

*Kemiskt laboratorium.*

luftssterilisator, båda elektriskt drivna. Här finnes även en elektriskt uppvärmd destillationsapparat för framställning av destillerat vatten.

### HUVUDLEDNINGEN TILL STADEN

I avvaktan på stadsfullmäktiges beslut angående Lovöverkets byggande infordrades under maj månad och till den 16 juni 1930 anbud å de rör och rördelar, som beräknades åtgå för den del av huvudledningen, som skulle framdragas på land. Sedan beslutet ifråga förelåg, träffades den 4 juli avtal angående rörleveransen med det företag, som inkommit med lägsta anbud, nämligen A-B Rylander & Asplund, Stockholm, såsom representant för Grossrohrverband, Mülheim-Ruhr. Rören för undervattensledningarna i Drottningholms- och Nockebysunden inköptes från samma rör-

verk under våren 1931, sedan Österbygdens vattendomstols dom angående dessa ledningars lägen i plan och profil avkunnats. De för ledningen inom Tranebergsbron erforderliga rören och rördelarna levererades av nämnda bolag under hösten 1932.

### LANDLEDNINGAR

Som tidigare nämnts, skola från Lovöverket utgå tvenne jämnlöpande rörsträngar, av vilka blott den ena var avsedd komma till utförande i samband med Lovöverkets första utbyggnad. Vid överläggningar med stadens olika myndigheter och verk angående dessa ledningars lägen inom gatusektioner etc., visade det sig med hänsyn till blivande eller under byggnad varande gator, avloppsledningar m. m. lämpligast att nu färdigställa den sydligast belägna ledningen.

Rörgravsarbetena för denna ledning igångsattes i mitten av augusti 1930, så snart meddelande ingått, att den första sändningen rör utskeppats från tysk hamn. Det första spadtaget för huvudledningen Lovön—Stockholm togs den 26 augusti i blivande Kersövägen vid Åkeshovs småstugeområde. Arbetet med landleddningens färdigställande pågick därefter i oavbruten följd intill den 1 oktober 1932, då samtliga ledningsarbeten inklusive ledningens utmärkande å marken voro avslutade.

Rören hava i regel förlagts med centrumlinjen 1.70 meter under mark- resp. gatunivåerna. I jord hava rörgravarna normalt haft en bottenbredd av 1.2 meter och en dagbredd av 1.8 meter vid 2.15 meters gravdjup; i berg hava de motsvarande måtten varit 1.05, 2.2 och 2.3 meter.

Jordschaktningen har skett för hand och i allmänhet med fri slänt; endast på tvenne platser — Norrby gårds mark å Lovön och Åkeshovs koloniområde i Bromma — hava mera omfattande spåntningsarbeten måst tillgripas för rörens nedläggande i därvarande mossmark. På grund av att marken till betydande djup bestod av mycket vattenhaltig, föga bärkraftig lera, hava på dessa ställen grundförstärk-



*Rörläggning.*

ningar i form av pålok måst utföras. Spånt och pålar hava därvid nedslagits med hjälp av från Atlas-Diesel, Stockholm, förhyrda pneumatiska spånt- och pålhammare. Sammanlagt ha schaktats 41.500 kbm jord och byggts 384 gravmeter pålbädd.

Vid bergsprängningsarbetena har borrhningen huvudsakligast skett på maskinell väg med användande av transportabla kompressoraggregat av Atlas-Diesels typ MK3V och bormaskiner av samma tillverkares typer CH5 och CH5U. De senare maskinerna, som äro avsedda för runt borrhstål, hava dock föredragits, enär de kräva mindre mängd tryckluft för samma borrhålsdjup än de förra. Sammanlagt ha utsprängts 14.500 kbm berg, varvid sprängmedelsåtgången varit i medeltal 0.4 kg dynamit, 1.5 meter stubintråd och





*Gjutning av rörskarv.*

1 elektrisk och 2 vanliga tändhattar pr kbm fast berg. Pr timme och arbetare har i medeltal uttagits 0.18 kbm berg.

Rörens nedläggande i gravarna har skett med hjälp av enkla trebenssaxar, utrustade med 3 tons patentblock. Rörskarvarna hava färdigställts med användande av verkets standardutrustning: blysmältningsugnar med anordningar för det smälta blyets tappning direkt i muffen, sedan dess inre del fyllts med tåggarn och dess yttre del täckts av en asbestslinga, stödd medelst en grimma av vinkeljärn, samt verktyg för diktning för hand eller på maskinell väg. Maskindiktning har alltid förekommit, så snart tillgång till tryckluft funnits i samband med andra arbeten. Sedan de färdigslagna skarvarna besiktigats och isolering anbragts, hava rörgravarna igenfyllts med utvald jord, varvid särskild omsorg ägnats åt rörens underbäddning. Materialåtgången pr rörskarv har visat sig vara i medeltal 51 kg bly och 1 kg tåggarn. Arbetskvantiteten vid rörlägnings-

arbetet har varit i medeltal 0.45 meter rör pr timme och arbetare.

Vid riktningsändringar hos ledningen  $\geq 11^\circ$  hava allt-efter terrängens och jordens beskaffenhet plintar av betong anbragts vid krokrören eller ock dessa rör förankrats i horisontella eller vertikala plattor av armerad betong eller direkt i berg. Dessutom har varje krokrör förbundits vid närmast föregående och närmast efterföljande rör medelst bojor och stag av speciell konstruktion.

Åtta växelkammare hava byggts. De hava förlagts helt under jord och sakna sålunda överbyggnad. Genom att taket är sammansatt av 9 betongplattor, fritt upplagda å järnbalkar, kan dock en kammares inre friläggas då så erfordras.

Vid ledningens högsta punkter hava anordnats kammare för luftventiler, vilka monterats på i ledningen insatta manhål-rör. Ledningens djupaste ställen hava försetts med avtappningsbrunnar med avlopp antingen till befintliga diken eller till stadens avloppsnät.

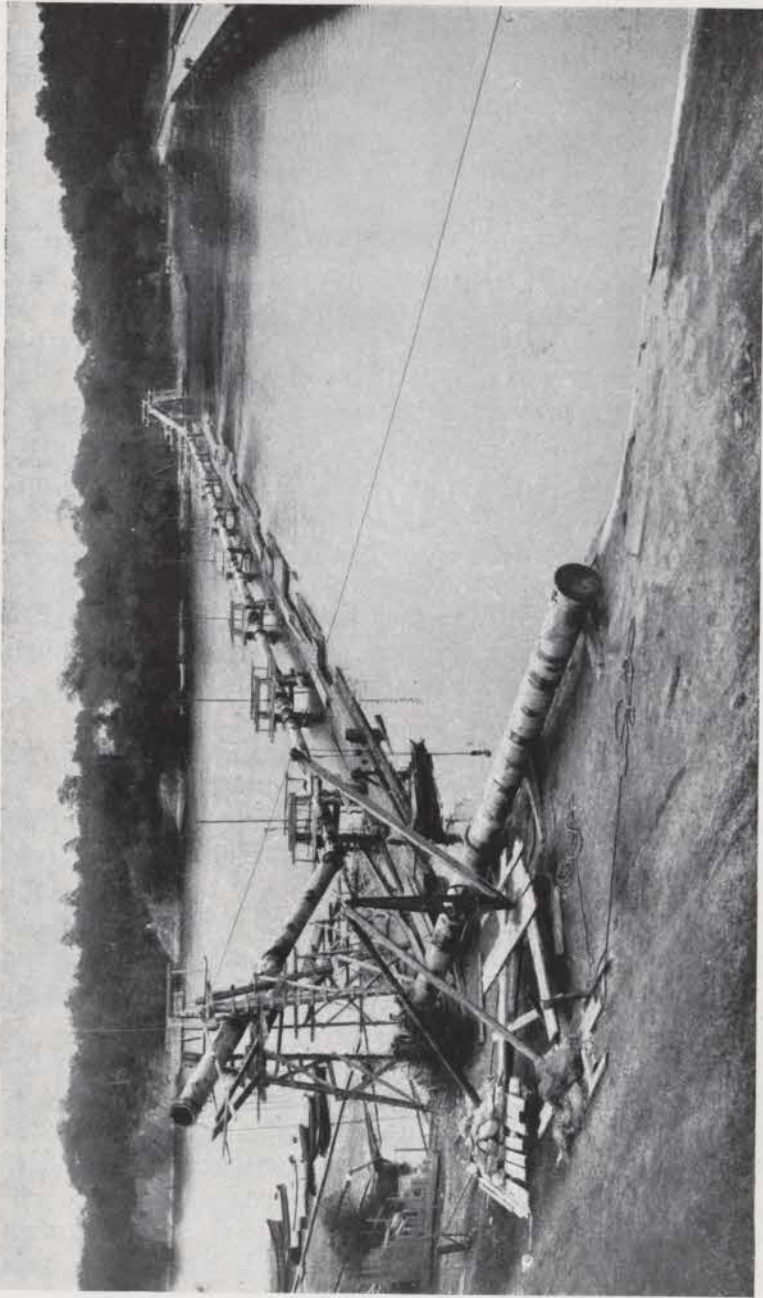
De under byggnadstidens arbetsperioder om 14 dagar schaktade berg- och jordmassorna samt lagd rörlängd framgå av Pl. 9.

