DÆDALUS

TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK

1932

DÆDALUS

TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK

1932

Tekniska Museet / Ingeniörsvetenskapsakademien
STOCKHOLM 1932

Författarna äro ensamma ansvariga för sina uppsatsers innehåll.
Vid återgivande av text eller bilder angives såsom källa:
Dædalus 1932.

Tryckt hos NORDISK ROTOGRAVYR
Stockholm 1932

TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK

När Tekniska Museets årsbok utgavs för första gången under föregående år i utvidgad form, avsågs därmed att erhålla en föreningslänk mellan museet och Föreningens Tekniska Museet medlemmar samt alla de enskilda personer, sammanslutningar, institutioner och företag, som lämna bidrag i form av gåvor till samlingarna eller som ekonomiskt medverka vid museets tillkomst och på annat sätt intressera sig för museets verksamhet, därmed visande sig ha insett betydelsen och värdet av att även i vårt land äga tillgång till samlingar ägnade att skildra ingeniörskonstens och industriens historiska utveckling till våra dagar. I känslan av, att genom årsboken denna ökade förbindelse med museets gynnare och vänner nåtts och att denna är av största betydelse för museets framtida verksamhet, har ett fortsatt utgivande av årsboken beslutats. Till detta har knutits den förhoppningen, att kunskapen om museets idé och arbeten måtte spridas i än vidare kretsar, ty utan en medverkan från alla intresserade i hela vårt land, kan icke museets program realise-

ras. Den i föregående årsbok påbörjade publiceringen av uppsatser inom ingeniörskonstens och industriens historia har kunnat fortsättas, ehuru det givetvis varit önskvärt om större utrymme kunnat beredas för detta än som varit möjligt i föreliggande årsbok. Den bekymmersamma tid, som är rådande, utgör helt naturligt en hämmande faktor även för Tekniska Museets arbeten, som till så väsentlig del äro baserade på ekonomiska bidrag från industriella företag och inom industri och teknik arbetande personer.

Det är för museet angeläget att betyga sin tacksamhet för den medverkan, som museet trots de svåra tiderna erhållit, och lika angeläget är det att uttala förhoppningen om, att detta välvilliga intresse måtte fortsätta och att museets framställningar om ekonomiska bidrag och föremålsförvärv välvilligt måtte upptagas och bifallas. Till alla dem, som under år 1931 skänkt penningmedel, föremål, bilder, ritningar och annat material till samlingarna, frambäres museets tacksamhet liksom även till de annonsörer, som möjliggjort årsbokens utgivande och som helt säkert även själva skola draga nytta av denna publikation.

Stockholm i mars 1932.

K. A. FRYXELL
Ordförande i Samarbetsdelegationen för Tekniska Museet.

SVEN LÜBECK
Ordförande i Föreningen Tekniska Museet.

INNEHÅLL

Dædalus 11

Redogörelser.

Tekniska Museet under år 1931 14

Föreningen Tekniska Museet under år 1931 . . . 43

Avhandlingar.

Carl Sahlin, Det Svenska järnets världsrykte. 1. Från äldsta tid till omkring år 1850 47

Gust. Hessén, Äldre kopparsmältningsmetoder vid Falu gruva 59

Tord Ångström, Emanuel Swedenborgs flygplansprojekt 73

E. Hubendick, Olika tiders uppfattning om temperaturbegreppet 77

L. Way-Matthiesen, John Ericssons varmluftsmaskin . 85

S. Rönnow, Ett par fotografiska inkunabler från 1850-talet 99

Meddelanden och frågor.

Den första svenska räknemaskinen? av Tore Andersson 106

Polhems klädespress av Sten Carlqvist . . . 109

Industrihistoriska minnesmärken av Torsten Althin . 110

Polhemsstickan av T. A. 111

Släplinorna till Andrées polarballong 112

Förteckning över medlemmar i Föreningen Tekniska Museet 113

Svensk ingeniörskonst och industri 127

1931 innehöll Dædalus:

Avhandlingar:

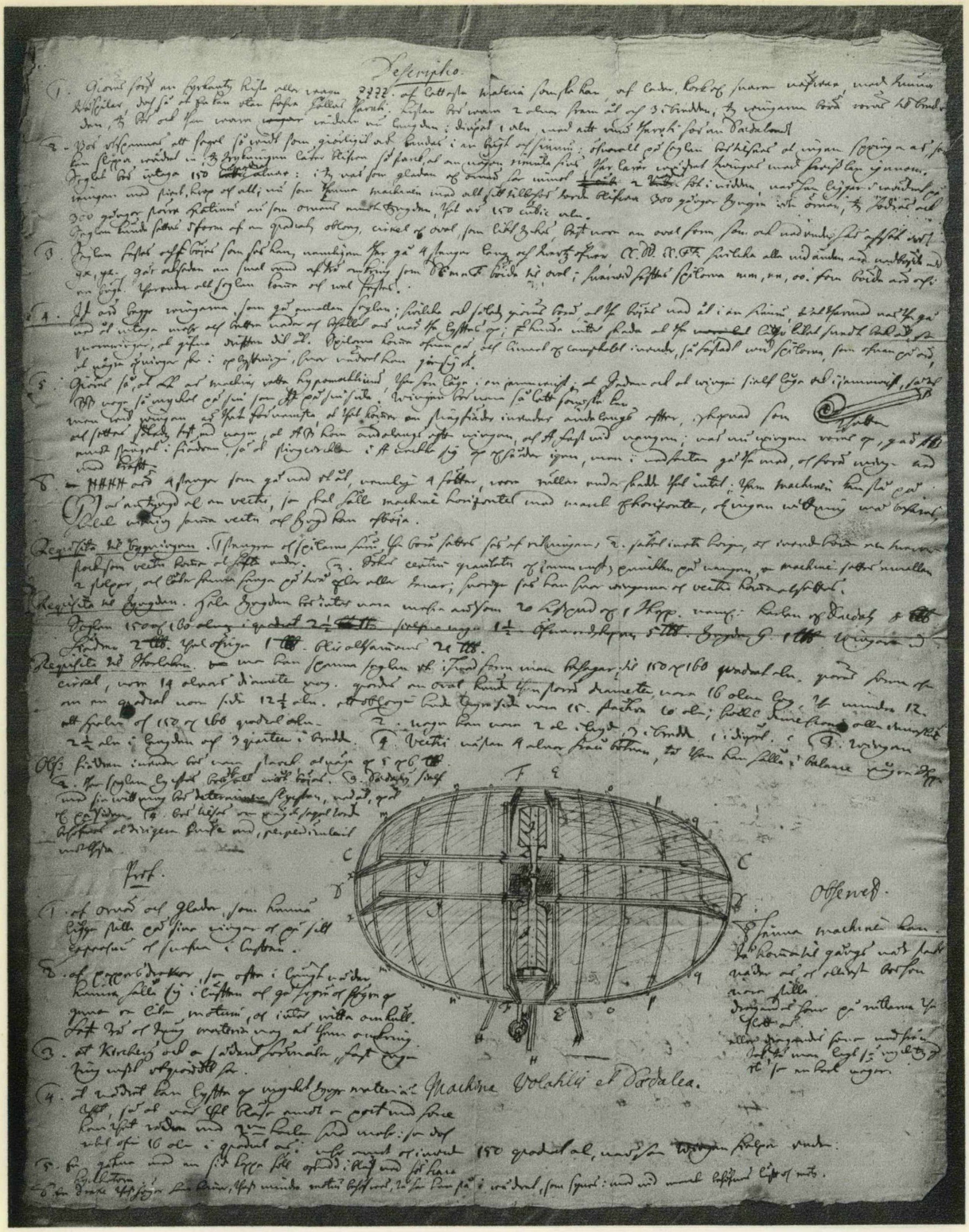
Sahlin, C., Svenska linbanekonstruktioner.
Hubendick, E., »Mera arbete».
Ell, B., Starkströmssjökabel på 360 meters djup.
Svedberg, I., Andrées ballonghus.
Lundeberg, E., Hesselmanmotorn som bilmotor.
Rönnow, S., En glasbruksmålning.

Meddelanden och frågor:

Spiselstolpen från Kullands gård. Nordens äldsta byggnadsritning. Presskopiering av brev. Den första svenska blåkopian. Den första svenska vattenledningen? Sveriges första järnbro? En masugnsmodell från 1700-talet.



Det världsberömda svenska stångjärnet har stundom givits en även ur konstnärlig synpunkt förnämlig form, varom de år 1761 uppsatta grindarna vid nuvarande länsresidenset i Gävle bära vittne.



Emanuel Swedenborgs projekt till flygplan. Manuskript i Linköpings Stiftsbibliotek. (H. 41 cm., Br. 33 cm.) Dokumentet behandlas å sid. 73.

DÆDALUS

»Man lefwer uthi then goda tillförsicht at thetta så benäget anses och optages, som thet till almen tienst welment opofras». Med de orden inleder Emanuel Swedenborg år 1716 det första häftet av vårt lands äldsta periodiska tekniska skrift — Dædalus Hyperboreus. Dessa Swedenborgs ord må även inleda denna årgång av Tekniska Museets årsbok, som på nytt till en erinran om 1700-talsskriften upptagit dess namn, även med den avsikten att påminna om sagogestalten Dædalus, den första ingeniören. Vårt lands Dædalus, uppfinnaren, industrimannen och ingeniören Christoffer Polhem, var en medarbetare i den nämnda skriften och flera av hans uppfinningar finnas där beskrivna.

Under arbetsåret 1931 har Tekniska Museet kunnat inregistrera förvärvet av just en av de polhemska uppfinningar, som av Swedenborg på svenska och latin behandlats i Dædalus Hyperboreus för år 1717, nämligen en vätskeautomat, eller som den kallas »Commersierådet Polheimers Konstige Tapp». Originalföremålet är ur museets synpunkt av så mycket större intresse som det torde vara ett av de få föremål, som bevarats från tillverkningarna vid Polhems industrianläggning, Stjernsunds Bruk i Dalarna. Av den i årsboken ingående berättelsen om museets verksamhet framgår, att museet under året dessutom erhållit ett rikt material belysande den tekniska utrustningen vid Stjernsund.

Men ännu ett samband finnes i år mellan 1700-talsskriften och Tekniska Museets verksamhet. Vid luftfartsutställningens i Stockholm 1931 historiska avdelning fanns utställt ett dokument med anteckningar och en skiss återgivande de tankar, Swedenborg hyst om flygproblemet och dess lösande. Dessa behandlas också av honom själv i Dædalus Hyperboreus och ha nu i denna årsbok tagits upp till granskning i en av dess uppsatser. Det är en av Tekniska Museets liksom årsbokens främsta uppgifter att på olika sätt belysa det samband, som råder mellan gångna tiders ingeniörskonst och nutida teknisk vetenskap samt att framdraga och skildra de tekniska insatser, svenska män gjort, mången gång till hela mänskligheten gagn och mycket ofta såsom banbrytare på nya områden av teknikens och industriens vida fält.

När andra årgången av årsboken nu föreligger, är det redaktionskommitténs förhoppning, att den så benäget upptages, som fallet var med den första.

ÅRSBOKENS REDAKTIONSKOMMITTÉ:

E. HUBENDICK *RICHARD SMEDBERG*

TORSTEN ALTHIN *CARL-TH. THÄBERG*

TEKNISKA MUSEET UNDER ÅR 1931

Samarbetsdelegationen.

Styrelsen för Tekniska Museet utgöres av en samarbetsdelegation, bestående av representanter för Ingeniörsvetenskapsakademien, Svenska Teknologföreningen, Sveriges Industriförbund och Svenska Uppfinnareföreningen. Delegationens sammansättning är följande:

Ordförande:

Generaldirektör K. A. Fryxell.

Av Ingeniörsvetenskapsakademien utsedda:

Kommerserådet Axel F. Enström (1. v. ordf.)
Professor C. Forssell.
Professor E. Hubendick.
Professor T. Lindmark.

Av Svenska Teknologföreningen utsedda:

Överingeniör S. Norberg.
Överingeniör O. Rodhe.
Majoren, vattenrättsingeniör Richard Smedberg.

Av Sveriges Industriförbund utsedda:

Civilingeniör B. Almgren (2. v. ordf.)
Direktör S. Nauckhoff.
Överingeniören, Fil. Dr I. Svedberg.

Av Svenska Uppfinnareföreningen utsedda:

Professor C. Benedicks.
Ingeniör C. A. Hult.
Ingeniör Chr. Sylwan.
Ingeniör J. Härdén (suppl.).

Sekreterare:

Civilingeniör R. Schlyter.

Museets föreståndare:

Intendent T. Althin.

Hedersledamöter av Samarbetsdelegationen: Hedersledamöter.

Bruksdisponenten, Fil. Dr Carl Sahlin, Djursholm.
Direktör Ernst Sievert, Stockholm.
Arkitekt Ferdinand Boberg, Stockholm.
Direktör Albin Johansson, Stockholm.
Fabrikör C. R. Nyberg, Lidingö.
Fru Ellida Lagerman, Lerum.

Tekniska museets stiftare:

Stiftare.

På sammanträde den 23. okt. 1930 beslöt delegationen, att jämte de institutioner och sammanslutningar av vilka delegationen består, skall till museets stiftare kallas de privatpersoner, aktiebolag, firmor, korporationer och institutioner, som donera penningbelopp till *museets grundfond*. Dessa stiftare äro:

Ingeniörsvetenskapsakademien.
Svenska Teknologföreningen.
Sveriges Industriförbund.
Svenska Uppfinnareföreningen.
Direktör Adolf Ahlgren, Gävle.
Generalkonsul Karl Bergsten, Stockholm.
Generalkonsul H. E. Henke, Stockholm.
Ingeniör Oscar Hirsch, Stockholm.
Brukspatron Sven Spånberg, Ankarsrum.
f. Överingeniör K. J. Sunström, Stockholm.
Ingeniör Paul Toll, Stockholm.
Disponent Carl Wahren, Norrköping.
Grosshandlare Nils Winkler, Malmö.
A.-B. Armerad Betong, Malmö.
A.-B. Malcus Holmquist, Halmstad.
A.-B. Malmö Förenade Bryggerier, Malmö.
A.-B. O. Mustad & Son, Göteborg.
Aktiebolaget Primus, Stockholm.
A.-B. Pripp & Lyckholm, Göteborg.
A.-B. Stockholms Bryggerier, Stockholm.
A.-B. Stridsberg & Biörck, Trollhättan.
A.-B. Svenska Kullagerfabriken, Göteborg.

A.-B. Åbjörn Anderson, Svedala.
Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget, Västerås.
Bultfabriks Aktiebolaget, Hallstahammar.
Byggnads A.-B. Contractor, Stockholm.
Holmens Bruks & Fabriks A.-B., Norrköping.
Husqvarna Vapenfabriks A.-B., Huskvarna.
Kraft A.-B. Gullspång-Munkfors, Mariestad.
Nitroglycerin Aktiebolaget, Stockholm.
Norrköpings Bomullsväfveri A.-B., Norrköping.
Gustaf Piehls Bryggeri A.-B., Stockholm.
Sandvikens Jernverks A.-B., Sandviken.
Skofabriks A.-B. Oscaria, Örebro.
Skånska Cement A.-B., Malmö.
Svenska Jästfabriks A.-B., Stockholm.
A. Wiklunds Maskin- & Velocipedfabriks A.-B., Stockholm.
Örebro Elektriska A.-B., Örebro.

Byggnadsfonden. *Byggnadsfonden,* som tillkommit genom avsättningar av lotterimedel, uppgår till **200.000** kr. jämte upplupna räntor.

Grundfonden. *Grundfonden,* som bildats genom donationer av museets stiftare, har under året erhållit en ny donation, nämligen av Gustaf Piehls Bryggeri A.-B. å 10.000 kr. och uppgår sålunda till **218.000** kr. Ränteavkastningen av grundfonden användes som bidrag till bestridande av museets löpande utgifter.

Genom testamentariskt förordnande har under år 1931 från Ingeniör Oscar Hirschs sterbhus erhållits en donation av 25.000 kr.

Museets fonder stå under Ingeniörsvetenskapsakademiens förvaltning, och museets räkenskaper föras å akademiens kamrerarekontor samt granskas, förutom av särskilt tillkallad revisor, även av akademiens revisorer.

Ekonomi. 1931 års Vinst- och Förlustkonto balanserar med en summa av kr. 71. 722: 39. Till bestridande av hyra för museets expeditions- och utställningslokaler samt avlöning för ett biträde har Ingeniörsvetenskapsakademien lämnat bidrag. Civilingeniör Bengt Ingeström har helt bekostat byggandet av en modell av Sveriges första ångmaskin (se sid. 27) och Dr Sven Wingquist har bestritt kostnaderna för framställning av rekonstruktionsmodell av kullager från Nemiskeppen.

