretaflor i bostaden och maskinrummet är anordnad. Kostnaden för hela anläggningen, däri inberäknade erforderliga rörledningar och ventiler, uppgår till omkring 149,000 kronor.

#### Röret.

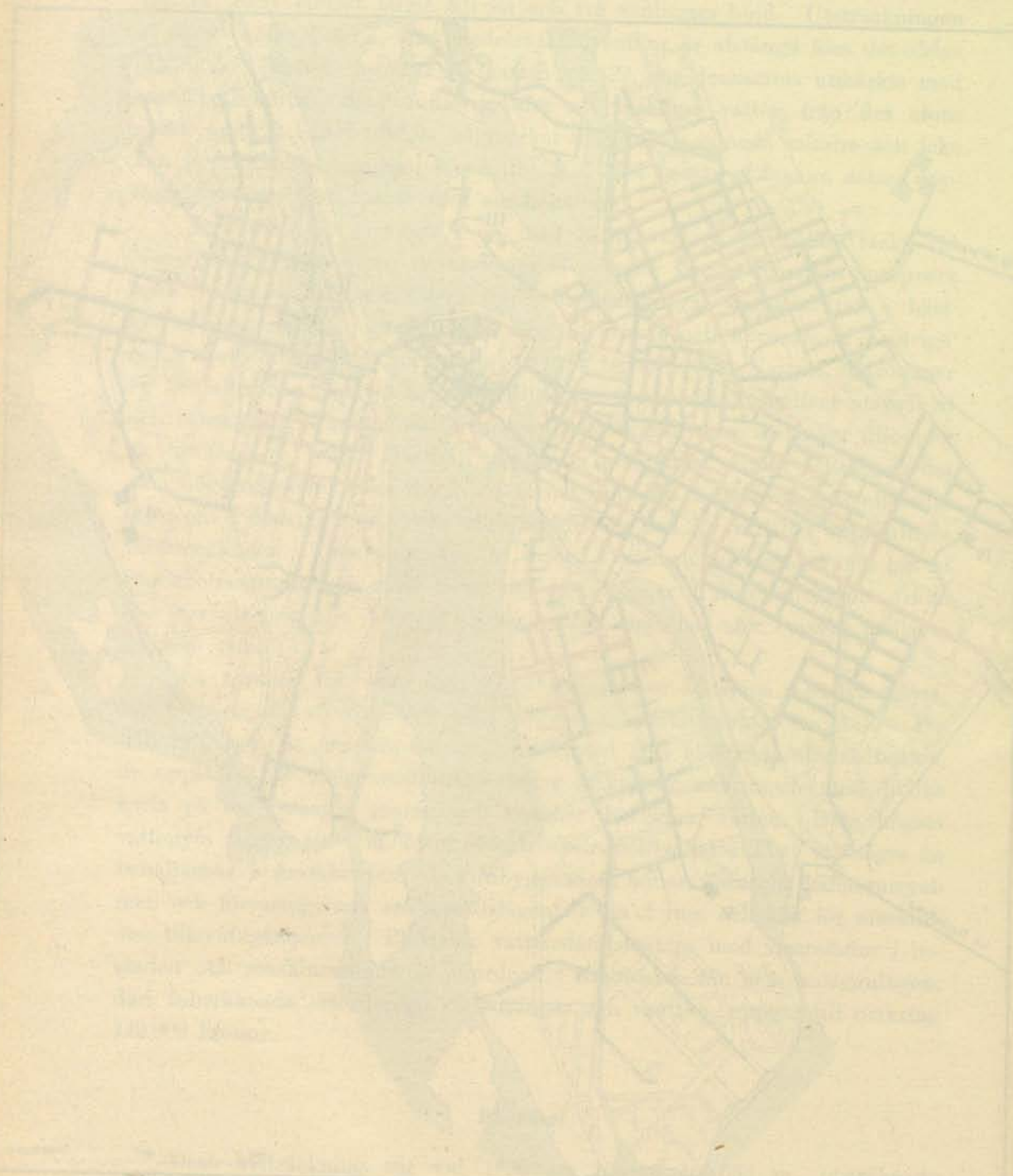
Dess utsträckning var vid 1896 års början 169,532 m., oberäknadt servisledningar till husen, eller omkring 17 svenska mil, med 1,067 afstängningsventiler, 1,300 brandposter, 70 vattenkastare, 70 urinkurar, 9 dricksbrunnar, 3 vattenkonster. Gatuledningarna, hvilkas diameter växlar mellan 58 och 10 cm. rör, äro i allmänhet nedlagda till 1,8 m. djup. De äro ut-