#### UNDERVATTENSLEDNING I DROTTNINGHOLMSSUNDET

Vattendjupet i sundets mellersta del är c:a 14 meter. Enligt år 1930 utförda undersökningar utgöres botten av lös lera ovanpå ett intill 2 meter tjockt fastare lager av grus närmast berget. Lerans djup är i sundets mellersta del c:a 8 meter. Den västra stranden består av utfylld mark över ett pinnmolager; den östra stranden av storsten och dy.

Det på dessa data utarbetade och för utförande godkända förslaget till undervattensledning innebar, att ledningen skulle vid stränderna uppbäras av å fast botten utfyllda grusbankar och i sundet av sju pålok, vart och ett bestående av tre till fast botten nedslagna pålar, inbördes försträvade och upptill sammanhållna av ett hammarband.

Då det ur flera synpunkter befanns lämpligast utföra led-



*Underrettensledning i Drottningholmssundet, monterad för sänkning.*



ningens sänkning medelst skruvar, måste ett visst antal bockar för rörens montering ovan vattenytan uppföras. Med hänsyn till ledningens form och hållfasthet voro 12 st. sänkingsbockar erforderliga.

Pålbockarnas och sänkingsbockarnas lägen framgå av Pl. 10.

Muddringsarbetena vid stränderna igångsattes efter islossningen i april 1931. Den lösa leran borttogs med hjälp av en från Stockholms hamnstyrelse förhyrd flytande mudderkran. Större stenar och hårdare partier av botten vid östra stranden bortskaffades medelst undervattenssprängningar. Arbetena voro rätt tidsödande. Samtidigt med dessa rensningsarbeten pågingo arbetena med pålokens färdigställande. Pålarna nedslogos med hjälp av en från hamnstyrelsen förhyrd, å pontoner monterad pålkran, vars hejare hade en vikt av 500 kg. Då pålokens ö.k. låg c:a 8 meter under m.v.y. måste pålarna förlängas. Detta skedde medelst en 10 meter lång ansättare, som i ena änden försetts med en sådan gripanordning, att ansättaren kunde lösgöras från pålen efter nedslagningen, utan att dykare behövde anlitas. Påläggning av hammarband och anbringandet av strävor utfördes av dykare.

Då det under arbetets gång visade sig, att botten vid läget för de båda yttre påloken utgjordes av mycket lös lera, borttogs denna och ersattes med en intill 3 meter djup fyllning av grus. Dessa pålok försågos därjämte med strävpålar.

De å eller vid stränderna stående sänkingsbockarna byggdes som fyrbenta bockar, under det att de i själva sundet på djupt vatten stående bockarna utfördes som 6-påliga bockar.

De 10 meter långa rören sammanfogades två och två, försågos i ändarna med täta lock, sjösattes och transporterades till montageplatserna, där de lyftes upp till montageläget med hjälp av patentblock och montagearmar av järn. På grund av ledningens profil monterades icke hela rörsträngen färdig för sänkning på en gång utan i tvenne etapper såsom Pl. 10 visar. Bestämmande härför var i viss



*Sänkningsbock.*

mån även längden hos sänkningsskruvarna, av vilka en del tidigare använts vid byggandet av huvudledningarna från Norsborg.

Före sänkningen provtrycktes de båda ledningssträngarna med luft intill 6.6 kg pr kvcm tryck, som kvarstod oförändrat under 36 timmar. Hela sänkningen, som ägde rum den 11 september 1931 med en arbetsstyrka av 70 man, omfattade 8.75 meter och utfördes som nämnts i tvenne etapper. I den första etappen sänktes ledningen 4.20 meter; i den andra 4.55 meter. Sänkningen tog en tid av c:a 9 timmar.

Efter fullbordad sänkning provtrycktes ledningen med vatten upp till 10 kg pr kvcm tryck. Då den befanns tät, igångsattes omedelbart arbetena med dess förankring vid



påloken och underbäddning med grus vid stränderna. Ungefär samtidigt pågick demontering av sänkningsbockarna, vars pålar drogos upp medelst spelpråmar. Pålarna bogserades därefter i flottar till Nockebysundet för att efter justering ånyo komma till användning vid där pågående ledningsarbeten. Sedan undervattensledningen sammankopplats med landleddningen i de å vardera stranden byggda växelkamrarna, utfördes vid båda stränderna grusfyllning ovan ledningen.

#### UNDERVATTENSLEDNING I NOCKEBYSUNDET

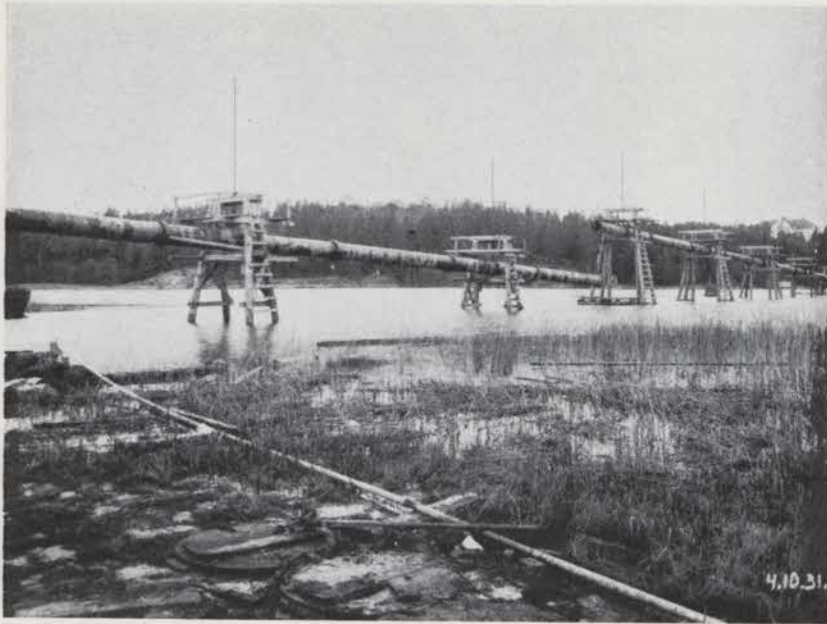
Nockebysundets bredd uppgår vid medelvattenstånd till omkring 460 meter. Vattendjupet är i den del, där allmänna farleden går fram, c:a 10 meter, men avtager långsamt mot stränderna. Från västra stranden till c:a 100 meter från östra stranden består botten av lös, icke bärkraftig lera; vid östra stranden däremot av mera fast lera blandad med stor sten. Liksom i Drottningholmssundet måste en bädd byggas för ledningen. Denna bestod av 24 st. pålok på den sträcka, där den lösa leran förefanns, och av grusfyllning intill östra stranden.