För anordnande av montrar och en tillfällig utställning av modeller i K. Tekniska Högskolans biblioteksbyggnad har Svenska Teknologföreningen bidragit med en gåva av kr. 600: —.

Årsbidrag.

Till driftskostnadernas täckande har museet under året fått mottaga penninganslag från Föreningen Tekniska Museet kr. 7.500: —, Kooperativa Förbundet kr. 5.000: —, A.-B. Svenska Metallverken, Västerås, kr. 1.000: —, Finspongs Metallverks A.-B. kr. 500: —, J. & C. G. Bolinders Mek. Verkstads A.-B. kr. 500: — samt anslag av växlande storlek från nedanstående 135 personer och bolag:

Ackumulatorfabriks A.-B. Tudor, Sthlm.
A.-B. Alfort & Cronholm, Stockholm.
A.-B. Gerh. Arehns Mekaniska Verkstad, Stockholm.
A.-B. Archimedes, Sundbyberg.
A.-B. Arcus, Stockholm.
Barnängens Tekniska Fabrikers A.-B., Stockholm.
Bergverks A.-B. Freja, Koskullskulle.
Berner, Chr., Grosshandl., Göteborg.
Björkå A.-B., Björkåbruk.
A.-B. Bofors Nobelkrut, Bofors.
A.-B. Borås Jacquardväveri, Borås.
Borås Wäfveri A.-B., Borås.
Boxholms A.-B., Boxholm.
A.-B. Bromsregulator, Malmö.
A.-B. Fredr. Brusewitz, Limmared.
Bryggeri A.-B. Falken, Falkenberg.
Bryggeri A.-B. Nordstjernan, Sundsvall.
Bröderna Edstrand A.-B., Malmö.
A.-B. Bröderna Hedlund, Stockholm.
Cap Choklad- & Konfektfabriks A.-B., Göteborg.
Carlshamns Bryggeri A.-B., Karlshamn.
A.-B. Gust. Carlsson & C:o, Sthlm.
Elektriska A.-B. A. E. G., Stockholm.
Elektriska Svetsnings A.-B. i Stockholm.
A.-B. Elevator, Stockholm.
Eriksbergs Mek. Verkstads A.-B., Göteborg.
Eskilstuna Bryggeri A.-B., Eskilstuna.
Eskilstuna Jernmanufaktur A.-B., Eskilstuna.
A.-B. Exportlist, Nyköping.
A.-B. Familjeboken, Stockholm.
A.-B. Ferrolegeringar, Stockholm.
Henrik Gahns A.-B., Uppsala.
A.-B. Carl Gerner, Malmö.
Axel Gillblad & C:o A.-B., Göteborg.
Gotlands Maltfabriks A.-B., Sthlm.
Grahn, Oscar, Civilingeniör, Sthlm.
Granit- & Beton A.-B., Stockholm.
A.-B. Gullhögens Bruk, Skövde.
Gunnebo Bruks Nya A.-B., Verkebäck.
A.-B. Gustavsbergs Fabriks Intressenter, Gustavsberg.
Gustafsson, K. G., Civilingeniör, Stockholm.
Göteborg-Borås Järnvägs A.-B., Göteborg.
Göteborgs Ångbageri- & Ångkvarns A.-B., Göteborg.
Halmstads Järnvaru A.-B., Halmstad.
Hammars Glasbruks A.-B., Askersund.
Hanner, Kurt, Ingeniör, Stockholm.
A.-B. B. A. Hjorth & C:o, Stockholm.
Holmer, Ivar, Grosshandlare, Sthlm.
Häfla Bruks A.-B., Hävla.
Industri A.-B. Viking, Örebro.
A.-B. Ingeniörsbyrån Allians, Sthlm.
A.-B. Adolf Johnson & C:o, Sthlm.
Jonsereds Fabrikers A.-B., Jonsered.
Just, E. W., Fabrikör, Borås.
Klemming, G., Direktör, Stockholm.
A.-B. Knutsbro Kraftstation, Norrköping.
Kockums Jernverks A.-B., Kallinge.

Årsbidrag.

Kockums Mekaniska Verkstads A.-B., Malmö.
Konga A.-B., Konga.
Konstgödningsfabriks A.-B. i Landskrona, Landskrona.
A.-B. Kritbruksbolaget i Malmö, Malmö.
Kull & Hallbergs Handels A.-B., Halmstad.
Landaforsens Kraft A.-B., Landafors.
Landskrona—Eslövs Jernvägs A.-B., Landskrona.
A.-B. Landsverk, Landskrona.
L. A. Larssons Gjuteri & Mek. Verkstad, Kristinehamn.
Liljeholmens Stearinfabriks A.-B., Stockholm.
Linköpings Armatur- & Metallfabriks A.-B., Linköping.
C. J. Lundbergs Läderfabriks A.-B., Valdemarsvik.
A.-B. Knut Lundquist, Stockholm.
A.-B. V. Löwener, Stockholm.
Mellersta Sveriges Sockerfabriks A.-B., Lidköping.
Metallfabriks A.-B., C. C. Sporrong & C:o, Stockholm.
Motala Ströms Kraft A.-B., Motala.
Munksjö A.-B., Jönköping.
J. H. Munktells Pappersfabriks A.-B., Grycksbo.
A.-B. National Kassa Register, Sthlm.
A.-B. Nordiska Armaturfabrikerna, Stockholm.
A.-B. Norrköpings Förenade Bryggerier, Norrköping.
Norrtälje Ångbryggeri A.-B., Norrtälje.
Nya A.-B. Galco, Stockholm.
Nya Marmorbruks A.-B., Kolmården.
Nyköpings Bryggeri A.-B., Nyköping.
A.-B. Nymans Verkstäder, Uppsala.
A.-B. Näfveqvarns Bruk, Nävekvarn.
Nääs Fabriks A.-B., Floda Station.
A.-B. Oxygenol, Stockholm.
A.-B. Mårten Pehrsons Valsqvarn, Kristianstad.
A.-B. Plåtmanufaktur, Malmö.
Riddarhytte A.-B., Riddarhyttan.
E. A. Rosengrens Kassaskåpsfabriks A.-B., Göteborg.
A.-B. Ruthsaccumulator, Stockholm.
Sahlin, Alb., Fabriksägare, Eslöv.
Schuchardt & Schütte A.-B., Sthlm.
Schullström & Sjöströms Fabriks A.-B., Högsjö.
Carl Settervall & C:o, A.-B., Sthlm.
A.-B. Skandinaviska Glödlampsfabriken, Nyköping.
Skandinaviska Jutespinneri- & Väfveri A.-B., Oskarsström.
A.-B. Skånska Cementgjuteriet, Sthlm.
A.-B. Slipmaterial, Västervik.
A.-B. Stjernfors-Ställdalen, Bredsjö.
Stora Kopparbergs Bergslags A.-B., Falun.
Strömma Bomullsspinneri A.-B., Karlshamn.
Ställbergs Grufve A.-B., Ludvika.
Sundsvalls Bryggeri A.-B., Sundsvall.
Svanö A.-B., Svanöbruk.
A.-B. Sveabryggerier, Filipstad.
A.-B. Svenska Carbidkontoret, Göteborg.
Svenska Diamantbergborrnings A.-B., Stockholm.
Svenska A.-B. Gasaccumulator, Lidingö.
A.-B. Svenska Järnvägsverkstäderna, Linköping.
A.-B. Svenska Pressbyrån, Stockholm.
Svenska Radio A.-B., Stockholm.
Svenska Sockerfabriks A.-B., Malmö.
A.-B. Svenska Spiralfabriken, Sthlm.
A.-B. Svenska Telegrambyrån, Sthlm.
Sydsvenska Kraft A.-B., Malmö.
A.-B. Sågbladsfabriken, Nora.
Söderhielm, Ragnar, Kapten, Saltsjöbaden.
Södertelje Bryggeri A.-B., Södertälje.
Theorell, Hugo, Civilingeniör, Sthlm.
A.-B. Tryckfärger, Stockholm.
A.-B. Ulax, Motala.
Upsala Ångqvarns A.-B., Uppsala.

Årsbidrag.

A.-B. Vattenbyggnadsbyrån, Sthlm.
A.-B. J. A. Wettergren & C:o, Göteborg.
A.-B. Wexiö Bayerska Bryggeri, Växjö.
Viskans Kraft A.-B., Borås.
A.-B. Vitvaruindustri, Borås.
A.-B. Åtvidabergs Industrier, Åtvidaberg.
A.-B. Öfvergård & C:o, Stockholm.
A.-B. Öhmanska Bageriet, Julius Westerdahl, Stockholm.
Öhrvikens A.-B., Kallholmen.
A.-B. Örebro Kexfabrik, Örebro.
Örebro Pappersbruks A.-B., Örebro.

Föremålssamlingarna.

I Daedalus år 1931 lämnades en kortfattad översikt av de märkligare föremål, som under museets insamlingsår förvärvats sedan 1924, samt en förteckning över de under år 1930 nyförvärvade föremålen. Även arbetsåret 1931 har tillfört museet en rik skörd av värdefulla tillskott till samlingarna. Många tidigare förefintliga luckor ha på så sätt kunnat fyllas, och i en del fall ha förut icke representerade grenar av ingeniörskonsten blivit företrädda i samlingarna. Anmärkningsvärda äro bl. a. de många nyförvärv, som äga samband med Christoffer Polhems märkliga arbeten. Av betydelse att framhålla är även den komplettering, som den luftfartshistoriska avdelningen erhållit genom museets deltagande i Internationella Luftfartsutställningen i Stockholm 1931, och genom det samarbete, som inletts med K. Svenska Aeroklubben.

Liksom tidigare har allt nytillkommet material efter vederbörlig numrering och katalogisering måst magasineras. Nya utrymmen för detta har under året förhyrts och försetts med hyllinredning. Det största av museets sex magasin (i Stockholms Frihamn, 600 kvm) är nu fyllt till bristningsgränsen och även övriga magasinslokaler äro hårt anlitade. Frågan om permanenta utställningslokaler för museets samlingar har icke heller under året kunnat lösas, men en särskild kommitté arbetar för att i detta avseende nå en acceptabel lösning för härbergerande och utställande av museets för belysande av ingeniörskonstens och industriens historia högst omfattande och representativa material i sådan form, att museet kan bli den instruktiva och lärorika institution för lekmän och fackmän, som dess uppgift är att vara och som det redan nu skulle kunna bliva, om för ändamålet lämpliga lokaler funnos.

Vi tillåta oss beträffande omfattningen av museets samlingar att hänvisa till tidigare årsredogörelser. Föremålens antal överstiger siffran 10.000, vilken siffra dock icke kan ge annat än en antydan om det stora föremålsbeståndet, i vilket ingå museiobjekt från småföremål till skrymmande maskiner och tekniska anordningar vägan-

Föremålssamlingarna.

de åtskilliga ton. Museets samlingsuppgift är dubbel; dels gäller det att undan förstörelse rädda de historiska dyrgripar, som blivit bevarade till våra dagar, även om alla dessa i en framtid icke komma att bli utställda, dels gäller det att samla sådana föremål, som ur pedagogisk synpunkt kunna vara lämpade att ingå som länkar i den utvecklingshistoriska kedjan till belysande av ingeniörskonstens och industriens utveckling. Den efterföljande summariska berättelsen över 1931 års förvärv torde kunna ge en allmän uppfattning om, vad som under ett verksamhetsår kan insamlas och torde även vittna om den storslagna offervillighet och det välvilliga intresse, som visats från enskildas, industriföretags och olika sammanslutningars sida.

Föremålsgruppen *kraft och transport* är en av de mest omfattande i museets samlingar. Det värdefullaste förvärvet hit är en rörlig modell i skala 1:10 av vårt lands första ångmaskin från år 1728, som Civilingeniör Bengt Ingeström, Stockholm, skänkt museet. Modellen avbildas och beskrives närmare å sid. 27. Denna instruktiva modell bildar i museet upptakten till ångmotoravdelningen och är dessutom ett typiskt exempel på de lärorika modeller, som museet söker att få medel för att iordningställa eller bygga. Av nyförvärvade ångmaskiner i original må nämnas en från J. & C. G. Bolinders Mekaniska Verkstads A. B., Stockholm, överlämnad, vid verkstaden år 1855 tillverkad stående högtrycksångmaskin om 15 hkr. Den serie av museets ångmaskiner från den äldsta i vårt land bevarade från år 1832 (ännu kvarstående vid Höganäs) och till ångmaskiner från 1800-talets slut utgör redan nu en representativ serie, med vars tillhjälp det för museet blir möjligt att visa de viktigaste framstegen på detta betydelsefulla tekniska område. Stockholms Stads Vattenledningsverk har skänkt museet en gasmotor av Otto's konstruktion jämte den vattenpump, som drivits av motorn. Ett intressant exempel på en framsynt svensk konstruktion på motorområdet har museet erhållit genom att A. B. Pentaverken, Skövde, deponerat det första exemplaret av en encylindrig Penta-marinmotor om 3 hkr. från år 1908.

Till kraft- och transportavdelningen må även räknas en serie glidlager av trä, sten och gjutjärn, ägnade att skildra kampen mot friktionen. Lagerkonstruktionerna ha deponerats av A.-B. Svenska Kullagerfabriken, Göteborg. F. n. pågå arbeten med att rekonstruera ett kul- eller rullager sådant det förekommit på det i Italien i Nemisjön utgrävda skeppet . Medel till rekonstruktionens utförande har ställts

Föremålssamlingarna.

till förfogande av Dr Sven Wingquist, Remningstorp. Ritningar, gipsavgjutning m. m. av originallagret har genom förmedling av Professor A. Boëthius erhållits från Professor Ugo Antonielli, Rom.

Inom transportgruppen är det särskilt de *luftfartshistoriska* samlingarna, som under året riktats, beroende dels på museets deltagande i Internationella Luftfartsutställningen i Stockholm 1931 (se sid. 38), dels på det samarbete för insamling av luftfartshistoriska föremål, som kommit till stånd mellan K. Svenska Aeroklubben och museet. Av det material, som efter nämnda utställnings slut överlämnades till museet av Ingeniörsvetenskapsakademiens flygtekniska kommitté, må här särskilt nämnas en kopia i full storlek av Otto Lilienthals glidflygplan från år 1898, en modell i skala 1:5 av motordrivet flygplan av bröderna W. och O. Wrights konstruktion år 1908, en modell i skala 1:10 av det flygplan med vilket Louis Blériot flög över engelska Kanalen 1909 samt en rekonstruktionsmodell i skala 1:10 av Henson och Stringfellows projekt till ångmaskinsdrivet flygplan av år 1842. Därmed har museet fått några av de förnämsta framstegen på flygningens område representerade i samlingarna. Fabrikör C. R. Nyberg, Lidingö, som på flygexperimentens område i Sverige är en föregångsman, har utökat sin tidigare till museet gjorda gåva av föremål, som stå i samband med hans arbeten, med en rörångpanna jämte delar till en ångmaskin om 10 hkr. avsedd för flygplansdrift samt propellrar och en gyroskopsanordning för automatisk stabilisering av flygplan. En flygplanspropeller tillverkad vid Enoch Thulins fabriker i Landskrona har skänkts av Civilingeniör G. Bourdin, Stockholm, och en propeller av samma tillverkning från år 1915, men monterad på en motornäsa från Carl Cederströms bleriotplan »Nordstjernan», har överlämnats av Civilingeniör E. Egnell, Stockholm. Lektor Otto Ask, Malmö, har även i år ihågkommit museet, denna gång genom att skänka bensintankar, som använts på Oscar Asks flygplan åren 1910 och 1912. Ett stycke av en släplina till Andrées polarballong år 1897 har skänkts av Ingeniör E. Bergendahl, Göteborg. Det ovan antydda samarbetet med Aeroklubben har som första resultat lämnat en samling aeronautiska instrument, använda inom militärflyget samt en modell av Andrées ballonghus år 1896—97. (Jfr Daedalus 1931.) Då arbetet med insamlandet av luftfartshistoriska föremål och dessas deponerande i museet vid årsskiftet icke är avslutat, kan en redogörelse för detta icke lämnas här.

Föremålssamlingarna.

Till den luftfartshistoriska avdelningen har inköpts en modell i skala 1:10 av ett militärflygplan, »Albatross», från år 1920.

Ett intressant demonstrationsföremål har museet erhållit från luftfartsutställningen och A.-B. Aerotransport, som gemensamt överlämnat kroppen till det första helmetallflygplanet för reguljär passagerartrafik av Junkers typ. Det insattes i trafik den 1. maj 1925.

I övrigt har till transportavdelningen av Direktör Hans Osterman skänkts en elektriskt driven automobil, »Detroit Electric», som tillhört Bankdirektör K. A. Wallenberg. Härigenom har museets samling av automobiler (15 st.) fått ett värdefullt tillskott. En mycket enkel velociped, tillverkad omkring år 1870, har skänkts av Disponent N. M. Simonsson, Stockholm. Den kompletterar museets velocipedsamling, som innehåller olika velocipedtyper från 1800-talet.