- Röfnätets utsträckning vid slutet af år 1861
- D:o d:o 1861—1870
- D:o d:o 1871—1896
- ▨ Mosebacke högttryckszon

- I Vattenverken.
- II Vattenreservoarer i Årstalunden.
- III Vattenreservoar på Skeppsholmen.
- IV D:o i Vanadislundén.
- V D:o i Stadshagen.
- VI Vattentorn å Mosebacke.





I 1881 hade den svenska Vattenlednings förvaltningen  
 följande utseende vid årsskiftet 1881  
 I. Vattenlednings förvaltningen  
 II. Vattenlednings förvaltningen  
 III. Vattenlednings förvaltningen  
 IV. Vattenlednings förvaltningen  
 V. Vattenlednings förvaltningen  
 VI. Vattenlednings förvaltningen

förda af engelska gjutjärnrör och hopsatta medelst blyskarvar. Till följd af Stockholms säregna belägenhet på en grupp af öar förekomma många undervattensledning, såsom under slussen två af respektive 58 och 48 cm:s diameter, i Klaraviken två, den ena af 30, den andra af 25 cm:s diameter; i Strandvägen till Djurgården två 23 cm:s, till Långholmen, m. fl. De nyare ledningarna äro utförda af i trätrummor inlagda gjutjärnrör med s. k.



C. J. O. fot.

308. Vattenreservoaren i Stadshagen.

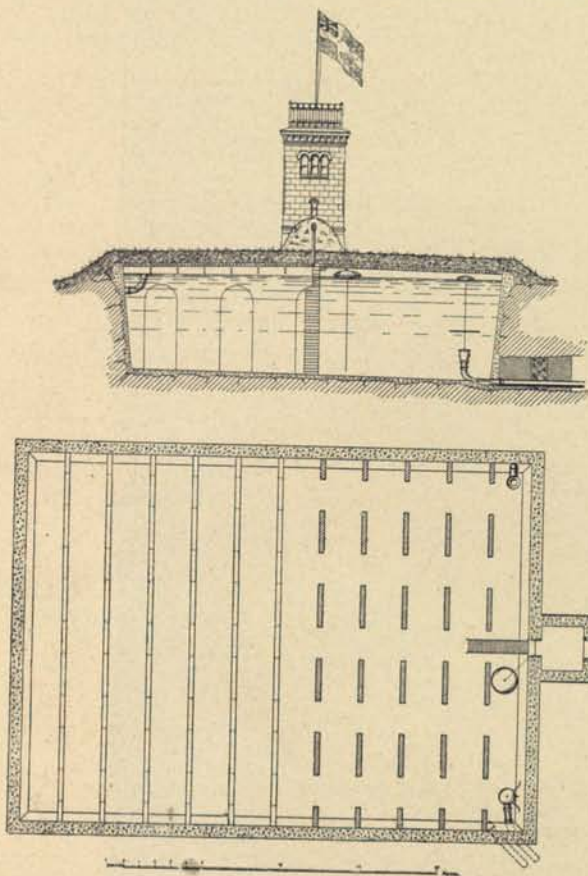
sferiska skarvar (fig. 307), hvilka medgifva en jämförelsevis stor rörlighet, utan att skarvens täthet äfventyras. Ledningarna öfver Norrström, 3 till antalet, en af 36 och två af 38 cm:s genomskärning, äro icke sänkta under vatten, utan hafva nedlagts strax under den östra gångbanan i Norrbro. Då de här till följd af brons byggnadssätt icke kunnat erhålla tillräcklig påfyllning för att nöjaktigt skyddas mot frost, hafva de lindats med nöthårsfilt och sedan kringgjutits med asfalt. Detta isoleringssätt har visat sig vara synnerligen betryggande. En vid första anläggningen år 1861 anlagd

uppvärmningsanordning med eldstäder i Strömparterrens hvalf har borttagits såsom varande icke ändamålsenlig. Under Vasabron och Skeppsholmsbron äro upphängda ledningar utan skydd, hvilka under vintern aftappas.