För att giva ledningen ett mot åverkan mera skyddat läge å den långsluttande botten mot västra stranden muddrades i denna en c:a 20 meter bred och c:a 1.5 meter djup ränna. Arbetet utfördes av Stockholms hamnstyrelse under juni månad 1931 medelst ett paternosterverk. På samma sätt rensades botten vid östra stranden från lös lera å större delen av den sträcka där grusbädd skulle utläggas. Närmast stranden skedde botten avjämning med hjälp av den i Drottningholmssundet förut använda mudderkranen.

Påloken inom den djupare delen av sundet utfördes på samma sätt som i Drottningholmssundet; på övriga sträckor äro de däremot ej försträvade.

För ledningens montering ovan vattenytan byggdes 26 st. sänkningsbockar, därav 18 st. 6-påliga.

Rörens montering skedde i stort sett på samma sätt som i Drottningholmssundet. På grund av att utrymmet å ar-

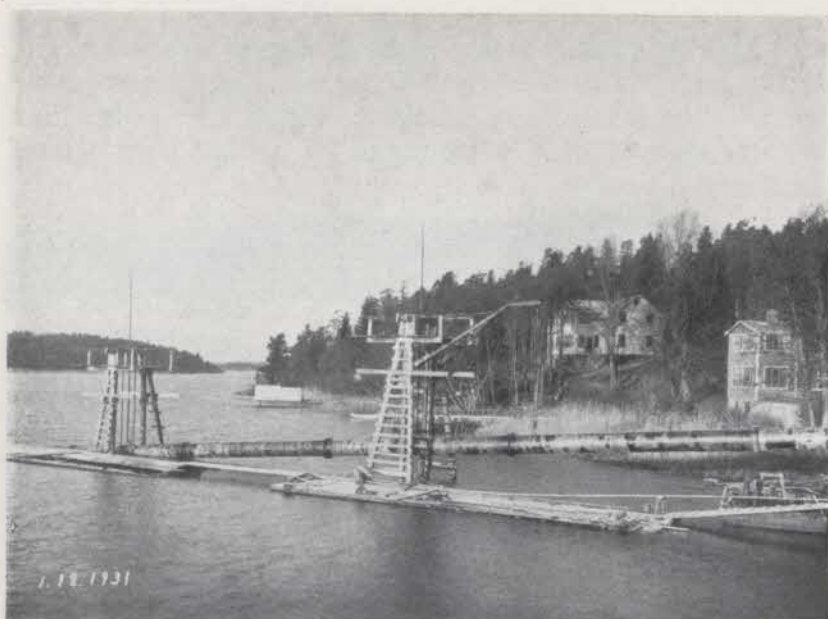


*Undervattensledning i Nockebyundet, västra stranden, ledningen färdig för sänkning.*

betsplatsen var större kunde dock i vissa fall rören sammanfogas tre och tre före sjösättningen. Monteringen började å omse sidor om farleden, vilken lämnades öppen, in till dess ledningen i övrigt var färdigmonterad och tillstånd erhållits att avstänga sundet för båttrafik.

Så snart en del av ledningen blivit färdigmonterad, provtrycktes den med luft, varefter skarvarna isolerades.

Sänkningen måste även här ske i tvenne etapper. Den första sänkningen ägde rum den 27 november 1931. Den omfattade ett djup av 4.19 meter och en ledningssträcka av 350 meters längd samt utfördes på 4 timmar. Sedan de på omse sidor om denna ledningssträcka monterade rörsträngarna sammankopplats med sträckan ifråga, provtrycktes hela ledningen med luft, varvid användes tvenne transportabla kompressorer, placerade en å vardera stran-



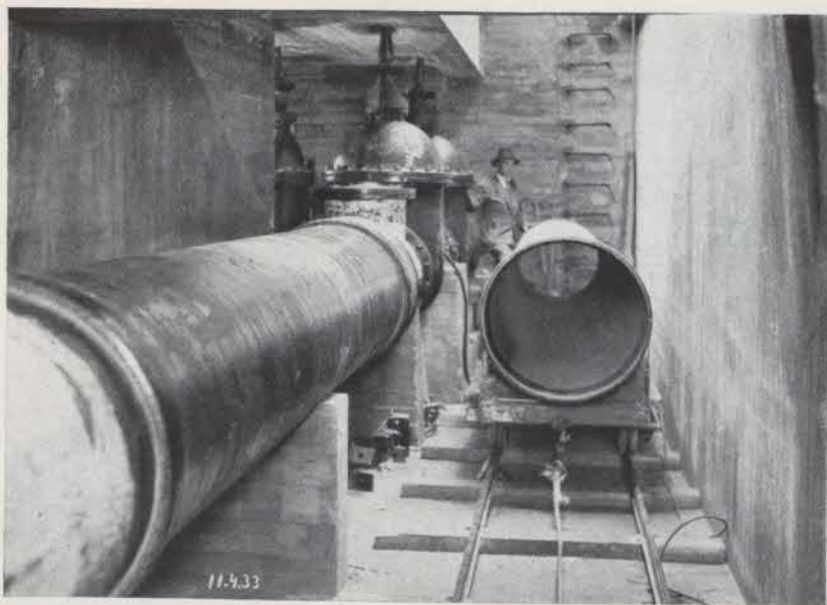
*Undervattensledning i Nockebysundet, östra stranden, ledningen delvis sänkt.*

den. Under sänkningens gång hade ledningen till omkring  $\frac{2}{3}$  av sin längd fyllts med vatten för att kompensera upptrycket. För att icke detta vatten skulle förskjuta sig mot den ena eller andra av ledningens ändar, fingo de båda kompressorerna arbeta på en gemensam tryckledning, som sålunda kom att sträcka sig över hela sundet. Med denna anordning åtgick det c:a 6 timmar för att höja trycket till 6 kg pr kvcm. Det fick sedan kvarstå 24 timmar.

Efter det samtliga skarvar isolerats och övriga förberedelser avslutats, vidtog den andra sänkningsetappen den 1 december 1931 och avslutades samma dag efter 4 timmars arbete. Sänkningen omfattade denna gång 4,56 meters djup och en 512 meter lång rörsträng. Arbetsstyrkan var 150 man.

Sedan hela ledningen efter sänkningen provats med ett





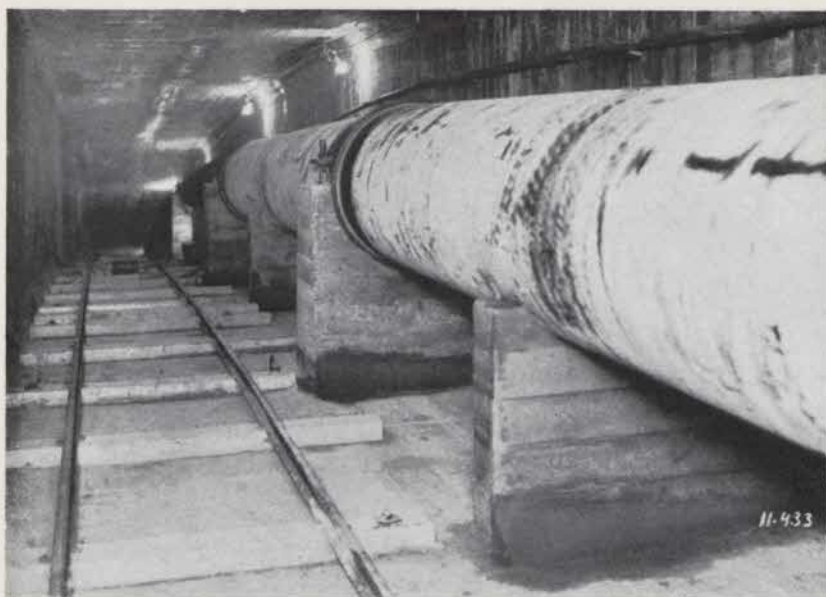
*Ventilkammare i Tranebergsbrons östra landfäste.*

vattentryck av 9 kg pr kvcm och befunnits tät, började demontering av sänkningsbockar, förankring av ledningen vid påloken m. m.