En uppfordrings- och staplingsinrättning för timmer, kallad »timmerhäst», konstruerad omkring år 1870 av C. Sörensen, har skänkts av Civilingeniör Th. Sörensen-Ringi, Saltsjö-Duvnäs.

Ej mindre omfångsrik än de nämnda avdelningarna är den, som omfattar *elektroteknik och elektrisk industri.* Några nyförvärv äro här att anteckna. Bolinders har utökat museets samling av Wenströms dynamomaskiner med en vid verkstaden ända sedan 1890-talet använd dynamo av typ D M för galvaniskt ändamål, och till samma dynamoserie har A.-B. Stjernfors-Ställdalen, Bredsjö, skänkt en likströmsgenerator av den sällsynta typen F. En elektrisk motor, som skänkts av Civilingeniör Olof Klemming, Stockholm, är av särskilt intresse, då den är försedd med Hults rotatorväxel. En med elektrisk motor, tillverkad av Edison Mfg. Co, U. S. A., driven fläkt har skänkts av Ingeniör N. Sundevall, Stockholm. Till instrument- och armaturgruppen inom denna avdelning ha gåvor överlämnats av Stockholms Stads Elektricitetsverk, Elektriker K. E. Stahre, Stockholm, Ingeniör K. Cronin, Djursholm, Fil. Dr C. Söllscher, Stockholm, och Civilingeniör E. Jensen, Stockholm. De skänkta instrumenten, ledningsmaterielen m. m. kompletterar på många punkter museets tidigare innehav, och många av föremålen äro ägnade att även belysa felkonstruktioner och de ödesdigra följder, dessa kunna medföra vid deras användning. Genom köp har förvärvats en del mätinstrument samt en Serrins båglampa från 1870-talet.

Material i övrigt rörande *elektrisk belysning* har inkommit. Sålunda ha nernstlampor av olika typ skänkts av Ingeniör Carl-Th. Thäberg, Markaryd, Professor Klas Sondén, Stocksund, samt av Dr

Söllscher, som även skänkt en Siemens båglampa och koltrådslampor från glödlampfabriken »Svea», 1890-talet. Även Professor Sten Velander, Stockholm, har lämnat bidrag till glödlampsamlingen.

I ett svenskt tekniskt museum är det givet, att avdelningen för *metallernas utvinning och bearbetning* blir särskilt ihågkommen med gåvor och därför mycket omfattande. Rörande primitiv järnhantering har under året gåvor i form av slaggprover huvudsakligen från Gotland erhållits från Fil. Dr S. Ambrosiani, Fil. Dr John Nihlén och Bruksdisponenten, Fil. Dr Carl Sahlin, som även med en mångfald andra gåvor berikat den bergshistoriska avdelningen. Stora Kopparbergs Bergslags A.-B., Falun, har överlämnat en serie prov på tackjärn och halvfabrikat från det sista lancashiresmidet vid Korså Bruk i Dalarna år 1930. Från Björneborgs Jernverks A.-B., Värmlands Björneborg, skänktes en modell av masugn med slutet uppsättningsmål enligt R. Charlevilles konstruktion. Slagg från stångjärnssmide vid Boteå, Ångermanland, från 1700-talet har skänkts av Fil. Kand. L. Way-Matthiesen, Stockholm. Till stålavdelningen har Doktor Sahlin skänkt dels skäror av rysk modell från Tjeckoslovakiet, dels utrustning från Österrike för skärpning av liar genom kallhamring samt på detta sätt skärpta liar från Bornholm. I övrigt ha gåvor här lämnats av: Civilingeniör Th. Sörensen-Ringi, Ingeniör T. Lundstedt, Urmakare A. F. Appelgren, Professor Sten Velander, Stockholm, samt Kassör A. Stålhane, Råsunda.

Från Riddarhytte A.-B. har erhållits tre spett använda i den gamla kopparhyttan. Prov på vid Avesta omkring år 1700 tillverkad kopparplåt, som vid reparation tillvaratagits från K. Slottet, har skänkts av Direktör E. Falk, Västerås. Blyhagel från Sala hagelfabrik, 1880-talet, har lämnats av herr Tore Andersson, Stockholm.

En demonstrationsmodell visande en elektromagnetisk malmsovringsmaskin, användbar även för svagt magnetiska malmer, konstruerad av Ingeniör Knut Eriksson, Falun, har av konstruktören skänkts till museet jämte en samling ritningar, bilder och trycksaker rörande maskinen och dess tillämpning i praktiken.

Utan tvivel utgöra de under året erhållna många föremålen, som äga samband med *Christoffer Polhems* industriella arbeten vid Stjärnsund, de märkligaste förvärven till samlingarna. Klosters A.-B., i vars ägo de på Stjärnsund kvarvarande föremålen från Polhems tid befunnit sig, har överlämnat dem till museet. Då tiden farit hårt fram över dessa föremål, kan här icke lämnas någon utförligare redo-

Föremålssamlingarna

görelse för dem förrän de undergått restaurering och ur olika synpunkter blivit studerade. Bland föremålen befinna sig bland annat två av Polhems märkliga kuggfräsningsmaskiner från 1720-talet, apparater för stansning och hamring av förtenta bleckkärl och andra delar av de maskiner, som ingått i Stjärnsundsanläggningens utrustning m. m. Denna samling och de originalmodeller av Polhems konstruktioner och uppfinningar, som museet redan tidigare disponerar, utgöra tillsamman en kollektion från 1700-talet av originalföremål, som torde vara enastående för ett tekniskt museum och som för vårt land har ett särskilt värde, då de anknyta sig till en av våra mest framstående män inom teknik och industri, Christoffer Polhem.

Ytterligare två polhemsföremål ha funnit vägen till museets samlingar. Det ena har under många år varit i U. S. A. och har av Mr. A. N. Osterholm, Omaha, Nebraska, skänkts genom förmedling av Byråchefen K. E. Rylander, Stockholm. Det är ett 6″ långt kombinationsmått av stål, kallat »Polhemsstickan», som troligen använts vid serietillverkning av lås- eller urdelar vid Stjärnsund. Det andra föremålet är Polhems »konstige tapp», en slags vätskeautomat för vin- eller öltunnor. Den finnes beskriven bl. a. av Emanuel Swedenborg i »Daedalus Hyperboreus» år 1717. Apparaten ingår i en stor samling varuprov m. m., som K. Tekniska Högskolan i december 1931 deponerat i museet och som vid årsberättelsens avgivande är under bearbetning, varför en detaljerad redogörelse måste stå över till en kommande årsbok.

Till de många olika grupper, som falla inom avdelningen för *kemisk industri,* har det värdefullaste förvärvet erhållits från A.-B. Björkshults Glasbruk, Björkedal, som skänkt en omfattande serie verktyg och redskap för glastillverkning från 1800-talets slut. Fil. Dr Carl Söllscher har bidragit med en verklig dyrgrip, nämligen en pappask med strykstickor utan fosfor tillverkade vid J. S. Bagges fabrik i Stockholm på 1840-talet. Från Disponent Ivar Fogelberg, Genevad, har erhållits tändstickor av papp tillverkade av A. R. Lindman i Stockholm på 1850-talet. I övrigt ha gåvor till den kemiska avdelningen lämnats av Civilingeniör I. Rennerfelt, Djursholm, Fru O. Fahlcrantz, Falun och Fil. Dr Fr. Killig, Degerhamn. Ingeniör G. Spaak, Bergvik, har till C. D. Ekman-samlingen skänkt böcker, som tillhört Ekman. Genom den med ekonomiskt bidrag från Svenska Cellulosaföreningen pågående inventeringen å äldre cellulosafabriker ha prov på pappersmassa och papper m. m. samt fotografi-

serier erhållits från: Oskarström Sulphite Mills A.-B., Direktör F. Esmarch, Lönneberga, Karlsfors Bruks A.-B., Qvills Bruks A.-B., Fröken S. Fagerström, Fridafors A.-B. Pauliströms Bruk har överlämnat en samling äldre handlingar belysande brukets historia.

Textilavdelningen har erhållit gåvor från Fru M. Widell, Lektor K. G. Grandinson, Stockholm, vilka skänkt symaskiner från tiden omkring 1870. Fil. Dr C. Söllscher har berikat denna avdelning med en samling prov på olika slag av lampvekar och band tillverkade vid C. Söllschers Lampvekfabrik, Eskilstuna. Ingeniör A. Martin, Höganäs, har skänkt en jacquardvävd sidenduk med bild av Stockholmsutställningen 1866.

Då det på 1840-talet anlagda J. Krönleins bryggeri i Trollhättan år 1930 skulle för alltid läggas ned, erhöll museet i uppdrag av ägaren, A.-B. Pripp & Lyckholm, Göteborg, att utföra en detaljerad modell i skala 1:20 av anläggningen. Arbetet utfördes å museets modellverkstad, varefter den färdiga modellen av bolaget skänktes till museet. Det var ett typiskt bryggeri från mitten av förra århundradet, och modellen kan ge en god bild av såväl själva anläggningens yttre som av de tekniska anordningarna i dess inre.

Bland gåvorna på den *elektriska svagströmsteknikens* område märkes en av K. Telegrafstyrelsens Radiobyrå överlämnad gnistradiostation för handelsfartyg av den äldsta inom landet använda typen enligt Marconis system. Värdefull är också Telefon A.-B. L. M. Ericssons gåva av en modern helautomatisk telefonväxelanläggning, lämpad för demonstrationsändamål.

I samband med att Ingeniörsvetenskapsakademien ägnade sin högtisdag den 24. okt. 1931 åt minnet av L. M. Ericsson och lät prägla en medalj över honom, överlämnade Fru Hilda L. M. Ericsson, Stockholm, dels en stor bronspjäs, utgörande en hedersgåva till L. M. Ericsson på hans 50-årsdag 1896, dels en tavla med porträtt av telefonbolagets personal, dels en oljemålning över den första fabriken. Bland övriga gåvor till denna grupp märkas från: Professor Klas Sondén, Stocksund, hör- och tallur till belltelefon, troligen den första i landet använda år 1878 samt från Elektriska A.-B. Sven Norén, Stockholm, två belltelefoner med signaltrumpeter tillverkade av Öller & C:o, 1880-talet. Till radiogruppen har Direktör W. Möller lämnat gåvor.

Induktorium för elektroterapi ha skänkts såväl av Fil. Dr A. Silow, Falun, som av Professor Sten Velander, Stockholm. Fru S. Bagger-Jörgensen, Stockholm, som med gåvor ökat flera av museets avdel-

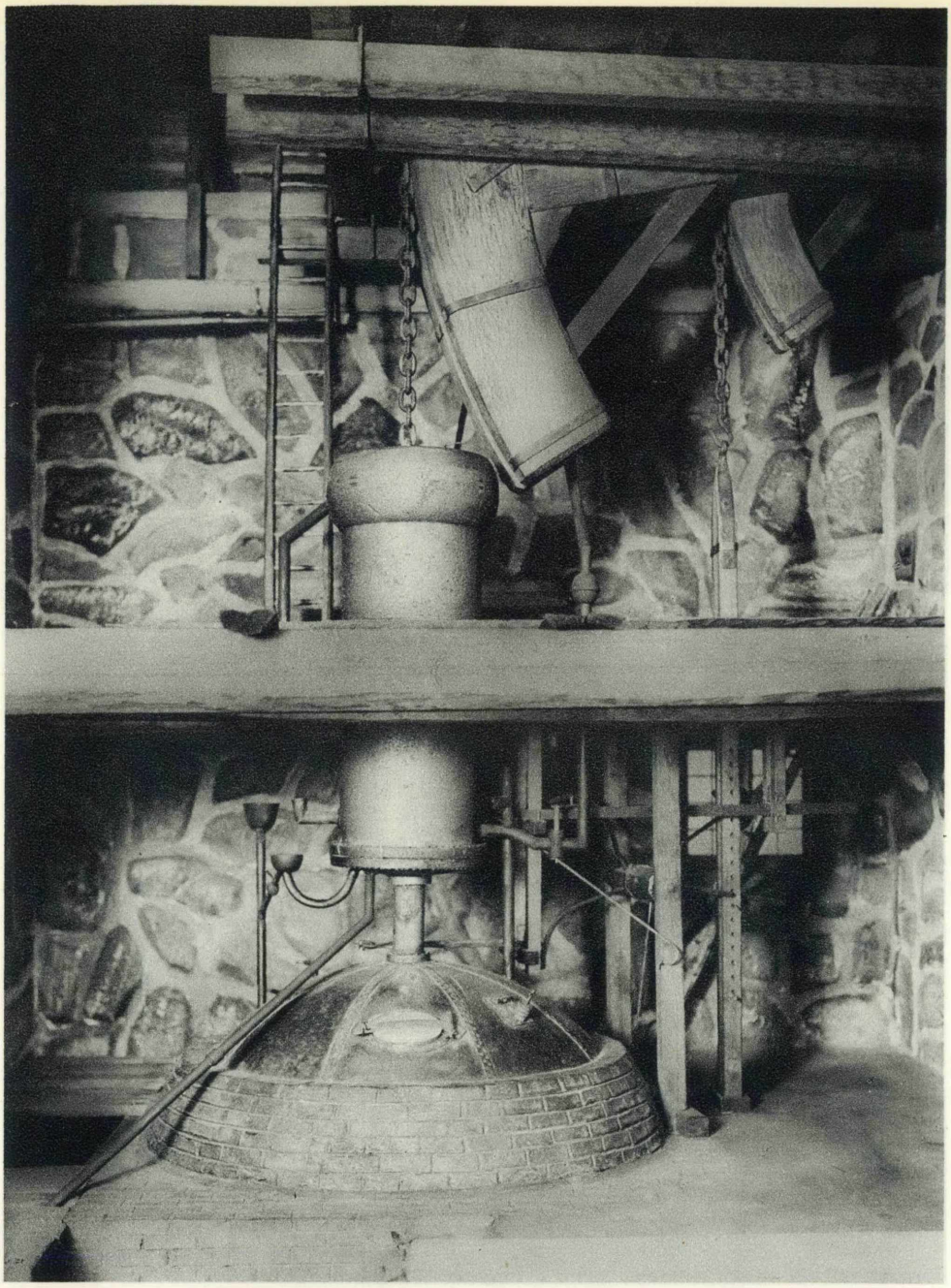
Föremålssamlingarna.

ningar, har hit skänkt en tangentbussol för demonstrationsändamål samt en äldre Wheatstone's brygga. Även Ingeniör A. Martin, Höganäs, har bidragit till denna föremålsgrupp.