För att kunna förse Skeppsholmen med vatten under vintern är på en höjd vid sjökarteverket uppställd en reservoar af gjutjärn, rymmande 120 kbm. och omgifven af en omslutningsbyggnad af tegel. I mellanrummet mellan behållaren och murverket är inlagdt ett isolerande lager af kolstybb. Denna reservoar fylles om vintern, när så behöfves, vanligen hvarje afton,

hvarefter ledningen i bron åter aftappas. Under mellan-tiden matar behållaren hol-mens rörnät.

Såsom delvis hörande till rörnätet må här omnämnas de åren 1883—1884 å hufvudled-ningarna från vattenverken till Årstalundens reservoarer och i närheten af dessa senare in-satta s. k. balansventiler. Med dessa ventiler afses att vid behof kunna öka trycket i rör-nätet utöfver det af reser-voarernas höjdvattenyta an-gifna. Detta var vid nämnda tid ett önskningsmål, emedan den nya, åren 1885—86 an-lagda hufvudledningen till Norrmalm då icke var färdig och vattnet till följd af den stora förbrukningen och de strängt anlidade ledningarna icke kunde i nöjaktig mängd öfversändas till de norra stads-



304. Plan och genomskärning af reservoaren i Stadshagen.

delarna. Genom att öka trycket på Söder sökte man då öfvervinna denna svårighet. Balansventilen utgöres af en ventil, som medelst vikter efter behag kan belastas och hvilken vattnet icke kan passera utan att äga det mot belastningen svarande tryck. Då högre tryck skall åstad-kommas, stänges den annars tjänstgörande ledningen förbi balansventilen, denna senare belastas samt verkar sedan som ett slags säkerhetsventil på ledningen. Det vatten, som till äfventyrs tvingas genom apparaten, borttrinner genom reservoarernas bräddaflopp. Anordningen har icke be-höft användas på senare åren, men torde törhända snart åter komma

till användning, om förbrukningen stiger i samma förhållande som under det senaste året, och om nya hufvudledningar icke snart komma till utförande.

\* \* \*

För skötsel och utvidgning af rörnätet med dess tillbehör äro anställda 2 verkmästare, 9 distriktsmän, som hvardera hafva tillsyn öfver sitt bestämde område, samt nödigt antal smeder, järn- och metallarbetare, handlangare m. fl. Distriktsmännen inom de distrikt, hvilka äro försedda med



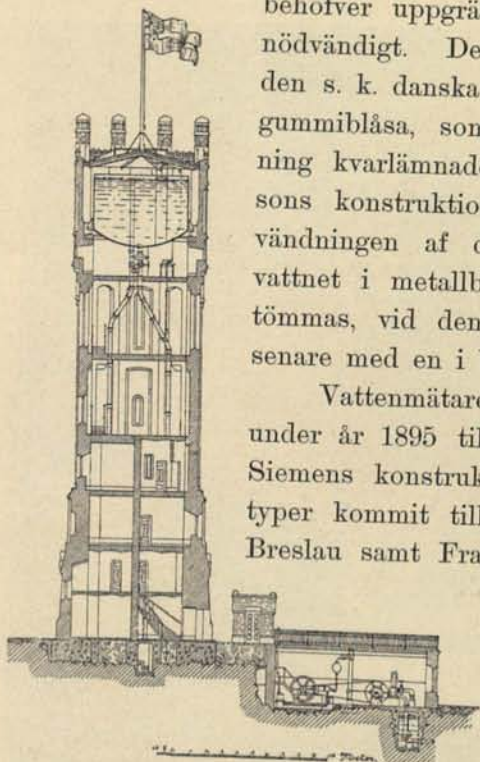
C. J. G. fot.