Sammankoppling med landleddningen skedde på våren 1932, sedan växelkamrarna på vardera stranden färdigstälts. På grund av markens dåliga beskaffenhet å västra stranden byggdes växelkammaren där å till fast botten nedslagna pålar.

Å ömse stränder har ledningen skyddats medelst över densamma tippat grus. Grusbankarna sträcka sig så långt ut i sundet, att de skydda ledningen intill 2 meters djup under m.v.y.

Det av Österbygdens vattendomstol föreskrivna skyddet över ledningen mitt för den västra farledsöppningen byggdes under sommaren 1932.



*Ledning i Tranebergsbron.*

#### LEDNINGEN I HÖGBRON ÖVER TRANEBERGSSUND

I landfästena för den nya Tranebergsbron hava mitt för brobågarnas mellersta cellgångar så stora öppningar gjorts, att huvudledningarna från Lovön kunna framdragas genom brobågarna. I anslutning till landfästena hava mot land byggts kamrar för ledningsventiler o. d. Dessa kamrar komma att täckas medelst borttagbara luckor av betong.

Utförandet av den södra huvudledningen inuti Tranebergsbron kunde taga sin början, så snart det inre formvirket borttagits ur den södra bågen i mitten av februari 1933. För transport av rör och materiel inuti bågen byggdes ett spår med 75 cm spårvidd och monterades ett handspel i bågens hjässa. För rörtransporterna hade byggts en speciell vagn, vid vilken rören under transporten voro fastgjorda medelst bojor. För lossning av rören å de brantaste ställena voro särskilda anordningar vidtagna. Sedan rören transporterats till sina resp. ställen i bågen, lossats

och upplagts på provisoriska stöd, färdigställdes blyskarvarna, varefter de permanenta stöden — två för varje rör — götos av betong. För att hindra att rören vid temperaturförändringar skola förskjuta sig mot bågfastena, förankrades varje rör vid brobågen medelst den av plintarna, som placerats vid rörets muffända. I ledningens högsta punkt är insatt ett manhålsrör, som försetts med luftventil. Sammankoppling med rörsträngarna å land skedde i kamrarna, vilka utförts såsom växelkammare. Ledningsarbetena voro avslutade i mitten av april månad 1933.

### KOSTNADER

Det till Lovöverkets första utbyggnad anvisade anslaget 7.310.000 kronor har innehållits. Kostnaderna fördela sig approximativt sålunda:

#### *Lovöverket.*

Intagsledningarna .....	kr.	81.000:—
Intagskammaren .....	„	94.500:—
Sugledningen .....	„	86.200:—
Maskinhuset .....	„	495.000:—
Pumpverk, elektrisk utrustning .....	„	253.000:—
Filterbyggnaden .....	„	972.000:—
Kemikaliebyggnaden .....	„	446.000:—
Apparater för vattnets fällning, klorering och desaktivering .....	„	83.500:—
Fällningsbassängerna .....	„	790.000:—
Förbindelsegången .....	„	19.600:—
Avloppsledningar .....	„	243.500:—
Bostadshus .....	„	345.000:—
Värmeledningar .....	„	91.000:—
Telefon- och signalledningar .....	„	44.000:—
Lossningsbrygga med kran .....	„	103.500:—
Vägar inom området samt planering .....	„	124.200:—
Vägar utom området .....	„	138.000:—
Stängsel .....	„	22.500:—
Diverse inventarier .....	„	20.000:—
Baracker, arbetarresor m. m. ....	„	163.500:—

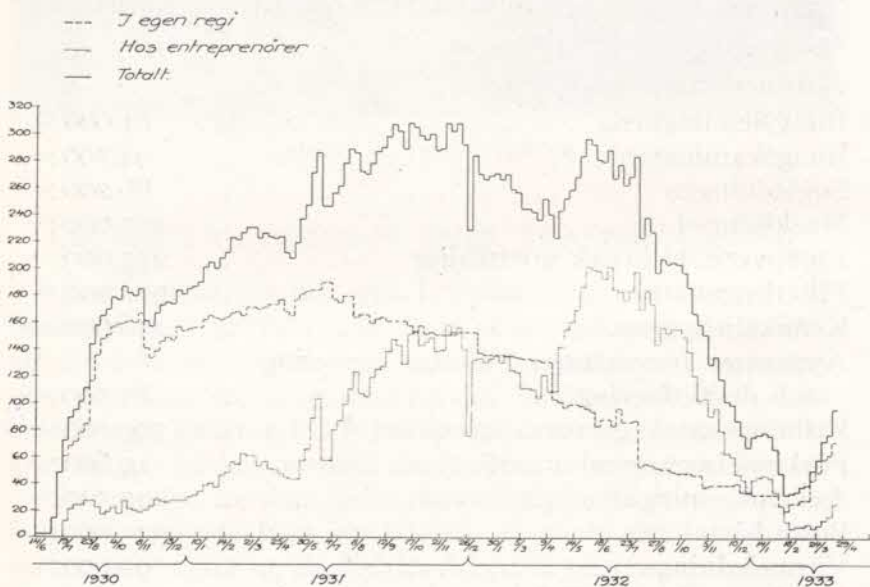


*Huvudledningen till staden.*

Å Lovön, Kersön och Brommalandet . . . .	kr. 1.711.000:—
Tranebergsbro—S:t Eriksgatan . . . . .	„ 411.000:—
Undervattensledningar . . . . .	„ 444.000:—
Mark- och grödesersättningar . . . . .	„ 128.000:—
	<hr/>
Summa kronor:	7.310.000:—

Anläggningen har kunnat färdigställas på beräknad tid, tack vare att arbetet utförts utan några betydelsefulla störningar. Omfattningen av den vid företaget anställda arbetsstyrkan framgår av nedanstående grafiska tablå.

*Antalet anställda arbetare.*



Under arbetstiden hava förekommit 139 st. olycksfall varav 78 st. vid vattenledningsverkets egna arbeten och 61 st. vid entreprenadarbetena. Av olycksfallen medförde beklagligtvis tvenne dödlig utgång samt 3 st. bestående men för de skadade.

Förslaget till Lovöverket framlades av förutvarande vattenledningschefen, majoren O. Nordenstrahl, och dåvarande 1:e ingenjören vid verket J. Bergström hade närmast verkställt de härför omfattande utredningarna, därvid biträdd av byråingenjören Ivar Ericsson. Sedan anläggningen beslutats, har ingenjören Bergström lett det vattenledningstekniska konstruktionsarbetet och även efter sin avgång ur stadens tjänst, den 31 augusti 1932, ställt sin sakkunskap till förfogande.

Arbetschef för Lovöanläggningarna var intill sitt frånfälle den 30 november 1930 kaptenen Gösta Gräle. Från och med den 16 februari 1931 har kaptenen E. Garberg varit arbetschef. Arbetet med och konstruktionerna för huvudledningen till staden har sorterat under 1:e ingenjören vid verket G. Dahllöf med kaptenen E. Lindquist såsom arbetschef. Utom dessa personer hava vid företagets utförande biträtt ingenjörerna D. Svensson, G. Holmberg, H. Björklund, E. Nordenståhl, N. Westberg, G. Isaksson, F. Forssman, G. Enskog samt verkmästarna O. Eklöv och S. Sandström. Platskontrollant för husbyggnadsarbetena har varit arkitekten Hj. Nyström. Övermaskinisten Hj. Carlsson har närmast handhaft kontrollen av de elektriska och maskintekniska detaljerna.