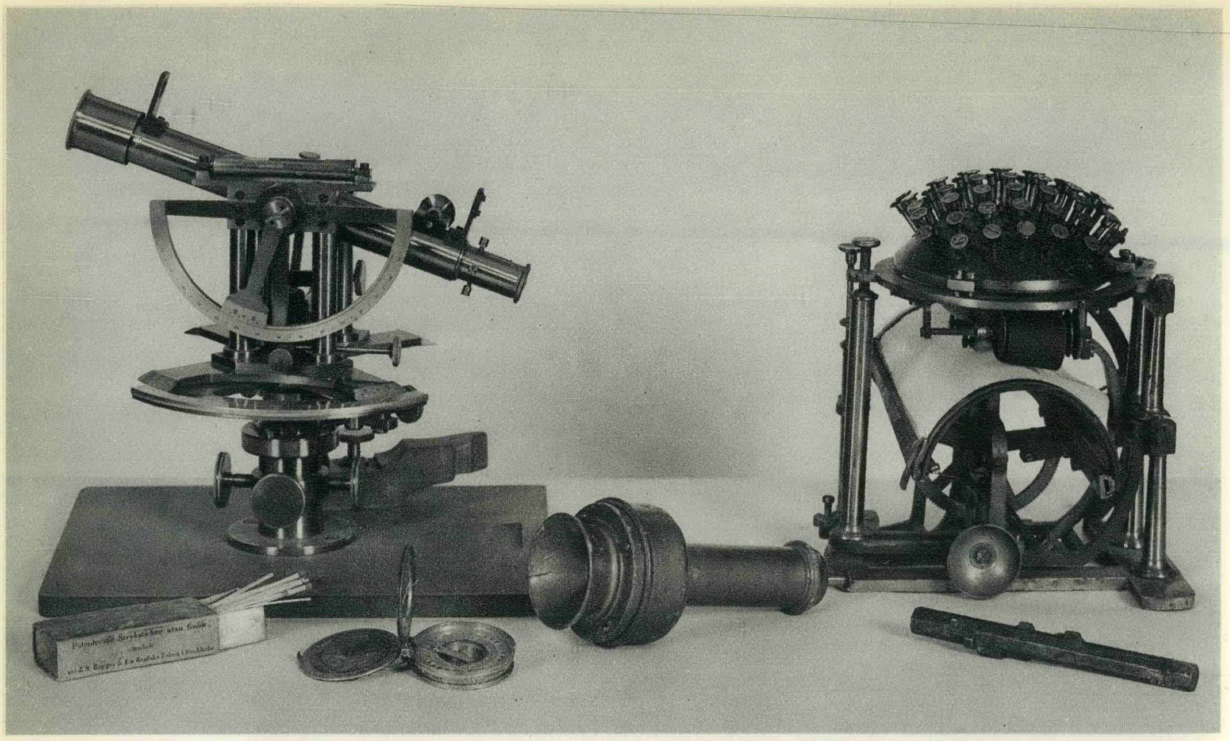
Museets *instrumentsamling*, som omfattar instrument och utensilier använda vid vetenskapliga, tekniska och industriella laboratorier samt för mätningar i arbetsfältet, är mycket omfattande och har under året erhållit ett flertal nyförvärv. Sålunda har Bergmästareexpeditionen i Nora, genom t. f. Bergmästare H. Kræpelin, överlämnat en gruvteodolit av Barthelsens konstruktion från 1880-talet. Fru Ketty Hubendick, Storängen, har skänkt ett sammansatt mikroskop från 1800-talets mitt; Fru Olga Fahlcrantz, Falun, en gruvtublinjal av äldre svensk modell; Ingeniör Knut Eriksson, Falun, tumstock från 1796, som tillhört »Lasse-Maja»; Ingeniör J. Hj. Sandbergs sterbhus, Stockholm, äldre tumstockar, ritutensilier, ritbräden m. m.; f. d. Avsynaren Per Holmberg, Stockholm, ett av givaren tillverkat precisionsmätningsinstrument för bl. a. delar till Maxims kulspruta. En mätsticka av mässing med jämförande skalmått för olika länder har inköpts. Den är tillverkad år 1667. Vågar, vikter och besman ha skänkts av Svenska A.-B. Toledo, Stockholm, Kassör Sven Lindqvist och Professor Sten Velander, Stockholm. Några äldre gruvkompasser ha inköpts, varjämte Fru S. Bagger-Jörgensen skänkt en kompass tillverkad av J. F. Klintin, Stockholm. Bland tidmätningsinstrumenten märkes en värdefull gåva från Fil. Dr Carl Sahlin: astrolabium gjort i München 1584, vackert utfört i guld, silver och emalj. Ett ekvinoktialsolur har skänkts av Fil. Dr C. Söllscher.

Till gruppen *räkneapparater och räknemaskiner* ha följande gåvor influtit. Från Ränte- och Kapitalförsäkringsanstalten, Stockholm, apparat för ränteräkning, 1880-talet; från Herr Per Holmberg, Stockholm, additionsräkningsapparat konstruerad av P. Joh. Bäckman år1878; från Maskinaffären Carl Lamm, Stockholm, W. T. Odhners räknemaskin, arithmometer n:o 52; från Greve A. Ehrensvärd, Liatorp, adderingsapparaten »Adix» från år 1905; från Köpman Albin T. Jansson, Stockholm, räknemaskinen »Monopol» från Schubert & Salzer, Chemnitz, från år 1895; från Ingeniör J. Hj. Sandbergs sterbhus en Brunsviga räknemaskin.

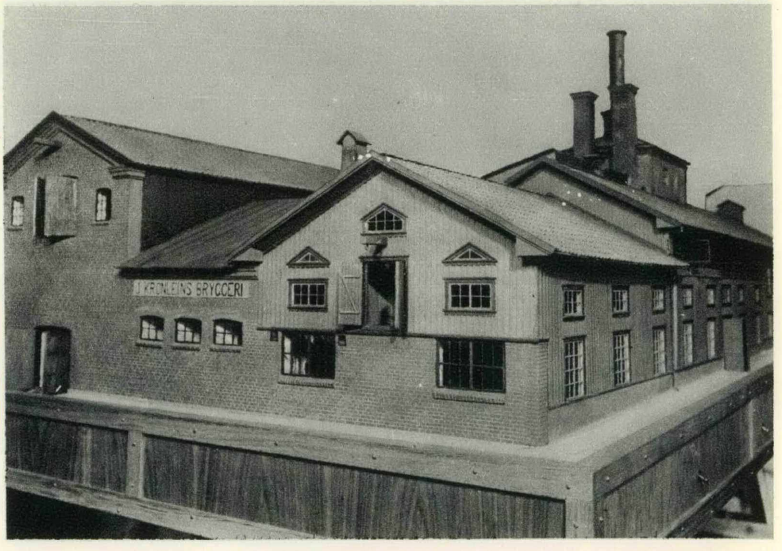
Det intressantaste förvärvet till *skrivmaskinsgruppen* utgöres av en »skrivkula» av dansken Malling Hansens konstruktion år 1865. Den har skänkts av A.-B. Åtvidabergs Industrier, Åtvidaberg. En skrivapparat »Champion» har skänkts av Direktör F. Knutsen-Öy,



Interiör med ångpanna, cylinder och balans av rörlig modell i skala 1 : 10 över vårt lands första ångmaskin av Newcomens typ, som uppsattes av Mårten Triewald vid Dannemora gruvor år 1728, och där drev gruvpumpar till år 1735. Den på Tekniska Museets modellverkstad av A. Ericsson och S. Löfgren förfärdigade modellen har skänkts till museet av Civilingeniör Bengt Ingeström. (Den här synliga delen av modellen är c:a 70 cm. hög.)



Några av årets nyförvärv. Tändsticksask med stickor från J. S. Bagges Kemiska Fabrik i Stockholm, 1840-talet. Astrolabium från år 1584. Den troligen första hörtelefonen använd i Sverige för experiment år 1878. »Polhemsstickan», se under Meddelanden. T. v. gruvteodolit av Barthelsens konstruktion, 1880-talet. T. h. skrivkula, skrivmaskin av Malling Hansens typ, 1860-talet.



Modell i skala 1:20 av J. Krönleins numera nedlagda bryggeri i Trollhättan, ett typiskt bryggeri från sista hälften av 1800-talet. Den av A.-B. Pripp & Lyckholm, Göteborg, till Tekniska Museet skänkta modellen har tillverkats å museets modellverkstad.

Föremålssamlingarna.

Stockholm, och en skrivmaskin av typ »Kneist» har skänkts av Herr Thure Ljungbeck, Stockholm.

Bland förvärven till belysande av den äldre *fotografitekniken* må särskilt framhållas en gåva från Professorskan Calla Curman, Stockholm, bestående av en stor samling fotografiapparater, fotokemiska preparat och andra härmed sammanhörande föremål använda av Professor Carl Curman, som var en av de första i vårt land, som sysslade med amatörfotografering. En ateljékamera från 1860-talet har skänkts av Fotograf A. Malmström, Stockholm, och en fotografiapparat från 1880-talet av Herr Sam Sandkvist, Stockholm. Tidiga på fotografisk väg framställda bilder äro sällsynta, men museet har haft glädjen att under året inregistrera två märkliga gåvor på detta område. Lektor Gösta Schultz, Lund, har skänkt en ambrotypi utförd på glas av C. G. W. Carleman omkr. år 1857, och Fil. Dr Sixten Rönnow, Stockholm, har överlämnat som gåva en pannotypi utförd på vaxduk. (Jfr sid. 99.)

Den *reproduktionstekniska* avdelningens värdefullaste nyförvärv utgöres av en sättmaskin, »Typograph», modell A, med tillbehör, skänkt av Svenska Tidningsutgivareföreningen, Stockholm. I övrigt ha gåvor hit erhållits från Ingeniör A. Martin, Höganäs, verktyg för xylografi från 1860-talet samt träsnittsklichéer och avdrag av dessa; från Norrköpings Tapetfabrik, en samling prover på hand- och maskintryckta tapeter från 1890-talet; från A.-B. Centraltryckeriet, Stockholm, en biljett- och en korttryckningsmaskin från 1880-talet.

Till den *kyltekniska gruppen* har A.-B. Elektrolux utökat sin förut gjorda föremålsdonation genom att skänka en nutida kylmaskin, genomskuren och preparerad för demonstration. Den *värmetekniska gruppen* har från Ingeniör Paul Andersson, Västerås, fått en ångpanna av järn, som tidigare använts för värmeledningen i lasarettet i Västerås. Elektriska A.-B. Volta, Stockholm, har skänkt en bakugn till elektrisk ackumulerande spis från år 1921 och Djursholms Elektricitetsverk elektriska spislar dels av Voltas, dels av Berggrens konstruktion från år 1917. Fabrikör P. Andersson, Tallåsen, har givit museet fotogenkök med bandvekebrännare m. m. från 1870-talet. Prov på den för olika värmetekniska områden användbara nya kanthalmetallen har skänkts av A.-B. Kanthal, Hallstahammar.

Till avdelningen för *eldsläckningsteknik* har den mest värdefulla gåvan kommit från K. Generalpoststyrelsen, som överlämnat en brandspruta för handkraft från 1800-talets början.

Föremålssamlingarna.

Till *polettsamlingen* ha bidrag erhållits från Fältläkare A. Wahlstedt, som skänkt malm-, kol-, brännvins- och dricksporletter från olika gruvor och bruk samt från Häfla Bruks A.-B., som lämnat poletter använda vid vedleveranser till brännstålsugnarna vid Häfla.

I övrigt kunna följande gåvor antecknas: från A.-B. Svenska Icopal & Takpixfabriken, prov på fabrikens tillverkning av byggnadspapp; från Herr Chr. W. Grönneberg; från Fabrikör J. P. Johansson, Enköping; från Mölna A.-B., Lidingö, kransåg m. m. från 1850-talet; från Fabrikör C. Nordström, Stockholm och Hammarsmeden H. J. Boija, Undrom. A.-B. Eric Cederlöf, Stockholm, har skänkt en handdriven dammsugare »Birum».

Ritningsarkivet.

Tekniska Museets samlingar av äldre konstruktionsritningar över maskiner och industriella byggnader m. m. jämte till dessa hörande tekniska beskrivningar och andra handlingar äro av utomordentligt värde för studiet av ingeniörskonstens och industriens historia. Detta arkivmaterial, bl. a. omfattande över 40.000 ritningar, har i år fått många tillskott av vilka här särskilt må framhållas den värdefulla av Bankir C. Wittenström, Stockholm, skänkta samlingen av skisser, ritningar, kostnadsförslag, driftsprotokoll m. m. rörande bl. a. Domnarfvets järnverk samt framställning av »mitisjärn». Samlingen hänför sig till Ingeniör C. Wittenströms (f. 1831 d. 1911) omfattande märkliga verksamhet som uppfinnare, konstruktör och industriman.

Framlidne Grosshandlare William Olssons stora och intressanta samling av korrespondens, tekniska handlingar, tidningsurklipp m. m. rörande hans omfattande verksamhet har under året överlämnats till museet av Fru Maria William-Olsson, Stockholm.

Överingeniör B. Ell, Sundbyberg, har överlämnat en stor samling ritningar, anteckningar, korrespondens, bilder m. m. rörande av Nikolaus Olsson vid Siemens & Halskes Kabelverk i S:t Petersburg åren 1880—1900 utförda arbeten och konstruktioner inom den elektriska kabelteknikens område.

Redan tidigare hade museet kommit i åtnjutande av material, som hör samman med Professor J. E. Cederbloms märkliga arbeten och experiment. Till utökande av detta har Fil. Mag. Einar Cederblom, Stockholm, skänkt museet Professor Cederbloms efterlämnade anteckningar, försöksprotokoll, utkast och manuskript rörande hans aerodynamiska och andra experiment och hans undersökningar av olika gasers användbarhet för ångturbiner m. m. Denna intressanta

Ritningsarkivet.

gåva har kompletterats av Professor E. Hubendick, som skänkt likartat material. Fru O. Fahlcrantz, Falun, har förutom tidigare nämnda gåvor till föremålssamlingarna även donerat ritningar, tekniska handlingar, gruvkartor m. m. ur A. E. Fahlcrantz' (f. 1838, d. 1927) efterlämnade papper. De, som i övrigt skänkt material till ritningsarkivet äro: Ingeniör Knut Eriksson, Falun; Ingeniör J. Hj. Sandbergs stärbhus, Stockholm; Wargöns A.-B.; Ingeniör John Thornberg, Stockholm; Ingeniör E. Norström, Gävle; Ställbergs Grufve A.-B., Ludvika; Civilingeniör A. Molin, Stockholm; Häfla Bruks A.-B., Hävla; A.-B. Pumpseparator; Fru S. Bagger-Jörgensen, Stockholm.

Till samlingen av elevritningar och anteckningar förda vid tekniska läroanstalter ha bidrag lämnats från Fil. Dr C. Söllscher, från Tekniska Skolan i Borås, 1878—79, samt av Överingeniör Gust. Janson, Stockholm, anteckningar i mekanik från år 1837.

Industrihistoriska arkivet.

Efter hand som museets industrihistoriska arkiv vuxit under årens lopp har det allt tydligare framgått, att denna del av museet har en särdeles viktig mission att fylla som källa för forskningar på industriens och teknikens historiska områden. Många äro de industriföretag, som insett betydelsen av, att det på ett centralt ställe finnes ett arkiv omfattande bilder med tekniska och industriella motiv och som därför välvilligt lämnat bildserier till samlingarna. Museets strävan går ut på, att om möjligt varje industriellt företag av betydelse skall vara företrätt med en representativ samling bilder med utförliga uppgifter. Till de äldre och nyare fotografierna ansluter sig i museets arkiv ett betydande antal äldre originalbilder i olika utföranden även av maskinkonstruktioner, tekniska anordningar, arbetaregrupper, arbetsprocesser m. m. samt en rikhaltig kollektion av kataloger, priskuranter och annat reklamtryck. Det har vid flera tillfällen visat sig, att museet varit i besittning av material av sistnämnda slag, som respektive företag ej själva längre haft kvar och som innehållit de enda uppgifter och bilder, som stått att uppdriva om företagets produkter av ett eller annat slag från företagets tidigaste år. En mängd originaldokument av oskattbart värde liksom avskrifter av äldre handlingar, anteckningar och uppteckningar gjorda av museets tjänstemän ingå i arkivet. Materialet är så monterat och ordnat, att det med lätthet kan överblickas och framtagas för studier.

Den förnämsta av årets donationer till bildarkivet utgöres av 52 originalteckningar i blyerts, studier av arbetare och smeder och

Industrihistoriska arkivet.

deras handgrepp vid arbetet i gamla hammarsmedjor, vilka bilder utförts och skänkts av Arkitekt Ferdinand Boberg, Stockholm. Denna serie är ett intressant och välkommet komplement till de 100 kolteckningar med industrihistoriska motiv, som Arkitekt Boberg år 1930 skänkte museet.

En vacker fotografiserie från Hagfors, Brattfors och Munkfors järnbruk har skänkts av Uddeholms A.-B., Uddeholm. Civilingeniör Herman A. Nylén, Stockholm, har även i år ihågkommit museets arkiv med en större samling fotografier, äldre och nyare trycksaker m. m. Amanuens A. Sjögren, Stockholm, har överlämnat en större samling småtryck omfattande tiden 1880—1910 av reklamhistoriskt intresse samt några kopparstick. Svenska Sockerfabriks A.-B., Malmö, en större samling fotografier, även flygfotografier, över sockerfabrikation och fabriksanläggningar. Skellefteå Gruv A.-B., Stockholm, har överlämnat en omfattande serie fotografier från bolagets anläggningar i Boliden och Rönnskär. Flygingeniör Tord Ångström, Stockholm, har skänkt c:a 600 fotografier över in- och utländska flygplan, flygplansfabriker m. m., vilken gåva överlämnades i samband med museets deltagande i ILIS. Vidare har K. Svenska Aeroklubben, Stockholm, som deposition överlämnat en del handlingar m. m. av luftfartshistoriskt intresse.

Samlingen av vyer över industrianläggningar, gruvor och bruk samt bilder över redskap, verktyg, maskiner, konstruktioner o. dyl. har dessutom ökats med c:a 2.600 bilder, huvudsakligen gåvor. 175 träsnitt och litografier samt c:a 100 fotografier ha inköpts. Genom museets försorg har tagits 500 fotonegativ.

Till arkivet ha i övrigt erhållits följande gåvor:

Fabrikör Aug. Westberg, Stockholm: en större samling fotografiska negativ med motiv från bl. a. Andrées ballongfärder 1893—95, industrianläggningar i Nyköping m. fl. platser. — Stockholms Gasverk, Stockholm: 3 st. etsningar över gasverket, utförda år 1930 av Ragnhild Nordensten. — Mästersmeden Fredrik Öhman, Gysinge: avskrift av smedskontrakt, bruksräkningar m. m. från Gysinge. — Sandvikens Jernverks A.-B., Sandviken: bildhäfte över järnverket. — Finska Träförädlingsindustriernas Centralförbund, Hälsingfors: Några anteckningar rörande träförädlingens historia i Finland, av Axel Solitander, 1930. — Ingeniör Carl Järvin, Stockholm: fotografier från Oxelösunds järnverk. — Oskarströms Sulphite Mills A.-B.,

Industrihistoriska arkivet.