305. Vattentornet vid Mosebacke torg.

brandstationer, hafva sin bostad i dessa och medfölja vid utryckningar till eldsvådor för att handhafva vattenledningens brandposter. Den öfriga fast anställda personalen har sin bostad i den år 1888 inrättade vattenledningsstationen, Johannesgatan 3, n:r 6 i kvarteret Johannes Mindre. Denna inrymmer 8 lägenheter om 1 rum och kök, 2 ungarlsrum, smedja, verkstad, profningsanstalt för vattenmätare, förråd, stall för 2 hästar m. m. I huset intill, n:r 7 i samma kvarter, som förhyres för vattenledningens räkning, finnas afdelningskontor och bostäder för chefen, verkmästarna och telefonisten. Stationen, som naturligtvis är försedd med så väl rikstelefon som sådan från allmänna bolaget, står medelst ett särskildt telefonnät i förbindelse med

vattenverken, reservoarerna, vattentornet, brandstationerna m. m. och har visat sig vara till särdeles stor nytta, i det vid uppkommande läcka utryckning med minsta möjliga tidsutdräkt kan ske och reparation omedelbart verkställas. För allmänheten är stationen till stort gagn, då hjälp för afstängning af husledningar m. m. omedelbart från densamma kan erhållas under hela dygnet.

Brandposterna äro till största delen af den s. k. Stockholmsmodellen, konstruerad af öfveringeniör Alritz (fig. 309). Denna modell har den stora fördelen, att ventilen kan upplyftas och ompackas, utan att brandposten behöfver uppgrävas, såsom vid den äldre modellen var nödvändigt. De fristående vattenkastarna äro dels af den s. k. danska typen med en på frostfritt djup sittande gummiblåsa, som uppsuger det i ståndröret vid tappning kvarlämnade vattnet, dels af Bolinders och Carlsons konstruktioner. Dessa båda afse att undvika användningen af den sköra gummiblåsan och uppfånga vattnet i metallbehållare, hvilka vid nästa tappning åter tömmas, vid den förra typen medelst ejektor, vid den senare med en i behållaren rörlig tryckkolf.



306. Genomskäring af pumphus och vattentorn vid Mosebacke torg.

Vattenmätare för industriell förbrukning användes under år 1895 till ett antal af 1,066. De flesta äro af Siemens konstruktion. På senare tiden ha äfven andra typer kommit till användning, förnämligast Meinickes i Breslau samt Fragers. Dessa senare, som äro s. k. kolfmätare, ange vattenmängden synnerligen noggrannt och användas med fördel på ställen, där i vanliga fall så ringa förbrukning äger rum, att de mindre känsliga s. k. rotationsmätarna icke arbeta. Vid större etablissemang, där stundom en mycket stor, stundom en helt liten förbrukning förefinnes, utrustas de stora mätarna med belastade klaffventiler och liten bimätare. Om en mindre vattenmängd framströmmar, öppnas icke klaffen och vattnet går genom den mindre mätaren; vid större tappning tjänstgör däremot den större. Förbrukningen är summan af afläsningen. Vattenmätare utsättas genom vattenledningens försorg, men på bekostnad af konsumenten, som äfven betalar årlig hyra för densamma från 32 kronor för en 100 mm. mätare till 6 kronor för en 20 eller 12 mm:s. De undersökas och justeras vid begäran, annars åtminstone hvartannat år, och afläses hvar sjette vecka, allt på vattenledningens bekostnad.

Ledningarna till husen eller de s. k. servisledningarna bekostas och underhållas af vattenledningen intill tomtlinien. De utföras numera af galvaniserade smidda järnrör eller invändigt tennfodrade blyrör, då deras genomskärning understiger 50 mm., annars af gjutna, asfalterade järnrör, såsom det öfriga rörnätets ledningar. Förr användes oförtennta blyrör, men dessa afskaffades, sedan farhågor uppstått för att vattnet i dem skulle blifva blyförgiftadt.

Beträffande ledningarna inomhus och deras utförande, så finnes därom intet annat föreskrifvet, än att de, liksom den utanför egendomen i gatan befintliga stoppkranen, skola anläggas och underhållas på husägarens bekostnad genom af drätselnämndens andra afdelning för ändamålet antagna entreprenörer, och att de skola utföras af godkända materialier. Några detaljerade bestämmelser huru dessa ledningar skola utföras, finnas däremot ej. De nyutförda arbetena besiktigas dock hvarje år af en vattenledningens tjänsteman,

\* \* \*

Till afslutning af denna uppsats må till sist nämnas något om *vattnets beskaffenhet*.