Arkitekt för Lovöverket har varit byggnadsrådet P. Hedqvist och de byggnadstekniska konstruktionerna hava till stor del uppgjorts av ingenjören A. Wickert. Såsom särskilt sakkunniga hava anlitats professorn H. Kreüger, Elektriska Prövningsanstalten samt ingenjörerna Helge Eriksson, Edw. Larsson och W. Davidsson.

Överinseendet över anläggningen har under hela byggnadstiden handhaft av direktören E. Åberg.

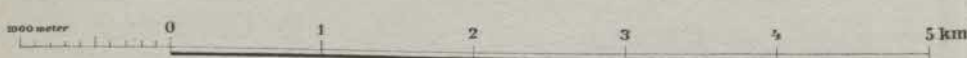
Stockholm i maj 1933.

STYRELSEN ÖVER STOCKHOLMS STADS  
INDUSTRIELLA VERK

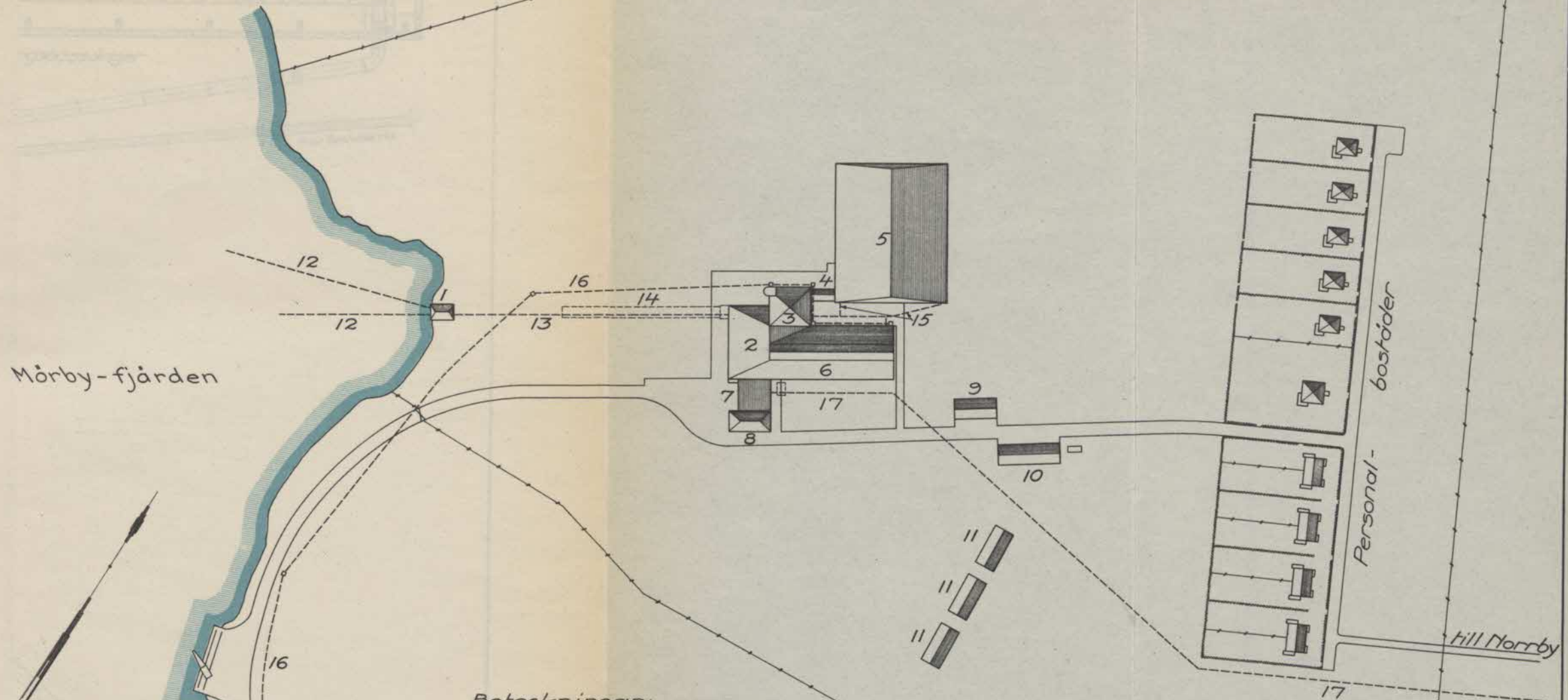




Stockholms vattenledningsverk  
 Vattenverk och huvudledningar.  
 Skala 1:50000.







Mörby-fjärden

till Stockholm

bostäder

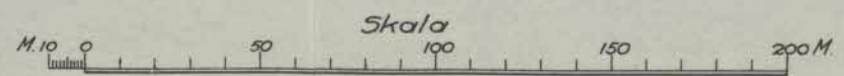
Personal-

till Norrby

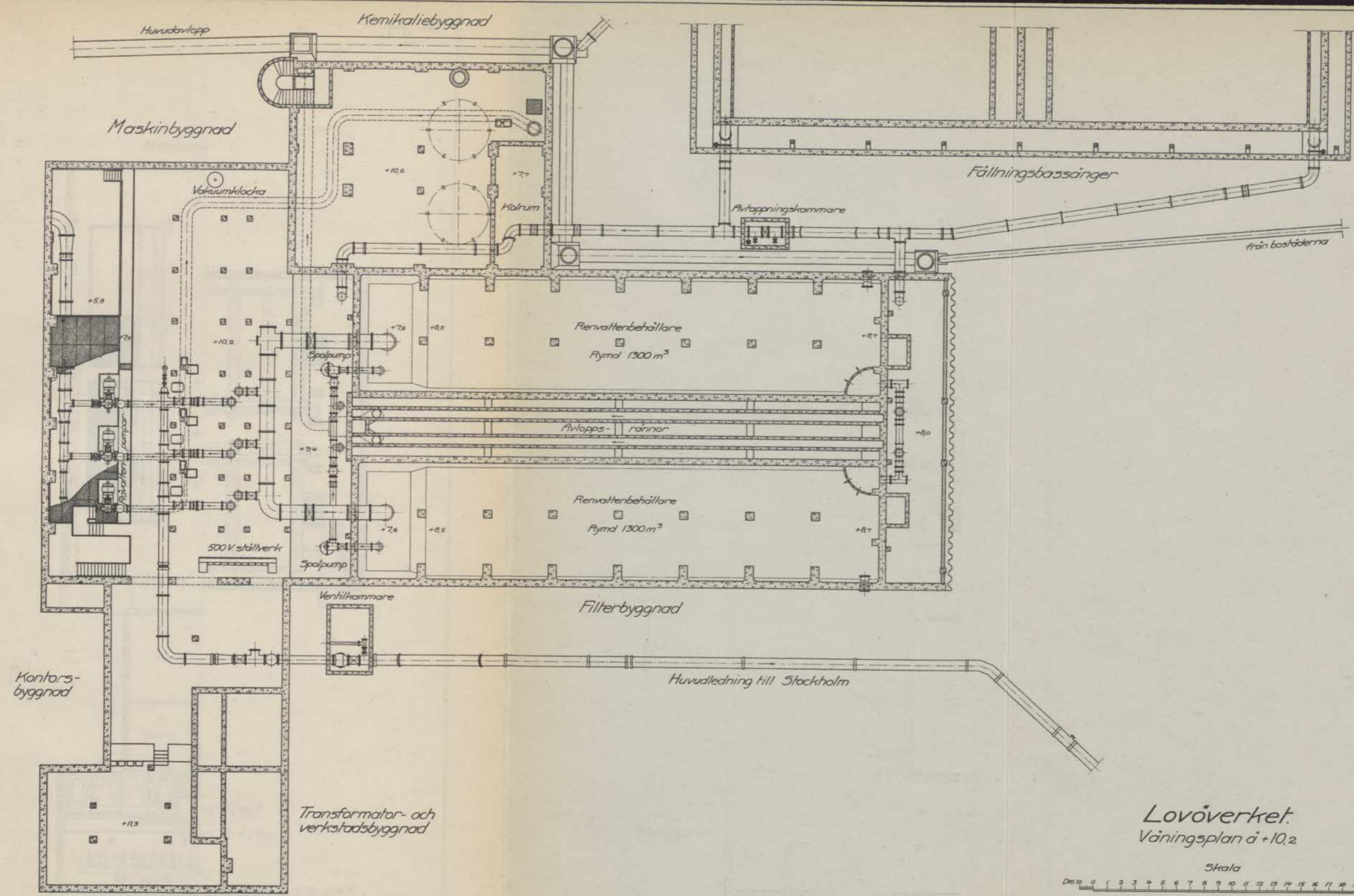
Beteckningar:

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1 Intagskammare.                         | 9 Arbetskontor.                 |
| 2 Maskinbyggnad.                         | 10 Markententeribarack.         |
| 3 Kemikaliebyggnad.                      | 11 Arbetarebaracker.            |
| 4 Förbindelsegång.                       | 12 Intagsledningar.             |
| 5 Fällningsbassänger.                    | 13 Sugledning för råvatten.     |
| 6 Filterbyggnad.                         | 14 Ledningstunnel.              |
| 7 Kontorsbyggnad m.m.                    | 15 Ledning för fällt vatten.    |
| 8 Transformator-och<br>verkstadsbyggnad. | 16 Huvudavloppsledning.         |
|  | 17 Huvudledning till Stockholm. |

Lovöverket.  
Situationsplan.



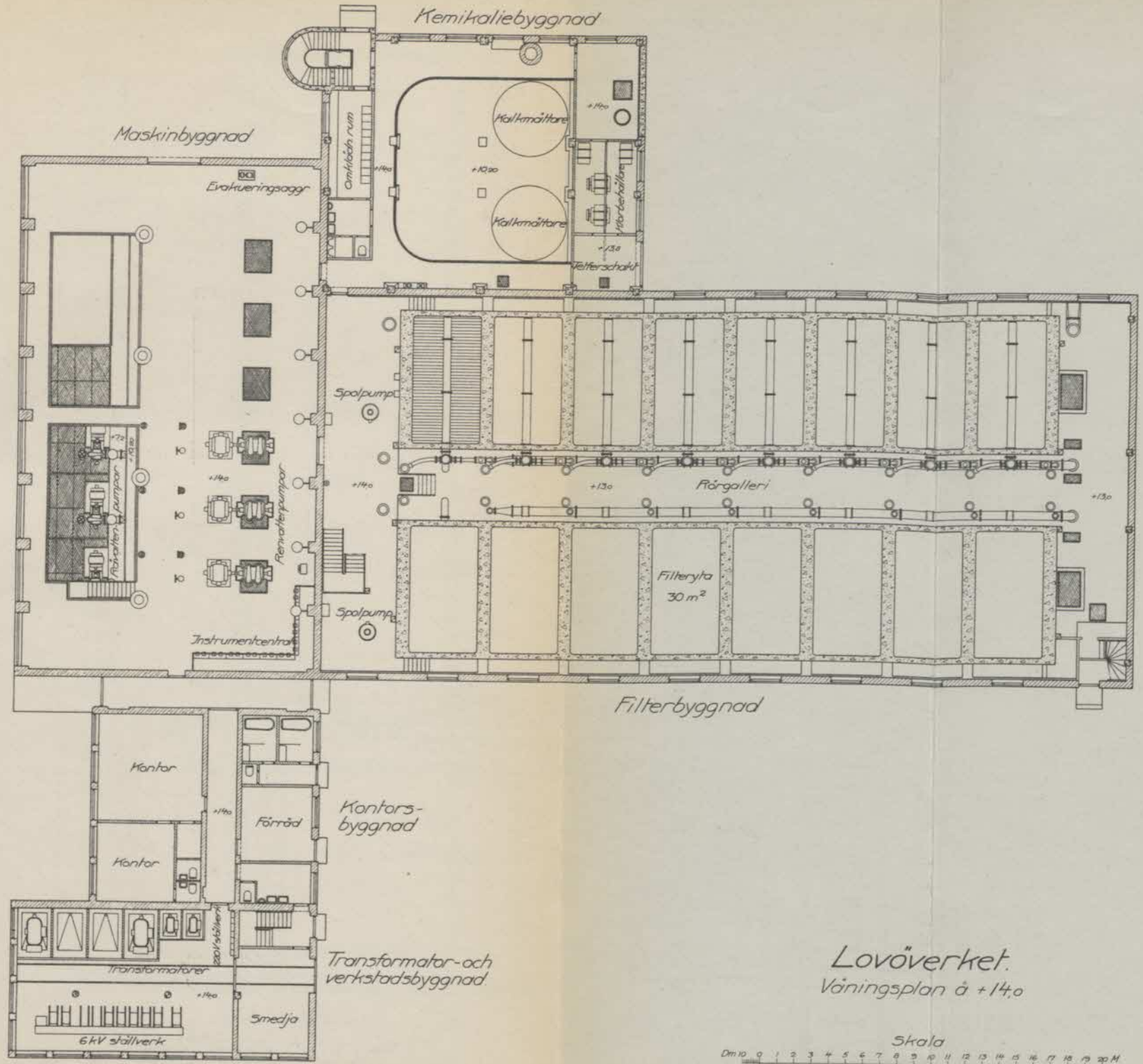




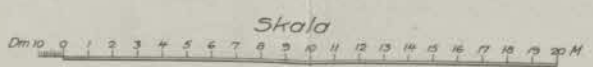
Lovöverket.  
Väningsplan å +10,2



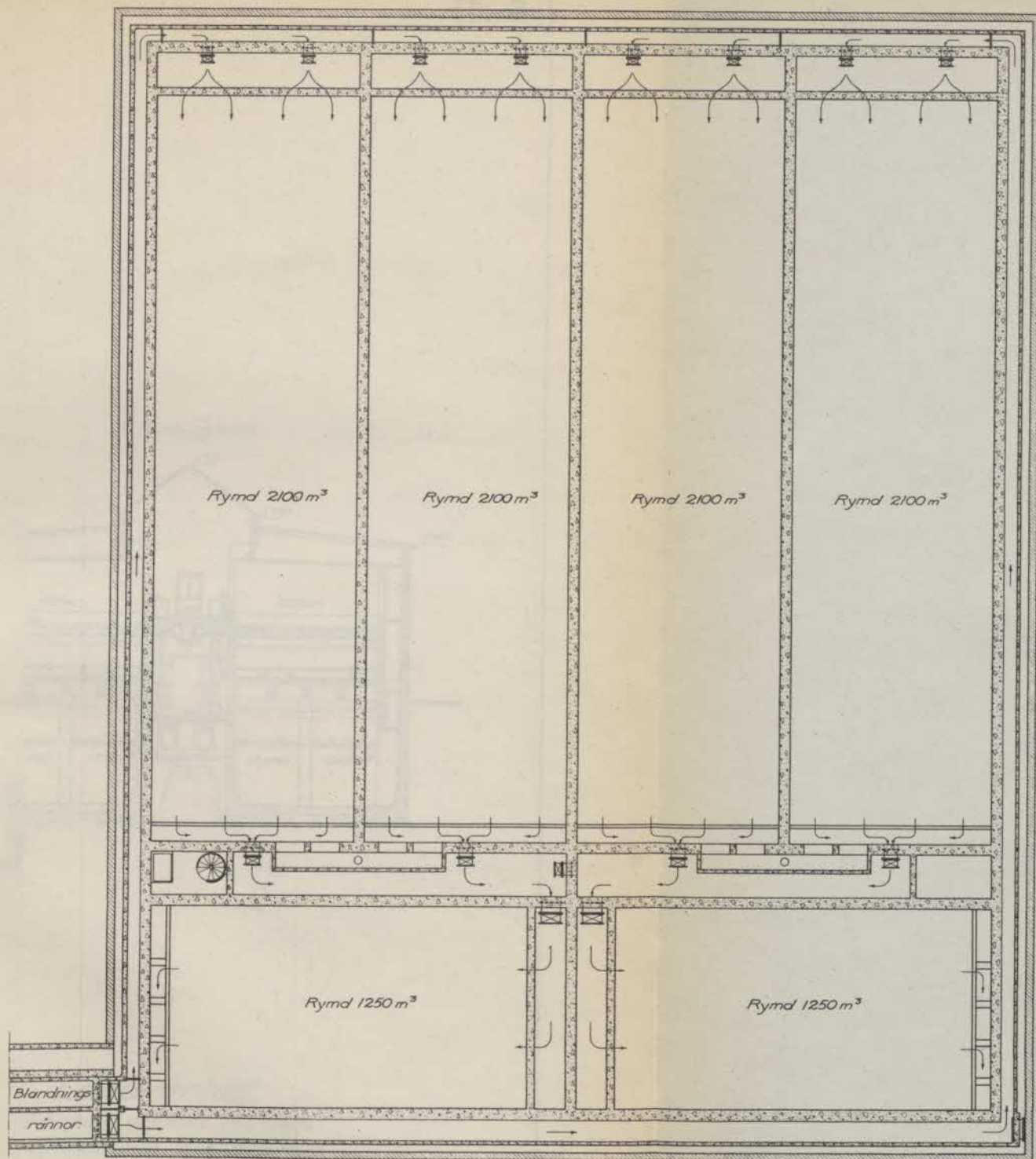




Lovöverket.  
Våningsplan å +14.0

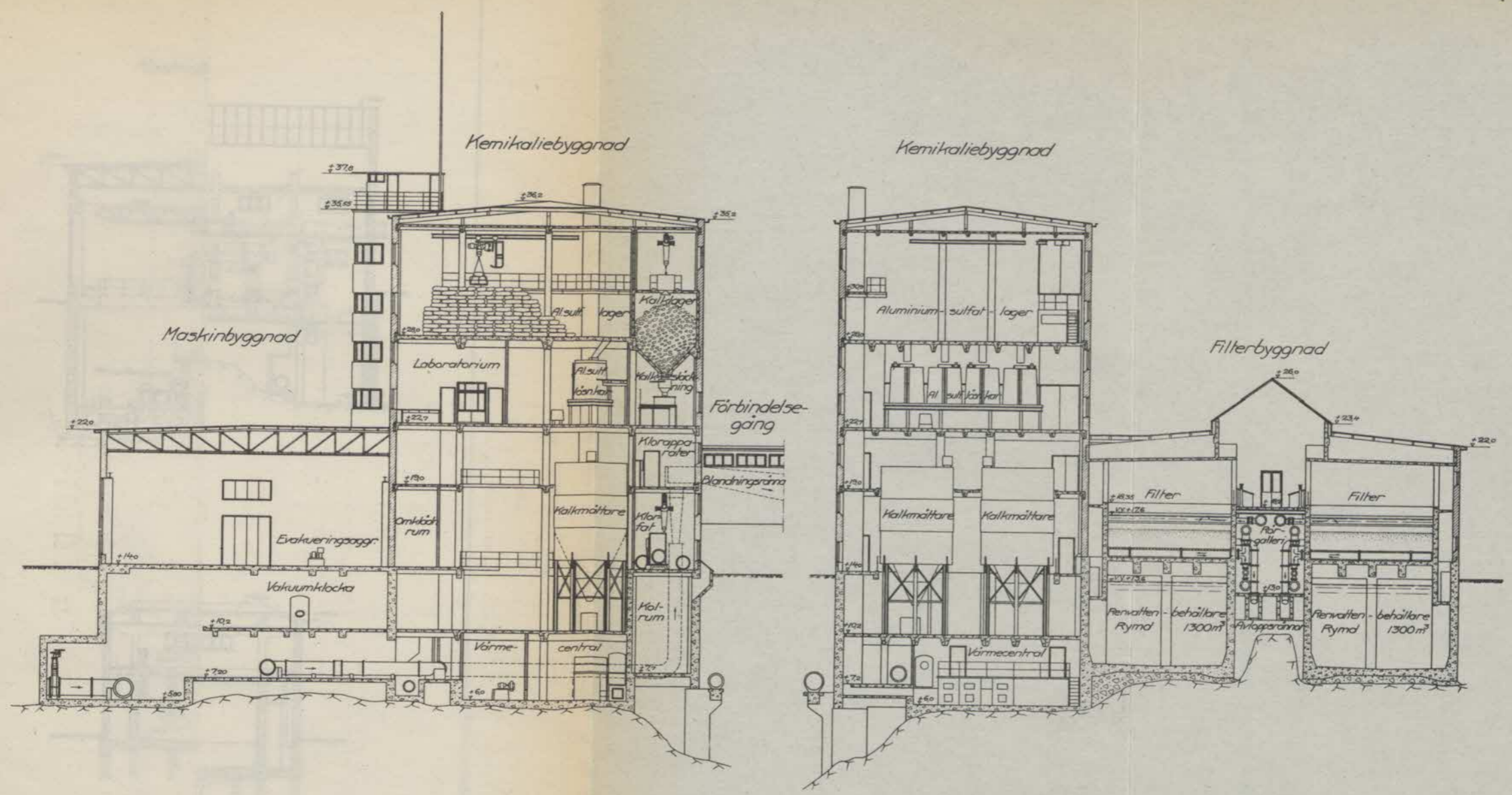




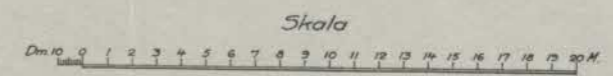


Lovöverket.  
Plan av fällningsbassänger.