Oskarsström: fotografier över anläggningarna. — Gunnebo Bruks Nya A.-B., Verkebäck: litografisk plansch visande ballongen »Örnens» färd mot Nordpolen. — A.-B. Nyhammars Bruk, Nyhammar: äldre fotografier, trycksaker. — A.-B. Törnell & Ringström, Norrköping: historik, fotografier, trycksaker m. m. — Kapten G. Westerlund, Östersund: fotografier, kataloger. — A.-B. Fribärande Träkonstruktioner, Töreboda: fotografier över anläggningen och av bolaget utförda byggnader. — Norbergs Grufförvaltning, Norberg: historik, en större samling fotografier. — A.-B. Kvarnmaskiner, Malmö: äldre och nyare reklamtryck. — Fabrikör Eric Håkansson, Habo: fotografier över industrianläggningar i Habo. — A.-B. Nordströms Linbanor, Stockholm: fotografier över utförda linbaneanläggningar. — Norrahammars Bruk, Norrahammar: en större samling fotografier jämte tryck rörande bruket. — A.-B. Förenade Yllefabrikerna, Norrköping: historik, fotografier över anläggningarna. — A.-B. Liljeholmens Kabelfabrik, Liljeholmen: fotografialbum. — Civilingeniör Sven Hallsjö, Höganäs: fotografiska negativ. — Ingeniör Axel L:son Alarik, Sikfors: fotografier från den nya kolhusanläggningen i Sikfors. — Ingeniör A. Adolfsson, Korsnäs: handbrev från Gustaf de Laval, kataloger från A.-B. Acetyléngasverk, trycksaker från Backa Gjuteri & Mek. Verkstad, Korsnäs. — A.-B. Lux, Stockholm: äldre och nyare trycksaker. — A.-B. Aerotransport, Stockholm: en samling formulär, etiketter m. m., som användas av bolaget. — Pukebergs Glasbruk, Nybro: fotografier. — Munktells Mek. Verkstads A.-B., Eskilstuna: fotografier, reklamtryck. —Hellefors Bruks A.-B., Hällefors: fotografier från bolagets verk i Hällefors, tagna av Fil. Kand. Erik Walldow, Stockholm. — Brukskoncernen A.-B., Fagersta: fotografier från de till koncernen hörande bruken, tagna av Fil. Kand. Erik Walldow. — Klagshamns Cementverks A.-B., Klagshamn: fotografier. — K. Vattenfallsstyrelsen, Stockholm: fotografier från flygleden Porjus—Suorva, Porjus och Harsprångets kraftverk och vattenfall. — M. Zadig A.-B., Malmö: äldre och nyare priskuranter, tidningsurklipp m. m. — Hovfotograf Oscar Halldin, Stockholm: fotografier, tagna från ballong av givaren. — Ingeniör Elon Eriksson, Knaby: fotografier och kort historik från Ramhälls gruvor, Uppland. — Ingeniör C. Kinnander, Stockholm: arbetskontrakt från Thorshags Bomullsspinneri, 1850-talet. — Fru Fanny Röhl, Tranås: äldre handlingar m. m. rörande svenska järnmalmsfyndigheter, vilka till större delen tillhört givarens fader, Brukspatron J. E.

Industrihistoriska arkivet.

Lundgren. — A.-B. Bleckvarufabriken, Malmö: äldre och nyare trycksaker, tidningsurklipp m. m. — A.-B. Arvid Böhlmarks Lampfabrik, Stockholm: historik, reklamtryck. — A.-B. Damm- och Spånledningar, Malmö: fotografier. — A. K. Erikssons Mek. Verkstad, Mariannelund: historik, reklamtryck. — A.-B. Götaverken, Göteborg: tryckta beskrivningar m. m. — Maskin A.-B. Karlebo, Stockholm: etsning, föreställande snickare, utförd av Uno Stallarholm. Bolaget har tidigare överlämnat flera liknande etsningar. — Kockums Jernverks A.-B., Kallinge: äldre och nyare fotografier från anläggningarna. — Fil. Dr Arvid Bæckström, Stockholm: beskrivning och bild av »La Grand Ballon Captif des Tuileries», 1870-talet. — Kohlswa Jernverks A.-B., Kolsva: fotografier. — Ingeniör S. Barring, Malmö: historik, trycksaker. — Smedjebackens Valsverks A.-B., Smedjebacken: vy över verken, reklamtryck. — Surahammars Bruks A.-B., Surahammar: en större samling fotografier. — Svenska Elektrobil A.-B., Stockholm: trycksaker jämte en samling zepiakopior över bolagets tillverkningar. — Svenska Gummifabriks A.-B., Gislaved: äldre och nyare reklambroschyrer. — A.-B. Svenska Spiralfabriken, Stockholm: fotografier, trycksaker. — A.-B. Sveriges Förenade Konservfabriker, Göteborg: historik, reklamtryck. — Mellersta Sveriges Sockerfabriks A.-B., Lidköping: fotografier. — Borås Wäfveri A.-B., Borås: fotografier. — Höganäs-Billesholms A.-B., Höganäs: fotografier från anläggningarna i Höganäs, Gunnarstorp och Billesholm. — Munksjö A.-B., Jönköping: fotografier över bolagets sulfatfabrik i Stödstorp. — Svenska Stålpressnings A.-B., Olofström: fotografier över anläggningarna. — Rektor E. Jungner, Stockholm: litografi över Manilla på Djurgården, 1840-talet. — Kinnaströms Väfveri A.-B., Kinna: fotografier, trycksaker.

Bland övriga givare till industrihistoriska arkivet märkas: Amanuens A. Billow, Stockholm. — A.-B. Herman Gotthardt, Malmö. — A.-B. Malmö Armaturfabrik, Malmö. — Ingeniör O. Kring, Säffle. — Norrköpings Tapetfabrik, Norrköping. — Svensk Papperstidning, Stockholm. — Elektroteknisk Tidskrift, Oslo. — Professor Klas Sondén, Stocksund. — Ingeniör Yngve Wictorin, Växjö. — A.-B. Linham, Stockholm. — Populär Radio, Stockholm. — Bohus Mek. Verkstads A.-B., Göteborg. — A.-B. Bungenäs Kalkbrott, Malmö. — A.-B. F. R. Cedervall & Söner, Göteborg. — A.-B. Compoboard, Göteborg. — Eriksbergs Mek. Verkstads A.-B., Göteborg. — Foderautomatfabriken, Förslövsholm. — Jättendals Motorverk-

Industrihistoriska arkivet.

stad, Jättendal. — A.-B. Korsnäs Koppartråd- & Kabelfabrik, Korsnäs. — A.-B. Kungsörs Bleckkärlsfabrik, Kungsör. — A.-B. Kåbergs Tapetfabrik, Stockholm. — A.-B. Moresco, Malmö. — A.-B. Mursten, Kneippbaden. — Herr E. Scheer, Stockholm. — A.-B. Skånska Cementgjuteriet, Malmö. — Nya Svenska Möbeltygs- & Mattfabriks A.-B., Göteborg. — Maskinfabriks A.-B. Thule, Malmö. — A.-B. Westeråsmaskiner, Morgongåva. — A.-B. P. E. Östlunds Maskinfabrik, Kungsör. — Kooperativa Förbundet, Stockholm. — Majenfors Kraftstation, Majenfors. — Flottningschef O. J. Näslund, Östersund.

Bland inköpen märkas: kopparstick av Boily över ballongens, »La Gustave», uppstigning 1784 i Lyon. Detta kopparstick har Föreningen Tekniska Museet förvärvat och överlämnat till museet. — I samband med ILIS inköptes en serie huvudsakligen franska kopparstick och litografier över ballonguppstigningar under 1700- och 1800-talet, vilka bilder delvis skänktes till museet av ILIS. — På bokauktion har förvärvats en samling fotografier från Bångbro och Domnarvet, tagna på 1870-talet.

Skioptikonbildsamlingen har ökats med 125 bilder och omfattar nu c:a 1.000 bilder, över industrihistoriska och tekniska motiv samt över föremål i museets samlingar.

Boksamlingen.

Det ingår icke i museets plan att för närvarande åstadkomma ett större tekniskt och tekniskt-historiskt bibliotek, men då museet för det dagliga arbetet är i behov av uppslagsböcker, allmänna tekniska översikter, minnesskrifter från industriföretag, teknisk tidskriftslitteratur m. m. mottager museet med tacksamhet sådana bokgåvor. Den litteratur, som fordom använts inom den tekniska undervisningen är ävenledes av betydelse för museets samlingar, och åtskilliga bidrag i detta avseende ha under det gångna året erhållits. Donatorer och gåvor till boksamlingen under år 1931 äro följande:

Intendent Gustaf Hallberg, Falun: Samling av Kongl. Maj:ts Bref och Förklaringar, av Samuel af Ugglas, Stockholm 1794, Wahlund, J., Dannemora grufvor, Stockholm 1879, Om Dannemora jernmalmsfält, avhandling av A. E. Fahlcrantz, spridda häften av Blad för Bergshandteringens Vänner, Jernkontorets Annaler m. fl. — Disponent Yngve Lundgren, Igelfors Bruk, Regna: Blad för Bergshandteringens Vänner, årg. 1907—1911, 1913—1930, Industritidningen Norden, Jernkontorets Annaler, Ingeniörsklubbens i Falun förhand-

Boksamlingen.

lingar m. fl. — Överste John Ekelund, Norrköping: Tidskrift för Byggnadskonst och Ingeniörsvetenskap 1864—1867, 1869, Ingeniörsföreningens Förhandlingar 1865—1890. — Sveriges Industriförbund, Stockholm: Svensk Industrikalender för år 1931, Stockholm 1931. — A.-B. Pripp & Lyckholm, Göteborg: minnesskrift 1828—1928, Göteborg 1928. — A.-B. Perioden, Norrköping: Perioden, pappersbruk —bomullsspinneri 1762—1872—1924, av E. Falck, Nyköping 1924. — A.-B. Götaverken, Göteborg: minnesskrift 1906—1931, Göteborg 1931. — Köping—Uttersbergs Järnvägs A.-B., Köping: minnesskrift 1866—1916, Stockholm 1916. — Svenska Elektriska Arbetareförbundet, Stockholm: förbundets 25-årsskrift »Med Kraft och Ljus», av K. J. Pehrsson, Stockholm 1931. — Kooperativa Förbundet, Stockholm: minnesskrifter från jubilerande konsumtionsföreningar. — Olaus Olssons Kolimport A.-B., Stockholm: minnesskrift 1880—1930, Stockholm 1930. — Kraft A.-B. Gullspång-Munkfors, Mariestad: minnesskrift 1906—1931, Mariestad 1931. — Göta Kanalverk, Motala: Göta Kanals historia, av Samuel E. Bring, Uppsala 1922—1930. — Ingeniör Gustaf Collberg, Stockholm: en bok om Kruppska stålverken med dedikation av J. A. Krupp, 1890-talet. — Grosshandlare Rob. Ljunglöf, Stockholm: »En gammal Stockholmsfirmas historia», av Ludvig Nordström, Stockholm 1930. — Kalmar Industri- och Köpmannaförening, Kalmar: minnesskrift 1890—1930, Kalmar 1930. — Svenska Kommunal-Tekniska Föreningen, Stockholm: medlemsförteckningar 1902—1931. — A.-B. Svenska Kullagerfabriken, Göteborg: »Le Roulement a Travers les Ages», 1921. — Generalkonsul E. G. Sahlin, London: »Applied Geophysis», särtryck. — A.-B. Rörstrands Porslinsfabriker, Göteborg: Rörstrand 1726—1926, av Arvid Bæckström, Stockholm 1930. — John Griegs Forlag, Bergen: minnesskrift 1721—1921. — Järnbruksförbundet, Stockholm: minnesskrift 1906—1931, Stockholm 1931. — Skandinaviska Kredit A.-B., Stockholm: Skånska Privatbanken, minnesskrift av Karin Kock, Stockholm 1931. — Morgårdshammars Mek. Verkstads A.-B., Morgårdshammar: minnesskrift 1856—1931, Falun 1931. — Fil. Doktor Carl Sahlin, Djursholm: Svenskt stål före de stora götstålsprocessernas införande, av Carl Sahlin, Stockholm 1931. — Doktor Hugo Hammar, Göteborg: Fartygstyper i Svensk Ost-Indiska Compagniets flotta, av Hugo Hammar, Göteborg 1931. — Manufaktur A.-B. i Malmö, Malmö: minnesskrift 1855—1930, Malmö 1931. — Rektor E. Jungner, Stockholm: Manilla Dövstumskola 1812—1912,

Boksamlingen.

av Johan Prawitz, Stockholm 1913. — Fil. Doktor Nils Zenzén, Stocksund: »Om den s. k. Swedenborgsstammen och det Swedenborgska marmorbordet», av Nils Zenzén, Stockholm 1931. — Direktör Waldemar von Sydow, Stockholm: Ett industriföretag och dess reklam på Karl XII:s tid, något om Christopher Polhems Stiernsund, av Waldemar von Sydow, särtr. 1931. — Skulptrisen Fröken Gerda Sprinchorn, Stockholm: Afhandling rörande Mechaniquen, av Swen Rinman, Stockholm 1794, Logarithmiska Taflor av N. G. Schultén, m. fl. böcker, vilka tillhört givarens morfarsfar, bergstatsingeniören och bergmästaren Jonas Littmarck.

Metallografiska Institutet, Stockholm: årsberättelse. — Nationalmuseum, Stockholm: årsberättelse. — Nordiska Museet, Stockholm: årsbok för år 1931, Stockholm 1931. — Kalmar Läns Fornminnesförening, Kalmar: Meddelanden från Kalmar Läns Fornminnesförening. — Kunstindustrimuseet, Oslo: årsbok 1928—1929, Oslo 1930. — Malmö Museum, Malmö: årsberättelse, Malmö 1931. — Göinge Hembygdsförening, Broby: föreningens årsböcker. — Helsingborgs Museum, Hälsingborg: årsberättelse. — Örebro Läns Museum, Örebro: Festskrift till 75-årsminnet av stiftandet av Föreningen för Nerikes folkspråk och fornminnen, Örebro 1931. — Göteborgs Museum, Göteborg: kataloger. — Svenska Flottledsförbundet, Stockholm: årsbok. — Västerbottens Läns Hembygdsförening, Umeå: årsbok 1930, Umeå 1930. — Norsk Teknisk Museum, Oslo: årsberättelse. — Sveriges Sjöfartsmuseum, Stockholm: årsberättelse. — Etnografiska Museet, Stockholm: årsberättelse. — Tekniska museet, Prag: årsberättelse. — Deutsches Museum, München: div. häften. — K. Mynt- och Justeringsverket, Stockholm: årsredogörelse.

Följande tidskrifter ha under året erhållits utan kostnader för museet: ASEA:s tidning (Allmänna Svenska Elektriska A.-B.), »Kramm» (Kramfors A.-B.), Industritidningen Norden, Från Svenska Bruk, Svensk Bergs- och Brukstidning, Skandinaviska Kredit A.-B:s kvartalsskrift, »Electrica» (Luth & Roséns Elektriska A.-B.), »Ratten» (A.-B. Volvo.), Mekanisk Verkmästaretidning (Mekaniska Verkmästareförbundet), »Sfären» (A.-B. Svenska Kullagerfabriken), The L. M. Ericsson Review (Telefon A.-B. L. M. Ericsson), Svensk Hantverkstidning (Sveriges Hantverksorganisation, Stockholm).

Bland inköpen märkas: Tissandier, G., Histoire de Mes Ascensions, Paris 1878. — Glaisher, J., m. fl., Upptäcktsresor i Lufthavet, Stockholm 1874. — Svenska Aktiebolag med begränsad ansvarighet (1848—1874), Stockholm 1875.

Personhistoriska arkivet.