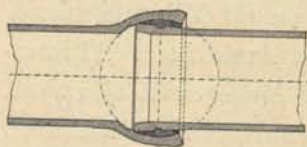
Vattenledningsvattnet är, såsom förut nämnts, en sandfiltrerad blandning af grundvatten från brunnarna och sjövattnet från Årstaviken. Af brunnarna lämna 4 hufvudsakligen genom strandbanken förfiltrerad sjövattnet, under det de öfriga 4 brunnarnas vatten har en bestämd grundvattensnatur. Bakteriehållan hos det uppfodrade grundvattnet är i allmänhet måttlig eller låg, ja, ofta är vattnet alldeles sterilt. Dess temperatur växlar mellan 6° och 12°, under det sjövattnets om sommaren stiger ända till 23,5° och om vintern nedgår till 0,6°. Då grundvattnet dessutom är klart och välsmakande och från kemisk synpunkt utan anmärkning, så är dess införande i vattenledningen af en nytta, som icke bör underskattas, äfven om dess mängd icke är tillräcklig för att utöfva någon kraftigare inverkan på blandningens beskaffenhet.

Årstavikens vatten kan karakteriseras som ett godartadt, mjukt och i allmänhet oklanderligt sjövattnet. En anmärkning, som mot detsamma kunde anföras, är att dess halt af organiska ämnen är jämförelsevis hög; en annan dess vid vissa tillfällen förhöjda halt af klor. Hvad det förstnämnda felet vidkommer, så delar Årstaviken detsamma med de flesta insjöar. Detta fel är väl dessutom i och för sig af ringa betydelse, emedan en högre halt af organiska ämnen visst icke gör ett vatten mindre hälsosamt. På sin höjd kan ett dylikt vatten för den därvid ovane i början vara till ett dock snart öfvergående obehag. Af större betydelse är anmärkningen om klorhalten, icke emedan en klorhalt af 37 per 100,000, den högsta som förekommit, af en eller annan möjligen kan med smaken uppfattas eller emedan den för någon särskild industri till äfventyrs medför olägenhet, utan emedan växlingarna i klorhalten, hvilken efter långvarig nedsjö sjunker till 3 per

100,000 och därunder, bevisa, att saltvatten kan intränga i Årstaviken. Vidlyftiga och talrika så väl kemiska som bakteriologiska undersökningar, utförda dels på vattenledningens laboratorium, dels af hälsovårdsnämndens kemist, hafva emellertid hittills icke kunnat påvisa, att med ett sådant inträngande af saltvatten några föroreningar tillföras Årstaviken.

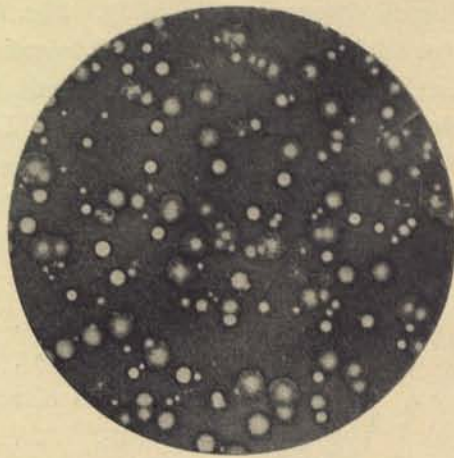
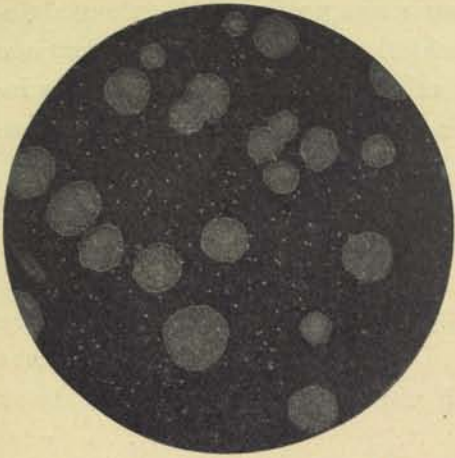
Beträffande tillflödena från vikens stränder äro de af ganska ofarlig natur. Stadens myndigheter ha låtit sig angeläget vara att så vidt möjligt aflägsna förorenande tillflöden, dels genom anläggande af afflopsledningar åt annat håll, dels genom inköp af vid Årstaviken liggande egendommar. Sålunda innehar staden egendomarna Eriksdal, Grundsborg, Sundsta och Årsta holmar och förfogar på sådant sätt öfver största delen af vikens norra och en del af dess södra strand. Återstoden af denna senare är nästan obebyggd, om man undantager delen närmast Liljeholmen, hvilken dock ligger nära 3 kilometer från vattenverken. Icke heller rörande dessa tillflöden hafva undersökningarna kunnat spåra några för vattenledningsvattnet farliga föroreningar.