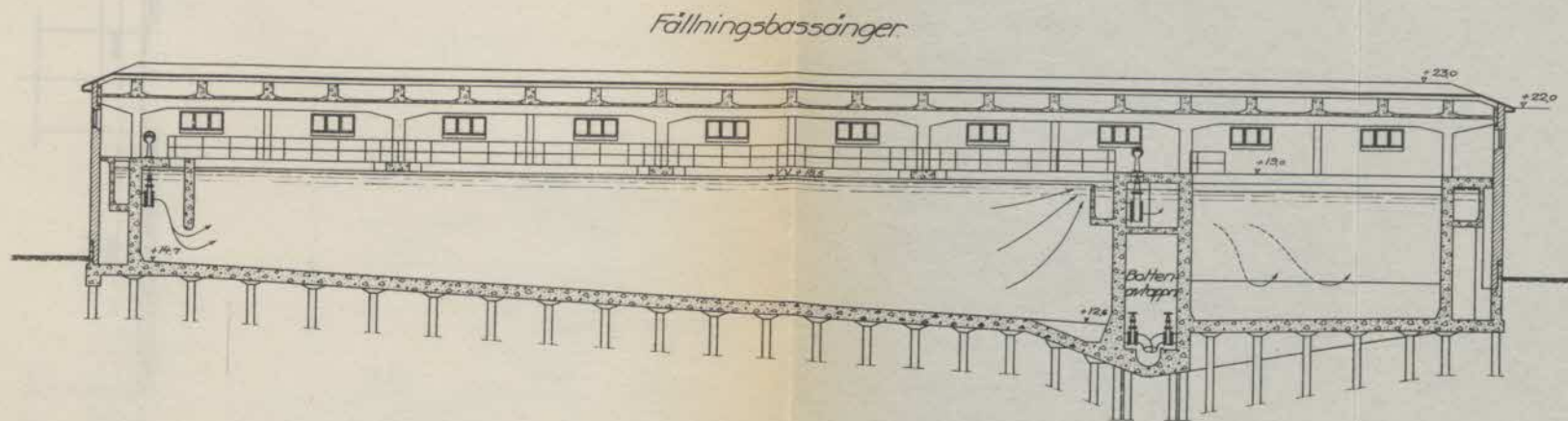
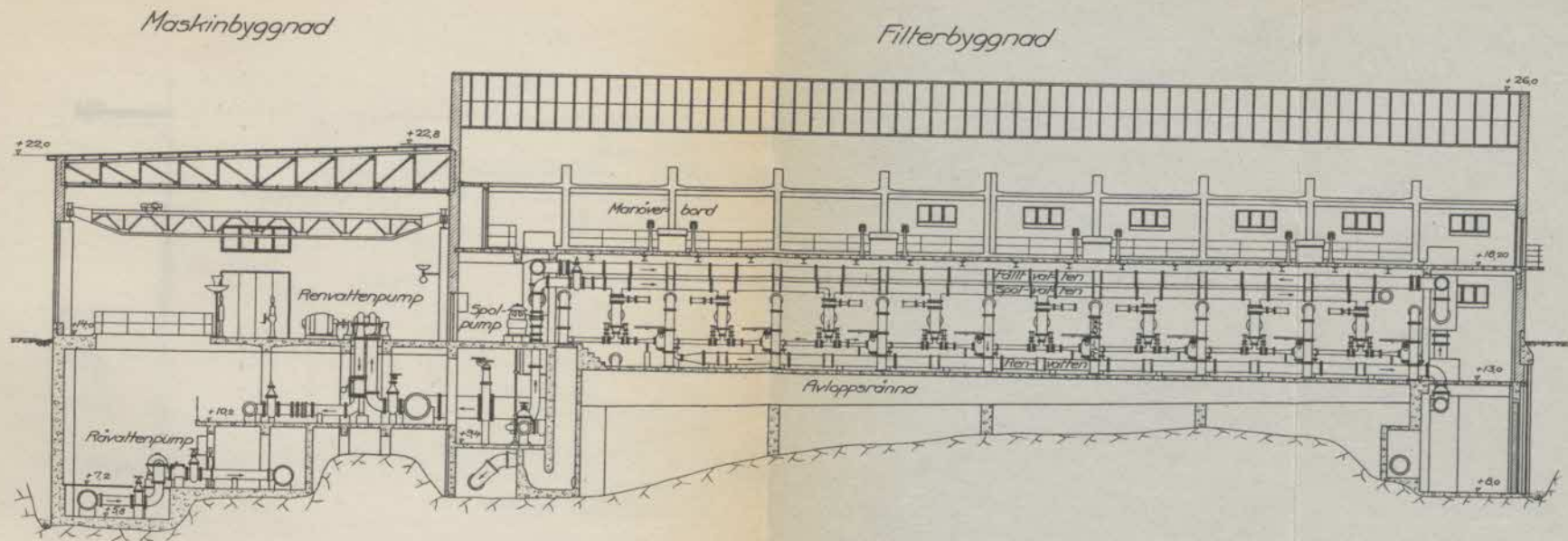
Skala  
Dm 10 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 M.



*Lovöverket.*  
 Sektioner genom maskin-  
 kemikalie- och filterbyggnader.







*Lovöverket.*

*Sektioner genom maskin- och filterbyggnader samt fällningsbassänger.*

*Skala*

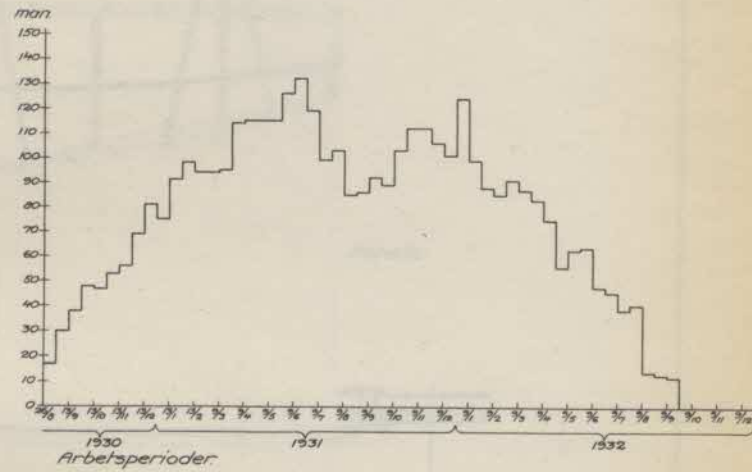




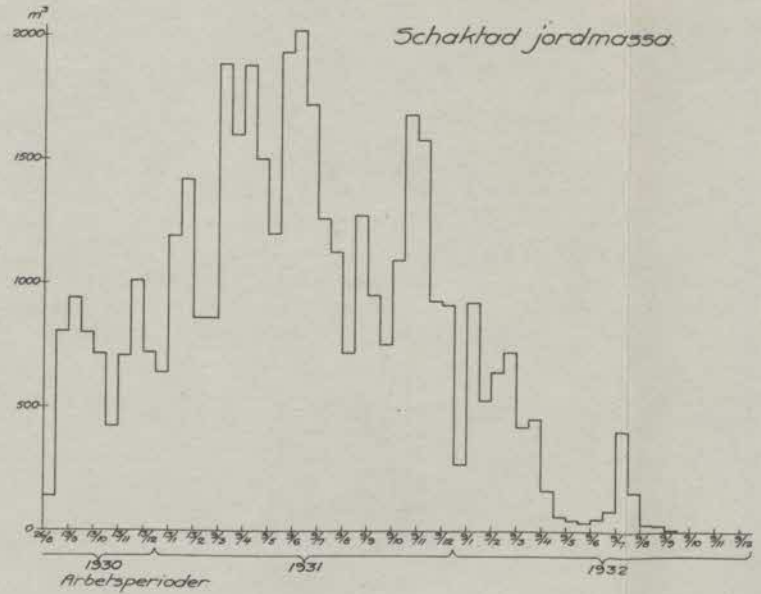


Huvudledningen Lovön-Stockholm.  
Arbetskvantiteter per period om 100 arbets-  
timmar per arbetare.

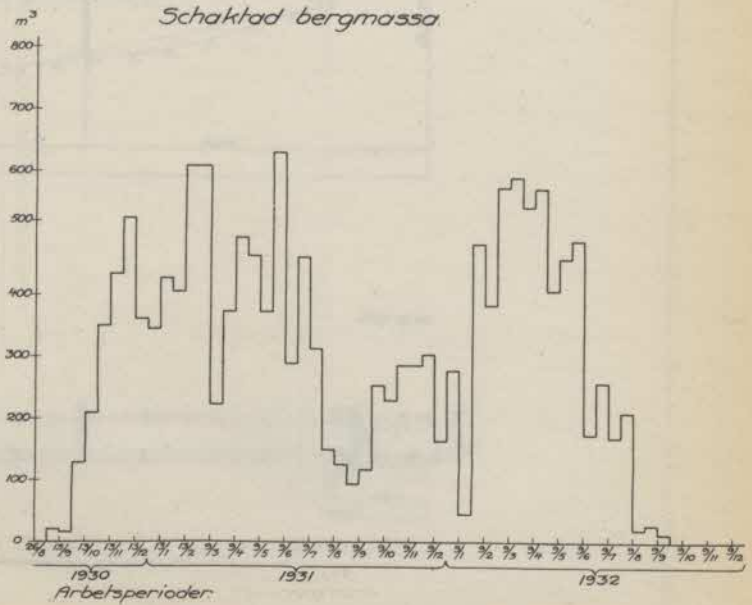
Effektiv arbetsstyrka



Schaktad jordmassa



Schaktad bergmassa



Meter lagda rör