Samlingen av porträtt i original och i olika slag av utförande av personer, som verkat eller äro verksamma på ingeniörskonstens många områden samt av föremål, medaljer etc., som höra samman med dessa personers verksamhet, har på mångahanda sätt ökats under år 1931. Förutom här tidigare nämnda gåvor har Fru L. M. Ericsson skänkt sju fotografiporträtt av L. M. Ericsson och Fru O. Fahlcrantz en samling medaljer från utställningar m. m. tilldelade Ingeniör A. E. Fahlcrantz under 1860—80-talen, Fabrikör C. R. Nyberg, Lidingö, har bekostat gjutning av en bronsplakett med bild av Enoch Thulin. Vidare ha erhållits gåvor från: Fru Marika Stiernstedt, Djursholm; Fröken Berta Holmberg, Stockholm, (medalj präglad över Ivar Kreuger); Kamrer And. Levin, Öregrund; Axel Eliassons Konstförlag, Stockholm; Metallfabriks A.-B. C. C. Sporrong & C:o; Svenska Pappers- och Cellulosa Ingeniörsföreningen (medalj över C. D. Ekman); Fil. Kand. L. Way-Matthiesen; Stockholm; Fru Agnes Kullberg, Stockholm; Ingeniör A. Adolfsson, Korsnäs; Ingeniör J. G. Darell, Stockholm; Fru S. Bendixon, Stockholm; Disponent Herman Sundholm, Djursholm; Fil. Dr C. Söllscher, Stockholm; Fru S. Bagger-Jörgensen, Stockholm; Ingeniör Th. Sörensen-Ringi, Storängen; Ingeniör Herman A. Nylén, Stockholm; Ingeniörsvetenskapsakademien (medalj präglad över L. M. Ericsson).

Utställningar.

Under de gångna åren har Tekniska Museet beretts tillfällen att i samband med olika utställningar framvisa vissa delar av museets magasinerade material varigenom en historisk bakgrund givits till utställningarnas moderna sida. Så har även varit fallet under år 1931 i det att museet medverkat vid Internationella Luftfartsutställningen i Stockholm (ILIS), som avhölls den 15.—31. maj i den nybyggda flyghangaren i Stockholms Stads Flyghamn samt å därintill liggande område. Museets föreståndare tjänstgjorde vid denna utställning som kommissarie och ordnade i samarbete med generalkommissarien, Civilingeniör Tord Ångström, utställningens historiska och tekniska avdelningar samt biträdde i övrigt vid utformandet av utställningsplanerna. Från Tekniska Museets samlingar utställdes bland annat en del material, som äger samband med C. R. Nybergs, J. E. Cederbloms, Enoch Thulins m. fl. tidigare arbeten på luftfartens område. Genom museets förmedling byggdes några modeller i liten skala av märkliga äldre flygplanstyper (jämför sid. 21) varjämte från utländska tillverkare av flygplan lånades ett 30-tal skalmodeller av flygplan, varige-

Utställningar.

nom det blev möjligt att i huvuddrag följa den tekniska utvecklingen på flygningens område. Två större dekorativa väggmålningar med data ur den internationella och svenska flygningens historia utfördes av Konstnären Jerk Werkmäster. En samling kopparstick, litografier, äldre tidningsurklipp samt fotografier ur museets arkiv visade, hur samtiden sett på flygproblemet under olika tider. Museet medverkade även vid anordnandet av den tekniska avdelningen, som gav en inblick i några av de viktigaste förhållanden under vilka ett flygplan rör sig i luften och de förutsättningar, som ligga till grund för den nutida flygplantillverkningen. Många värdefulla föremål, bilder m. m. överlämnades efter utställningens slut till museet såsom här omnämnes på annan plats. Ur propagandasynpunkt för museets verksamhet var ILIS av mycket stor betydelse. De kostnader, som voro förenade med museets deltagande i denna utställning bestredos helt och hållet av ILIS.

Genom tillmötesgående från K. Tekniska Högskolan har i Högskolans nyuppförda biblioteksbyggnad upplåtits en sal för utställning av en del av de modeller, som av högskolan deponerats i Tekniska Museets samlingar och lagts under dess vård. Svenska Teknologföreningen anslog en penningsumma varigenom provisoriska montrar kunde iordningställas och ungefär en tredjedel av modellbestånden, framförallt de äldre modellerna från 1700-talet kunde exponeras. Från slutet av mars ha vid ett flertal tillfällen visningar i samband med föredrag anordnats i denna lokal för Föreningen Tekniska Museets medlemmar och särskilt inbjudna. I samma lokal har även utställts ett antal av de kolteckningar med industrihistoriska motiv, som Arkitekt Ferdinand Boberg år 1930 skänkte till museet.

Den 9.—16. februari utlånades några av museets äldre automobiler samt en samling bilhistoriska bilder, kataloger m. m. till A.-B. Hans Osterman, Stockholm, som anordnade en retrospektiv automobilutställning i bolagets lokaler.

Studieresor.

Vid ett flertal tillfällen har museets föreståndare företagit resor inom landet för insamling av föremål till museet eller för tekniska studier samt dessutom varit i tillfälle att företaga en utländsk studieresa. Denna, som delvis ekonomiskt möjliggjorts genom anslag från Ingeniörsvetenskapsakademiens flygtekniska kommitté samt genom att A.-B. Aerotransport å egna linjer medgivit och å främmande linjer i viss utsträckning utverkat fria flygbiljetter, ägde rum den 25. juni till

Studieresor.

den 7. juli och hade till huvudsaklig uppgift studier i tyska luftfartsmuseer. Under resan besöktes bland annat det under organisation varande Deutsches Luftfahrt-Museum i Stuttgart. Detta museums material, som huvudsakligen härrör från krigsåren, är provisoriskt uppställt i en hangar i Stuttgarts flyghamn Böblingen, men man hyser planer, att, sedan dessa samlingar sammanslagits med Zeppelinmuseets i Friedrichshafen samlingar, förlägga luftfartsmuseet till en byggnad i staden Stuttgart. Zeppelinmuseet besöktes och studerades även och likaledes den i Dornier-Werken i Friedrichshafen belägna historiska modellsamlingen endast omfattande företagets egna flygplanskonstruktioner. Särskilt de senast nämnda samlingarna voro av stort intresse, då de anordnats efter konsekventa riktlinjer, och utgjorde ett exempel på betydelsen av, att ett industriföretag äger tillgång till historiska samlingar, som utgöra en sammanfattning av tidigare prestationer och ett utgångsmaterial vid det fortsatta arbetet.

Verein Deutscher Ingenieure hade förlagt sitt årsmöte 1931 till Köln varvid en dags förhandlingar anslagits till teknikens historia. De därvid hållna föredragen bevistades av museets föreståndare. Föredragen berörde dels industrimuseer, dels industriarkiv och dessas anordnande, dels industrihistoriska minnesmärken i Tyskland. I samband härmed besöktes gasmotormuseet vid Humboldt-Deutz-Motoren A. G., som omfattar en utomordentligt rikhaltig samling motorer från den första atmosfäriska gasmotorn till de senaste konstruktionerna på detta område. I samband med kongressen avtäcktes ett monument över Otto och Langen utanför järnvägsstationen i Köln—Deutz. Monumentet hade givits den originella formen av en gasmotor av den första konstruktionen, uppställd på en stenpelare. I Köln besöktes även Städt. Museum für Handel und Industrie, som förutom en del modeller, maskiner och verktyg av tekniskt intresse framförallt på textilområdet innehåller geologiska och mineralogiska samlingar. En i de stora mässhallarna i Köln inrymd utställning rörande »Säkerheten främst» i gruvor var även föremål för studium, varvid särskilt de utställningstekniska arrangemangen uppmärksammades. I samma syfte besöktes även Wallraf-Richartz-Museet i Köln.

Det är för museet av betydelse att stå i korrespondens och utbyta erfarenheter med motsvarande museala institutioner. Så är numera förhållandet med tekniska museer i följande städer: Berlin, Köpenhamn, London, München, Oslo, Paris, Prag, Wien och Zürich. Mu-

seets föreståndare har under året blivit kallad till ständig medlem av Deutsches Museums Ausschuss. Studieresor.

De på uppdrag av Svenska Cellulosaföreningen pågående historiska undersökningarna inom cellulosaindustrien ha under året fortsatts, varvid museiföreningens sekreterare, Ingeniör Carl-Th. Thäberg, företagit insamlingsresor till ett stort antal cellulosafabriker i södra och mellersta Sverige.

Liksom under tidigare år av museets verksamhet har dagspressen och den tekniska fackpressen givit museet ett värdefullt stöd genom att bereda plats för ofta illustrerade artiklar över museets nyförvärv och dess allmänna arbeten. Förutom ett flertal smärre specialartiklar i teknisk-historiska ämnen har av museets föreståndare publicerats en bok, Flygkrönika, huvudsakligen omfattande luftfarts-historiska bilder. Dessutom har med utgångspunkt från i museets arkiv befintligt material av föreståndaren skrivits en längre uppsats om Häfla Hammarsmedja, vilken uppsats ingår i verket Svenska Kulturbilder. Den i djuptryck med ett flertal bilder illustrerade broschyren om museets idé och verksamhet, som trycktes år 1929, har ävenledes under året använts som propagandamedel och särskilt utdelats till skolungdom. Propaganda, skrifter och föredrag.

Ett flertal föredrag om museet och över teknisk-historiska ämnen ha av föreståndaren hållits bland vilka må nämnas i Folkbildningsförbundets serie: den 22. februari i Ösmo, den 26. februari i Norrköping och den 4. oktober i Dannemora. Följande radioföredrag ha hållits: den 16. februari om »Vårt lands första ångmaskin», den 7. april om »Ett besök hos Polhem på Stjärnsund år 1729», den 11. september om Tekniska Museet. För Sveriges Gjutmästareförbund hölls föredrag den 28. februari, för Svenska Teknologföreningens avdelning för teknisk undervisning den 6. oktober, för Sveriges Arbetsledareförbunds Stockholmsavdelning den 9. oktober, för Stockholms Naturvetenskapliga förening den 2. november, för Stockholms Arbetsledareförbund den 14. november, för Arbetarnas Kulturhistoriska Sällskap den 22. november samt för Chalmerska Ingeniörsföreningen i Göteborg den 18. december. Under den tid Luftfartsutställningen pågick höllos dagligen ett flertal demonstrationer och föredrag såväl av museets föreståndare som av föreningens sekreterare Ingeniör Thäberg. Vid de visningar av den äldre modellsamlingen på Tekniska Högskolan, som vid olika tillfällen anordnats, ha orienterande föredrag hållits av museets föreståndare.

Personal.

Museets personal har under år 1931 varit densamma som tidigare. Undertecknad har tjänstgjort som museets föreståndare och ledare av insamlingsarbetet sedan 1924. Vid ett flertal tillfällen har föreståndaren konsulterats vid anordnandet av andra museisamlingar, bl. a. vid ordnandet av Stockholms Bryggeriers museum å Hornsbergs Nya Mälteri samt tjänstgjort som kommissarie vid Internationella Luftfartsutställningen i Stockholm 1931. Föreningen Tekniska Museets sekreterare Ingeniör Carl-Th. Thäberg har biträtt vid museets arbeten och vid utarbetandet av Daedalus 1931.

Liksom tidigare har Herr Hugo Lindquist förutom löpande expeditionsarbeten haft hand om utskrivandet av huvudliggare i två exemplar samt av lappkatalogen. Det tidsödande arbetet med numrering och katalogisering av inkommet material har skötts av Fil. Kand. L. Way-Matthiesen, som även företagit en del resor för föremålsinsamlingar. Herr Sten Carlqvist har ordnat personhistoriska arkivet, haft hand om ljusbildsamlingen och utlånandet av bilder från desamma, har biträtt vid restaureringen och katalogiseringen av den äldre modellsamlingen samt utfört fotograferingar dels för museet, dels för ovannämnda bryggerimuseum. Arbetet med bildmontering och det industrihistoriska arkivets samt boksamlingens ordnande har ombesörjts av Herr Tore Andersson, som även utfört en del forskningar i offentliga arkiv och bibliotek. Fröken Anna-Greta Yggesson har tjänstgjort på expeditionen som skrivbiträde och även haft hand om museiföreningens korrespondens. Vid museets modellverkstad i Dannemora ha arbetat Herrar Arvid Ericsson och Sven Löfgren. Det under museets ledning pågående restaureringsarbetet av K. Tekniska Högskolans äldre modellsamling har under olika perioder utförts av Konstnären David Ljungdahl och Maskinist A. Östlund. Transporter i Stockholm, omflyttningar i magasinslokalerna och andra tyngre arbeten ha utförts av för tillfället engagerad arbetskraft.

Stockholm den 31. december 1931.

Torsten Althin

FÖRENINGEN TEKNISKA MUSEET
UNDER ÅR 1931

Styrelse.

På därom gjord framställning har H. K. H. Kronprinsen behagat mottaga kallelse till Föreningens Tekniska Museet hedersordförande.

Efter å ordinarie årsstämma den 30. mars 1931 företagna kompletteringsval har föreningens styrelse följande sammansättning:

Hedersordförande:

H. K. H. KRONPRINSEN.

Ordförande:

Landshövding Sven Lübeck.

Vice ordförande:

Generaldirektör Gösta Malm.

Övriga ledamöter:

Civilingeniör Harry Albihn.
Civilingeniör Bertil Almgren.
Intendent Torsten Althin.
Fil. Dr Gustaf Dalén.
Metallindustriarbetareförbundets ordförande Fritiof Ekman.
Överståthållare Henning Elmquist.
Kommerserådet Axel F. Enström.
Undervisningsrådet Nils Fredriksson.
Generaldirektör K. A. Fryxell.
Direktör Axel Hasselrot.
Direktör Helge Hirsch.
Direktör Albin Johansson.
Landsorganisationens ordf. Edv. Johanson.
Kassör Johan-Olof Johansson.
Direktör Ragnar Liljeblad.
Direktör Gunnar Magnuson.
Civilingeniör Sigurd Nauckhoff.
Bankdirektör O. Rydbeck.
Bruksdisponenten Fil. Dr Carl Sahlin.
Konsul W. de Shàrengrad.
Major K. V. V. K. Richard Smedberg.
Kommerserådet Ragnar Sohlman.
Ingeniör Chr. Sylwan.

Styrelse.

Direktör Sten Westerberg.
Doktor Sven Wingquist.
Statssekreterare S. E. Österberg.

Sekreterare och skattmästare:

Ingeniör Carl-Th. Thäberg.

Vid ovannämnda årsstämma utsågos följande personer att revidera föreningens räkenskaper: Civilingeniör Erik Lundeberg, Revisor Ture Sjöåker. Till revisorssuppleanter utsågos: Överingeniör B. S. F. Ell, Revisor Åke Bergquist.

Verksamheten.

Beträffande föreningens verksamhet under år 1931 är följande att nämna. Under ordförandeskap av Landshövding Sven Lübeck avhölls föreningens ordinarie årsstämma den 30. mars 1931 å Studentkårens vid Kungl. Tekniska Högskolan nyuppförda byggnad. Vid stämman, som besöktes av c:a 450 personer, föredrogs av föreningens sekreterare en redogörelse över föreningens verksamhet under första arbetsåret 1931, varjämte förvaltnings- och revisionsberättelse upplästes och godkändes.

Vid stämman meddelades styrelsens beslut, att, på förslag av museets föreståndare och föreningens sekreterare, diskussionsaftnar med föreningsmedlemmarna skulle anordnas för dryftande av frågor, som äga samband med museets insamlingsverksamhet, dess program och andra inre angelägenheter. I överensstämmelse med stadgarna lämnades å stämman en redogörelse för Tekniska Museets verksamhet under nästföregående verksamhetsår, varefter följde ett föredrag av Tekn. Dr A. Palmgren över ämnet »Kampen mot friktionen». Mot bakgrunden av den historiska utvecklingen på kullageområdet gav föredragshållaren en intressant orientering över nutida kul- och rullagerkonstruktioner. I anslutning härtill visades en vid Svenska Kullagerfabriken upptagen film över kullagertillverkning, som av S. K. F. skänkts till museet. Stämman avslutades med ett kåserande föredrag av Intendent T. Althin, som med en serie skioptikonbilder visade, hur en del tekniska problem behandlats i skämtsamma bilder. I sammanträdeslokalen funnos utställda en del av Tekniska Museets under 1930 gjorda nyförvärv, vilka demonstrerades efter stämmans slut. Bland de utställda föremålen må nämnas den för den svenska avdelningen å Liégeutställningen 1930 tillverkade modellen av vårt lands äldsta bevarade vallonsmedja vid Österby Bruk, vilken modell skänkts till museet av Friherre Louis de Geer samt den

av Aktiebolaget Pripp & Lyckholm, Göteborg, skänkta modellen av J. Krönleins Bryggeri i Trollhättan. Sedan stämman avslutats förevisades Studentkårens nyuppförda byggnad, varefter följde supé och samkväm, vari c:a 200 personer deltogo. Till stämman förelåg första årgången av Tekniska Museets årsbok Dædalus färdig. Samtliga medlemmar ha erhållit denna publikation.

Under verksamhetsåret ha vid ett flertal tillfällen medlemmarna kallats att övervara visningar å Tekniska Museets utställningslokal samt å Kungl. Tekniska Högskolans bibliotek, där en utställning anordnats av ett antal av de från Christoffer Polhems modellkammare härrörande modellerna. I samband med dessa utställningar och visningar ha orienterande föredrag hållits.