Att det hufvudsakligen från Årstaviken upphämtade vattnet i hufvudstadens ledningsrör är godt och hälsosamt bevisas ock däraf, att en synnerligen uttömmande hälsovårdsstatistik icke kunnat till detsamma återföra någon i staden uppträdande sjukdom.

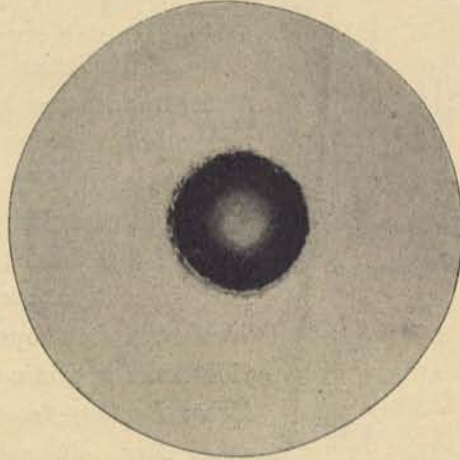
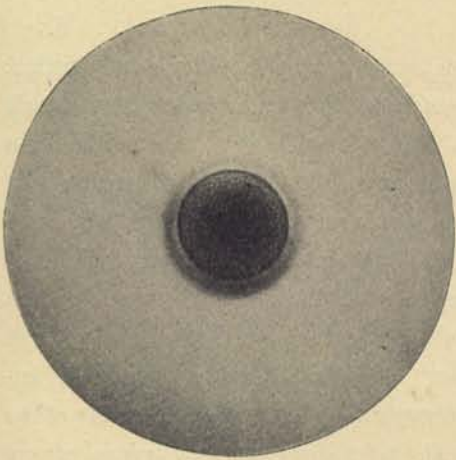


307. Sferisk rörskarf.

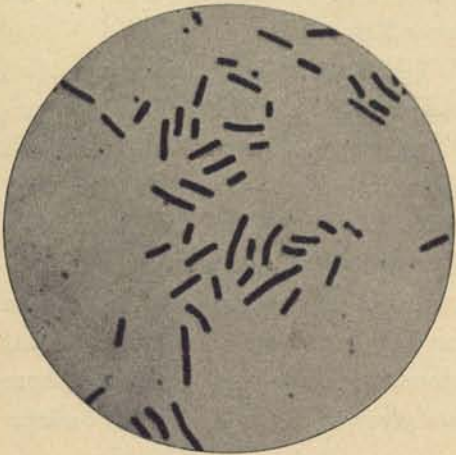
Vattenledningsvattnets beskaffenhet står under ständig kontroll. Utom de af hälsovårdsnämnden föranstaltade klorbestämningar 2 gånger i månaden öfver brunnarnas, Årstavikens och ledningarnas vatten, utföras på vattenledningens laboratorium fortlöpande analyser året om. Bakteriologiska undersökningar på det filtrerade och ofiltrerade vattnet ha fortgått alltsedan år 1887 vid sidan af de en gång i månaden enligt Franklands metod företagna kemiska analyserna af vattenledningens, Årstavikens och Norrströms vatten, hvilka i kontinuerlig följd fortgått sedan år 1884. Från och med år 1894 utföras kvantitativa bakteriologiska undersökningar, i regeln hvar annan dag året om, på vatten från sjön, alla filterna och tre pumpbrunnar. Resultaten häraf äro tillgängliga i vattenledningens årsberättelser. Dessa fortlöpande undersökningsserier hafva varit till god nytta för filtreringens skötsel och gifvit uppslag till mångt nyttigt rön. Bland annat må nämnas, att i allmänhet icke vid Stockholms vattenverk efter filternas rensning bakteriehalten stiger till högre tal än före detta arbetes företagande, en iakttagelse som alldeles strider mot det i Tyskland uppsatta axiomet. Vid vårt vattenverk användes till följd häraf filtratet genast efter rensningens verkställande, hvarigenom stora vattenmängder tillgodogöras, som annars enligt tyskt recept skulle släppas ut i sjön. Utom de vanliga bakterieräkningarna har äfven på laboratoriet påbörjats studium af de bakteriearter, som förekomma i Årstaviken, Norrström och vattenledningsvattnet, och tages