Överenskommelse har träffats med Nordiska Museet, varigenom Föreningens Tekniska Museet medlemmar mot uppvisande av medlemskort äga fritt tillträde till Nordiska Museets samlingar. Propagande för Tekniska Museet och föreningen har under året bedrivits av sekreteraren dels i samband med hans verksamhet som vice kommissarie på Internationella Luftfartsutställningen i Stockholm 1931, dels vid föredrag i Avesta, Engelholm, Eslöv, Kristianstad m. fl. platser. Vid utarbetandet av museets årsbok har sekreteraren deltagit och bland annat handhaft de ekonomiska frågorna.

Av föreningens medlemmar ha under året två ständiga och tio årligen betalande medlemmar avlidit. Föreningens medlemsantal den 31/12 1931 utgjorde:

72 ständiga medlemmar.
791 årligen betalande medlemmar.
16 korporativa medlemmar.

Under året har föreningen överlämnat 7.500 kr. till Tekniska Museet som bidrag till bestridande av löpande utgifter. Behållning å disponibla medel den 31. dec. 1931 uppgick till kr. 3.526: 75. Ständiga medlemmars fond utgjorde 16.100 kr. De direkta omkostnaderna för föreningens verksamhet under året ha förts i samband med museets räkenskaper och uppgå i dessa till kr. 577: 57.

Carl-Th. Thäberg.

Medlemsförteckning återfinnes å sid. 113.

Carl Sahlin

DET SVENSKA JÄRNETS VÄRLDSRYKTE

1. Från äldsta tid till omkring 1850

Den översikt, som Fil. Dr Carl Sahlin här lämnar, kommer att i nästa årsbok fortsättas av Professor Arvid Johansson för tiden från 1850 till våra dagar.

När en svensk bergsman reser i utlandet, är ingenting vanligare än att han, så snart han röjer sitt yrke, får höra det smickrande uttalandet: svenskt järn är det bästa i världen. Och detta omdöme möter honom icke blott i de högt stående industristaterna i Europa och Nord-Amerika utan även inom stora delar av Asien och Afrika, Australien och Sydamerika. Att svenskt smidesjärn är ett starkt och segt järn, lättbearbetat och lättvällt, oömmt i glödhetta som i köld samt pålitligt lika i olika poster äro omständigheter, som även smederna hos de färgade folken ganska allmänt känna till.

Huru långt tillbaka i tiden sträcker sig det goda rykte, som vår järnhanterings produkter sålunda åtnjuta? Troligt är, att innan svenskt järn i form av råsmidda ämnen vann utländsk marknad, hos oss förfärdigade vapen och redskap av järn och stål genom handeln spriddes till vissa av våra grannländer m. fl. orter. Gjorda fynd tyda ju därpå. I själva verket böra dylika föremål, om de tillverkats med framstående skicklighet och med användande av goda råmaterialier, hava varit i hög grad ägnade att grundlägga det anseende för kvalitet, som efter hand tillades även ämnesjärnet från Sverige. För att emellertid slippa att för mycket syssla med antaganden, lämnar jag åsido vår järntillverknings många äldsta århundraden och övergå till tider, från vilka skriftliga underrättelser stå till buds.

Osmund.

Svenskt exportjärn gick under 1200-talet och senare i handeln under benämningen *osmund*. Detta järn var framställt i små gropformiga ugnar ur myrmalm, senare bergmalm, med användande av träkol som reduktionsbränsle. Produkten utgjordes av ett slaggigt smidesjärn, som upphöggs i råsmidda småstycken (osmundar), vilka såldes i storhundraden och förpackades i laggade fat av trä. Man är nog numera benägen att anse namnet osmund såsom ursprungligen betecknande det svenska järn, som salufördes i nu beskrivna form[1]), ehuru men eljest kan tycka att benämningar, som mera direkt syftat på form och förpackning (t. ex. klimpjärn, fatjärn) bort komma i fråga. Irrationell namngivning är emellertid mycket vanlig, då det gäller handelsvaror, och det är ju ganska möjligt, att den angivna uppfattningen är riktig. Det hindrar dock icke, att namnet även efter han kan hava fått en bibetydelse av gott järn. Därpå tyda

[1]) von Friesen, O. Osmundsjärnet i språklig belysning. Järnkont. Annal. 1922.

dels yttranden om osmundens beskaffenhet (1500-talet), dels det förhållandet att man i västra Tyskland gav benämningen osmund åt ett där framställt för tråddragning lämpligt smidesjärn, som i viktiga kvalitetshänseenden liknade det svenska.

Namnet osmund är tidigast påvisat i en holländsk tullförteckning av år 1252 och syftar där otvivelaktigt på svenskt järn. I Sverige är benämningen äldst belagd i ett dokument av år 1340. Från 1300-talet härröra ock de äldsta åtgärderna från det allmännas sida här i landet, i syfte att öva kontroll över järnets beskaffenhet[2]). När svenskt järn först i den utländska litteraturen påträffas i ordalag, som antyda god kvalitet, synes det vara fråga om järn av bergmalm. I *Jacob Zieglers* geografiska arbete av år 1532[3]) meddelas att vid Tingvalla i Värmland funnos »fossiones ferri optimi», d. v. s. gruvor, som gåvo ypperligt järn. Några år senare finner man mera klara uttalanden hos den berömde metallurgiske författaren *Georg Agricola,* som i tre av sina år 1546 utgivna skrifter[4]) omnämner det svenska järnets godhet. Han talar bl. a. uttryckligen om osmund, som han betecknar med uttrycket »Suedorum ferrum praestantissimum». Det bör ju kunna anses som ett gott betyg. På ett annat ställe angiver han osmunden som exempel på att ett järn av hög kvalitet har den största tänjbarheten. Och i en tredje skrift ställer han det svenska järnet i första rummet bland uppräknade järnsorter »primi generis», d. v. s. av bästa sort. De ifrågavarande skrifterna utgåvos från Basel och torde angiva den dåtida allmänna uppfattningen ute i Europa om vårt järns beskaffenhet.

G. Agricola.

Från början av 1600-talet motarbetades vår export av osmund kraftigt från det allmännas sida, under det att utförseln av stångjärn gynnades. Särdeles är att erinra om ett beslut i denna riktning vid Norrköpings riksdag år 1604. När man under detta sekel finner uttalanden om vårt järns godhet, gäller det sålunda vanligen järn uträckt till stänger. Alltmera medvetna om vårt stångjärns företräden bli de styrande och känslan av att Sverige sitter med monopol i detta hänseende lyser ofta igenom både i rådskammarens och de underlydande ämbetsverkens överläggningar och skrivel-

[2]) Dahlgren, E. W. Järnvräkeri och järnstämpling. Sthlm. 1930.

[3]) Vanligen i korthet benämnt Scondia. Se översättning av H. Hildebrand i Sv. Sällskapets för antropologi och geografi tidskrift, geogr. sektionen 2. 1878.

[4]) Sahlin, Carl. Det svenska bergsbruket i Georg Agricolas skrifter. Med hammare och fackla I. Sthlm. 1928.

ser. De enskilda bruksägarna hysa samma uppfattning. Den kunnige, från utlandet inflyttade *Anders Dress* yttrar sålunda i ett brev[5]) till Louis De Geer av 23. okt. 1628 att enligt hans åsikt en stor ökning av vår stångjärnsutförsel skulle kunna ske, »enär det svenska järnet i godhet överträffar allt annat järn». Brevet redogör för en plan att utnyttja detta förhållande.

Det vanliga sammanförandet av allt bättre svenskt järn under en gemensam rubrik måste giva vika, i samma mån som fordran på speciella egenskaper för särskilda ändamål började framträda. Det var i synnerhet utlandets behov av ett järn passande till brännstål, som föranledde klassificering av de svenska järnstämplarna i olika hänseenden. Från år 1609 och framåt föreligga uppgifter, särdeles från England, som ådagalägga, att svenskt stångjärn av ståljärns rang var så gott som oumbärligt för ståltillverkarna. Troligen kom man redan under de första decennierna av 1600-talet under fund med Dannemorajärnets enastående lämplighet som ståljärn och det är väl även troligt, att detta förhållande var känt för *Wilhelm de Besche* och *Louis De Geer,* då de 1626 och 1627 av Kronan arrenderade Dannemora gruvor och flera av Dannemoraverken. Produkten förbättrades genom införande av wallonsmidet och tillämpande av fasta tillvägagångssätt inom alla steg av tillverkningen. Det blev så småningom klart att även om i allmänhet svenskt stångjärn alltjämt gjorde skäl för namnet »det bästa i världen», Dannemorajärnet dock måste anses övergå alla andra stämplar i renhet och i lämplighet att förädlas till stål. Sålunda var det en gammal nyhet, då Bergskollegium i 1697 års relation meddelade, att Roslagsjärnet, tillverkat av skön och godartad malm från de ymnigt givande Dannemoragruvorna, alltid (d. v. s. sedan lång tid) »praevalerat allt annat fint svenskt stångjärn».

Dannemorajärn.

Polhem.

Christoffer Polhem, vars verksamhet inom vår järnhantering omfattar perioden 1700—1751, sysslade i sina skrifter mycket med svenskt järn, dess olika egenskaper i olika bergslag, dess lämplighet till stål o. s. v. Han hade under resor i utlandet haft tillfälle göra jämförelser och inhämta främlingars omdöme. År 1720 säger han kort och bestämt, att han kan bevisa, att svenskt torrstensjärn övergår i godhet alla andra sorters järn i hela världen[6]). Enär han i all-

[5]) Dahlgren, E. W. Louis De Geer. Uppsala 1923. II. Sid. 383.

[6]) Twenne Betänkande — ang. Oeconomien och Commercen uti Swerige — 1720. Sthlm 1721.

mänhet icke plägar spara på kritik, då det gäller vår järnhantering, torde man få anse uttalandet rätt tolka den allmänna europeiska meningen i den för oss viktiga frågan. Tio år senare utkom det alla bergsbruksidkande länder omfattande verket Magnalia Dei in locis subterraneis oder Unterirdischer Schatzkammer av *F. E. Brückmann*, vari det heter: »beträffande det svenska järnet är att bemärka, att det anses som det bästa i Europa». Liknande omdömen bli alltmera vanliga i den utländska litteraturen och de svenska metallurgernas skrifter upptaga numera med synbart intresse till behandling frågan om skillnaden mellan svenskt och utländskt järn och om de egenskaper, som utmärka de olika svenska järnsorterna: Roslags- eller Öregrundsjärn (d. v. s. järn från Dannemoradistriktet), Norbergsjärn, Nora- och Lindesjärn, Arboga medeljärn, Västerbergslagsjärn m. fl. Även jämförande undersökningar börja publiceras, vilka klart ådagalägga det svenska järnets överlägsenhet. Så meddelar greve *Augustin Ehrenswärd* (Sveaborgs anläggare) i Vet. Akad. handl. år 1740 att alla pipor och lås till engelska gevär och pistoler gjordes av svenskt järn. Vid provskjutning hade av 124 dylika pistolpipor endast 6 sprungit, under det att av 100 musköt-pipor av engelskt järn icke mindre än 25 sprängts. I synnerhet prisas Dannemorajärnet av sakkunnigt folk som det yppersta i världen, tillägger han.

Brückmann.

Ehrenswärd.

Helt naturligt sökte man i utlandet förbättra sin tillverkning i kvalitativt hänseende i ändamål att göra sig oberoende av det dyra svenska järnet. Och vetenskapen stod därvid tillverkarna till tjänst med utredningar. Så uppställde Die Königl. Gross-Britannische Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen år 1754 följande prisämne:[7]) vari består det svenska järnets överlägsenhet över annat järn? Härtill fogades tvenne följd-frågor: vari består felet hos det tyska järnet och huru kan detta fel avhjälpas? Ur den vidlyftiga utredning, som publicerades år 1762, må här allenast refereras svaret på första frågan. Det svenska järnets företräde ansågs ligga a) i dess tänjbarhet, b) i den ojämförligt mindre avgången vid järnets bearbetning och c) i dess stora jämnhet, som gjorde detsamma mera lämpligt till stål än annat järn. Som man ser gav undersökningen ingalunda ett uttömmande, ej ens ett nöjaktigt svar. Ungefär samma spörsmål var föremål för behandling i en akademisk avhandling, tryckt i Uppsala 1763 med titeln Dissertatio de Nobilitate ferri,

Tysk prisfråga.

[7]) Schreber, D. G. Neue Sammlung. 1762—65.

inprimis Suio-Gothici och ventilerad under professor *J. G. Wallerii* presidium med *G. Ph. Mannerfelt* som respondens. Av innehållet är dock intet av intresse att här återgiva.

Senare hälften av 1700-talet skulle med de då i användning kommande, viktiga uppfinningarna inom järnframställningens område ej blott skapa möjligheter för denna tillverknings utväxande till storindustri av aldrig förut anade mått, utan även tvinga till järnindustrins uppdelning på två paralleller, den som avsåg massframställning av handelsjärn och den som avsåg att i mindre skala och på skilda vägar tillfredsställa det växande behovet av järn och stål av hög och högsta kvalitet. Den engelske urmakaren Benjamin Huntsmans omkr. år 1740 utarbetade metod att framställa hårt och homogent verktygs- och manufakturstål genom smältning av brännstål i degel höjde i väsentlig grad den översta kvalitetsgränsen inom världens järntillverkning. Darbys och Corts ännu viktigare metoder, avseende användning av koks i masugnsprocessen och stenkol vid tackjärnets färskning (genom puddling), medförde å andra sidan en sänkning av handels- och verkstadsjärnets kvalitet till en nivå, som visserligen — frånsett undantagen — låg betydligt under vad smeder och mekaniker voro vana vid, men som snart visade sig tillräckligt hög för de stora behoven, sedan man lärt sig iakttaga nödig försiktighet vid bearbetning av det nya och efter hand allt billigare järnet. Märkvärdigt lång tid drog det i alla fall, innan puddeljärnsprocessen kunde konkurrera bort det svenska stångjärnet ur Europas, framför allt Englands klensmedjor. Jag har icke skäl att här närmare följa den allmänna utvecklingen i dessa stycken, då professor Eli F. Heckscher i en nyligen utkommen bok[8]) behandlat hithörande spörsmål. Jag önskar blott konstatera, att den stora boskillnaden mellan handels- och verkstadsjärn å ena sidan samt järn och stål av hög kvalitet för mera maktpåliggande eller fordrande ändamål å den andra sidan var igångsatt och efter hand skulle komma att skärpas, även om ett mellanområde alltjämt blev kvar.

Degelstål.

Hur den svenska järnhanteringen reagerade inför de stora nyheterna skulle även bli för långt att här utveckla. Det må emellertid påpekas, att Sverige före något annat land skyndade att adoptera den engelska gjutstålsmetoden, vilket skedde redan år 1770.[9]) Dock måste man beklaga, att det icke genomfördes med tillbörlig kraft

[8]) Industrialismen. Den ekonomiska utvecklingen 1750—1914. Sthlm. 1931.

[9]) Sahlin, C. De svenska degelstålsverken. Med hammare och fackla. Sthlm. 1932.

och med investerande av tillräckligt kapital. Det gällde ju en stålmetod, som syntes liksom enkom skapad för oss. I övrigt fullföljdes den aldrig vilande omsorgen om vårt härdfärskade järns höjande i kvalitet genom ökad noggrannhet vid valet av malmer, genom tackjärnsblåsningens och härdfärskningens läggande under sakkunnig kontroll samt genom införande av effektiv »syning och sortering» av den färdiga varan, denna sistnämnda åtgärd säkerligen i hög grad pådriven och skärpt genom den offentliga inspektion, som allt för export avsett järn var underkastat[10]). Det år 1747 grundade Järnkontoret har ock genom sin metallurgiska stab utövat ett mycket stort inflytande ifråga om vårt järns inre och yttre kvalitet. Det erkändes då och erkännes ännu från utlandets sida, att våra vetenskapligt arbetande metallurger under senare delen av 1700-talet intogo en mycket framstående ställning, varmed överensstämmer, att vad de publicerade i stor utsträckning översattes till främmande språk. Med den inställning åt det praktiskt nyttiga, som vetenskapen under frihetstiden alltmera utpräglat erhöll, är det endast helt naturligt, att metallurgerna av rang även voro praktiskt verksamma i sitt fack. Med hänsyn till järnhanteringens ständigt växande behov att höja och säkra järnets kvalitet, var detta förhållande säkerligen av stort värde. Man hör ibland det påståendet, att våra oartfria malmer och träkolens rena beskaffenhet måste medföra, att gott järn blev produkten av de metallurgiska processerna, huru dessa än utföras. Intet kan vara oriktigare. Utom högt stående metallurgisk kunskap vid t. ex. beskickningarnas sammansättning för masugnarna, tackjärnsblåsningens och färskningsarbetets ledande m. m. skulle vi stått oss slätt. Ingalunda alla våra järnmalmer äro fria från föroreningar och blott ett fåtal äro ägnade att användas till framställning av stål. Intet är heller lättare än att genom oskicklighet eller ouppmärksamhet av goda utgångsmaterialier få fram en underhaltig produkt. Liksom man kan säga, att vår vetenskapliga metallurgi skapats av hos oss föreliggande speciella kvalitetsbehov, så måste man ock medgiva, att de många vetenskapligt ledda undersökningar och experiment, varav vår bergshistoria under denna och senare perioder är fylld, varit av största gagn för upprätthållande av vår äldsta kvalitetsindustri, järnhanteringen.