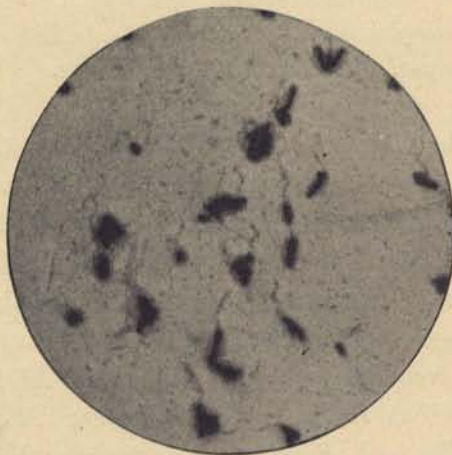
Bakteriekolonier i naturlig storlek, direkt aftryck från gelatinplattan (Negativa bilder).



Bakteriekolonier 15 gånger förstörade, fotograferade från gelatinplattan.



Stor staf, färgad med Gentiana, 1000 ggr förstör.



Bakterie med cilier, färgad enl. Löffler, 1000 ggr förstör.



härvid fotografien till hjälp. Fig. 308 visar några prof på de å vattenledningens laboratorium utförda fotografier af bakterier. Kanhända kan genom den kvalitativa analysen ett bestämdt utslag erhållas i frågan om uppsjöns inverkan på vattenledningsvattnet. I samma syfte utföras numera dagliga klorbestämningar af Årstavikens vatten, med prof så väl från ytan som botten.

Den d. 1 aug. 1896 utförda kemiska analysen på vattenledningsvattnet enligt Franklands metod lämnade följande siffror:

Fasta ämnen . . . . .	11.54
Organiskt kol . . . . .	0.351
Organiskt kväfve . . . . .	0.048
Kväfve såsom nitrater och nitriter . . . . .	0.022
Ammoniak . . . . .	—
Klor . . . . .	2.63
allt pr 100,000.	
Hårdhet . . . . .	6.7

Af bakterier räknar Årstavikens vatten i allmänhet några hundra per kbcm.; endast vid vårflod eller efter stark nederbörd uppgår siffran till öfver 1,000. Det filtrerade vattnet innehåller vanligen omkring 20—30 kolonier per kbcm., således långt under det som gränsvärde på ett godt vatten i Tyskland uppställda 100-talet. Årstavikens bakterieflora innefattar, som naturligt är, flera arter, hvilka synas vara rena kosmopoliter eller åtminstone hafva en ytterst vidsträckt spridning. Såsom sådana kunna exempelvis anföras: *Bacillus fluorescens liquefaciens* FL., *B. fluorescens albus* ZIM., *B. ramosus*, *B. mycoides* FL., *B. vermiculosus* ZIM., *B. liquefaciens* TART., *B. centralis* ZIM., *B. punctatus* ZIM., *B. arborescens* FR. och *B. ochraceus* ZIM.



309. Brandpost af Stockholmsmodell.

Viken utmärker sig för sin rikedom på former af släktet *Bacillus*, under det att släktet *Micrococcus* är skäligen svagt representeradt. Bland sällsyntare former kan nämnas den äkta *Bacillus Megatherium* DE BARY, en stor, karakteristisk art, som visserligen förut blifvit angifven af Tils såsom funnen i vatten, men som upprepade gånger anträffats i Årstaviken och hvilken karakter som verklig vatteninvånare sålunda fastslagits. Äfven den egendomliga *Proteus Zenkeri* HAUSER, har blifvit funnen i Årstaviken samt äfven högre upp i Mälaren. Af för vetenskapen troligen nya arter, som blifvit funna, kunna nämnas: *Micrococcus flavescens* ZIM., *Bacillus bullatus* ZIM. och *Pseudomonas capsulatus* MIG.

Några arter, som med skäl kunna misstänkas för att vara patogena, hafva ej medelst de hittills använda metoderna kunnat påträffas.