Järnkontoret.

Att det svenska järnet under nu behandlade period — senare hälften av 1700-talet — bibehöll sitt goda anseende och stod sig

[10]) Se härom utförligt i Dahlgren, E. W. Järnvräkeri och järnstämpling. Sthlm. 1930.

gott vid de nu allt oftare förekommande komparativa prövningarna, därpå är det icke svårt att i litteraturen uppleta bevis. Här må vara nog att återgiva vad en vittnesgill svensk metallurg, *Bengt Qvist*, som åren 1766—67 studerat förhållandena i England, därifrån har att i saken förmäla. Han yttrar i ett år 1776 hållet tal (i förkortning) följande: »Svenskt järn i allmänhet, som är berett av välartade bergmalmer, äger en märkelig seghet och styrka framför engelskt järn, vilket sistnämnda, om det är av bästa slaget, väl låter sträcka och arbeta sig, kan ock hava gott anseende(d. v. s. utseende) som det svenska, men uthärdar knappt en åttondel av de seghets- och starkhetsprov som svenskt järn tåler vid». Öregrundsjärnet erhåller därpå sin vederbörliga eloge, varefter Qvist, som tydligen ej förmår dölja sina svenska känslor inför det beröm, som bestås hans kära svenska järn, tillägger följande: »Svenskt järn har kommit i stort rop och tillskyndat Sverige den äran att också bliva ryktbart i världen. På många ställen, även hos våra närmare utrikes grannar, möter det svårigheter för en svensk att förklara varifrån han är, om han ej förstår att beropa sig på konung Karl den tolfte, Arkiater von Linné eller på svenskt järn, av vilket Dannemorajärnet hålles för bäst av alla sorter och vunnit yppersta förtroende.»[11])

B. Qvist.

1800-talet.

Det ingående 19:de seklet utmärker sig för tilltagande oro bland de svenska metallurgerna i fråga om vår järnhanterings framtid. Man studerade med iver puddlingsprocessen och utförde dyrbara försök, som delvis bekostades av Jernkontoret. Man undersökte något senare de i England och Frankrike använda härdfärskningsmetoderna, enär erfarenheten om puddlingen icke uppfyllde förväntningarna på god kvalitet. Och man diskuterade med stort intresse järnets uträckning i valsverk. Här medger icke utrymmet ett närmare följande av vad som skedde under seklets första hälft. Det är emellertid påfallande att, även om en eller annan drömde om en blivande massproduktion, den allmänt antagna utgångspunkten var att bibehålla och utveckla det svenska järnets och stålets höga kvalitetsstandard. Detta var även ett av syftena, då vid slutet av seklets andra decennium en bergshögskola upprättades i Falun. Den började sin verksamhet år 1822 och följdes år 1830 av en lägre bergsskola i Filipstad. En trupp av unga män med god utbildning och

[11]) Qvist, B. Metall- och mineralvaror och deras avsättning. Tal i Vetensk.-Akademien den 31. juli 1776. Sthlm. 1776.

entusiasm för sitt yrke tillfördes härigenom vartannat år vår bergshantering, på vars ledning impulser från bergsundervisningen snart blevo märkbara. Att dessa impulser gingo ut på en förbättrad teknik i allmänhet och på en kvalitetshöjning vad järnet beträffade — speciellt gällde det då stångjärnets jämnhet — torde vara känt.

Den långa ovisshetens tid, då olika vägar framåt voro under val, tog omsider slut. Det praktiska resultatet av allt undersökande och prövande blev som bekant, att Lancashire- och Franche-Comté-processerna infördes samt att åtskilliga av våra bruk, trots mycket motstånd från olika håll, funno tiden vara inne att ersätta stångjärns- och knipphamrarna med valsverk. Denna sistnämnda tekniska förbättring gick emellertid ganska långsamt, enär köparna, och det icke utan skäl, i det längsta föredrogo det hammarsmidda järnet.

Under 1800-talets första hälft voro klagomål på vårt stångjärn icke ovanliga. Det tog tid, innan de nya färskningssätten hunnit inarbetas, så att en jämn och pålitlig produkt erhölls. Konkurrensen med det åldriga tysksmidet var ock till en början besvärlig nog. Såsom vanligt prisades det gamla och uppletades alla möjliga fel på det nya. Detta senare, framför allt Lancashirejärnet, avgick emellertid efter hand med seger, vunnen i synnerhet på grund av dess högre kvalitet. Utom Dannemorajärnet, som, i upphöjt majestät skådande ned på andra järnsorters inbördes tävlan, förblev vad det varit i alla väder, började andra märken i växande antal att resa huvudet med anspråk på att kallas rangstämplar och erhålla överpris. Det var i synnerhet ståljärnsmarknaden, som lockade. Från 1830-talets början erhöllo sålunda Dannemoraverken stark konkurrens från Värmlands och flera andra bergslag. Vårt järns kvalitetsfråga blev efter hand ett ganska invecklat kapitel, varom vittna de på 1840-, 1850- och 1860-talen uppgjorda, av mig i annat sammanhang återgivna ranglistorna[12]). Överhuvud var vårt härdfärskade järn under denna tid statt på säker väg uppåt i kvalitetshänseende, något som även var nödvändigt på grund av konsumtionens alltjämt växande fordringar.

Lancashirejärn.

Allt vanligare blir det att diskutera orsakerna till det svenska järnets och då framförallt Dannemorajärnets företräden. Här må i fråga om sistnämnda järn lämnas åsido professor *N. G. Sefströms*

[12]) Svenskt stål före de stora götstålsprocessernas införande. Sthlm. 1931. (Kap. VI, Svenskt ståljärn.) — De svenska degelstålsverken. Med hammare och fackla. IV. Sthlm. 1932.

funderingar på 1820-talet, att orsaken låge i en ringa arsenikhalt, eller professor *A. Erdmanns* år 1850 publicerade antagande, att malmens talkhalt spelade en avgörande roll. Däremot må ett utdrag göras ur den berömde metallurgen professor *Peter von Tunners* i Leoben uttalande av år 1858 i frågan om Dannemorajärnets, som han säger, »utomordentliga godhet och lämplighet till stål»[13]). Han refererar till en början äldre åsikter om mangans och arseniks betydelse samt den nyare mening, som betraktade malmens renhet från fosfor och koppar såsom avgörande. Med ett visst löje citerar han en berömd fransk metallurgs förklaring att orsaken låge i Dannemoramalmens stålnatur, en förklaring som von Tunner med rätta anser ingenting förklara. Själv söker han anledningen å ena sidan i malmens kemiska och petrografiska karaktär, den finkorniga texturen, den ringa inblandningen av främmande mineral, det lämpliga inbördesförhållandet mellan kiselsyra, kalk, talk och lerjord samt en avsevärd tillblandning av mangan. Å andra sidan tillägger han de metallurgiska processerna, sådana de vid de svenska bruken och särskilt vid Dannemoraverken då bedrevos, en stor betydelse.

von Tunner.

Professor von Tunners uttalande stämmer i allt väsentligt överens med de resultat, vartill professor *J. A. Leffler* i samma fråga kommit år 1918. Han hade som chef för järntillverkningen vid Österby under åtskilliga år haft tillfälle att följa den sedan gammalt på oförändrat sätt pågående tillverkningen av ståljärn och sammanfattar sin mening om orsakerna till Dannemoraprodukternas världsrykte på följande sätt[14]): Malmerna äro ovanligt fosforrena och deras svavelhalt kan genom skrädning och rostning nedbringas till en obetydlighet. De äro manganförande till lämplig halt för ett gott ståljärn. De utgöras av finkornig magnetit med bergarts- och malmkorn intimt blandade. De äro engående på masugnen och svårreducibla. Deras järnhalt är icke hög (51—55 %), så att riklig mängd förefinnes av slaggbildande beståndsdelar, vilka därjämte smälta vid relativt låg hetta. Härtill kommer att i samtliga metallurgiska processer vid Dannemoraverkens framställning av ståljärn träkol användes som bränsle samt att dessa processer äro pålitliga, enhetliga och sedan långa tider tillbaka oförändrade, så att därigenom en anpassning kunnat ske och verkligen skett mellan ståljärnstillverkningen i Sverige och stålframställningen annorstädes, där Dannemora ståljärn

J. A. Leffler.

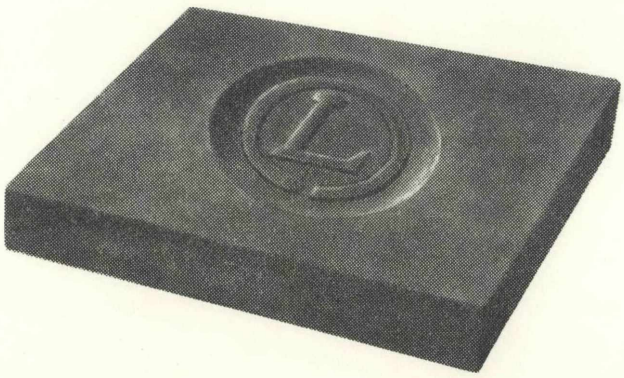
[13]) Das Eisenhüttenwesen in Schweden. Freiberg 1858. Sid 13.

[14]) Tekn. Tidskrift 1918 samt särtrycket Om Dannemora gruvfält. Sthlm. 1919.

vunnit användning, således alldeles särskilt i Sheffield. Professor Leffler omnämner även i korthet en säregenskap hos svenskt stångjärn och därav berett stål, som med ett engelskt ord benämnes »body». Uttrycket har av gammalt varit i användning hos stålsmederna i Sheffield och torde ursprungligen hava avsett en komplex av goda egenskaper, varom en utredning av *Joachim Åkerman* föreligger publicerad år 1845[15]). Senare — och så ännu under 1880-talet — var det vanligt att med body beteckna ett ståls egenskap att tåla upprepad upphettning, utsmidning och härdning utan skadlig avkolning och nedsättning i hårdheten. Stål av denna natur lät sig beredas av svenskt järn, och i all synnerhet av Dannemorajärn. Ordet har under långa tider varit av största betydelse för avsättningen av svenskt stångjärn, lämpligt till brännstål och degelstål. I fråga om »strong body» var vårt ädla järn genom århundraden oöverträffat. Och man har all anledning att citera ett omdöme av den mycket sakkunnige metallurgen, professor *J. F. L. Hausmann*[16]), som studerade vår järntillverkning åren 1806—07. Han kallar Dannemorajärnet kort och gott »das beste Eisen der Welt».

»Body».

Hausmann.



Leufsta Bruks huvudstämpel för stångjärn, härdfärskat enligt vallonmetoden.

[15]) Tidskr. för svenska bergshanteringen. Falun 1845. Sid. 20 not.
[16]) Hausmann, J. F. L. Reise durch Scandinavien. IV. Göttingen 1816.

Gust. Hessén

ÄLDRE KOPPARSMÄLTNINGS-METODER VID FALU GRUVA

Vi känna mången gång icke till namnet de män, som uppfunnit de under lång följd av år vid våra industriella verk använda arbetsförfarandena. Ingeniör Gust. Hesséns bidrag till Tekniska Museets årsbok handlar om sådana arbetsprocesser.

Falu koppargruva med därtill hörande förädlingsverk, som under Sveriges stormaktstid tillgodosåg en stor del av världens behov av koppar, intar bland de svenska bergverken en bemärkt ställning icke endast därför att gruvan är en av våra äldsta, oavbrutet bearbetade malmfyndigheter, utan även av den orsaken, att gruvan för den svenska kopparhanteringen och därmed för vårt lands ekonomiska och politiska liv under lång tid varit av fundamental betydelse. Om tidpunkten för malmfyndigheternas upptäckt vet man ännu ingenting med säkerhet, och ej heller har forskningen lyckats utröna, när och på vilket sätt dessa rikedomar av kopparmalm först började att utvinnas och förädlas.

Den äldsta tillverkningsmetod, som man med säkerhet vet varit tillämpad, kallas den »svenska metoden»[1]). Denna förefaller att vara ganska enkel och lätt att genomföra, men är i själva verket rätt invecklad samt förutsätter en viss grad av erfarenheter, varför densamma säkert ej kunnat genomföras i ett slag. Visserligen kan göras gällande, att metoden så småningom utarbetats på annat håll (exempelvis i Tyskland) och därifrån införts hit, men föga troligt är, att man vid den första tillverkningen omedelbart hämtade kunskaper därom från utlandet. Mera sannolikt synes det vara, att ifrågavarande metod föregåtts av en enklare och mera primitiv — på en enda operation grundad — direkt metallutvinning. Att så kunnat vara förhållandet förefaller än mera sannolikt, när man tar i betraktande, att den först funna malmen med säkerhet icke utgjordes av malm i fast klyft utan av i dagen liggande, genom vattnets och luftens inverkan sulfatiserade och syrsatta sulfidmineral. Det torde därför icke få anses uteslutet, att gruvans upptäckare med utnyttjande av sitt förnämsta hjälpmedel — elden — allra först använde ett mycket enkelt tillvägagångssätt, som sedan efter hand ersattes av ett effektivare och mera komplicerat förfarande.

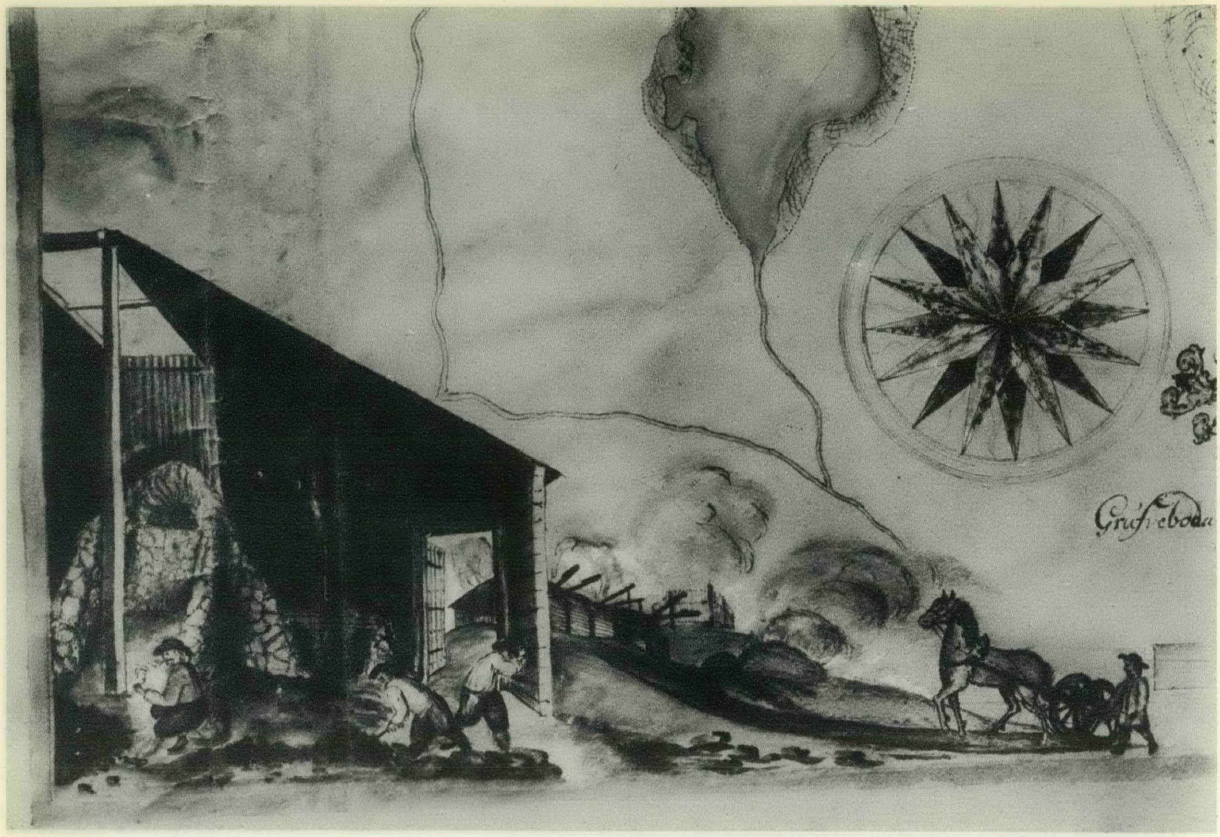
Svenska metoden.

Denna metod, sådan den vid Falu gruva tillämpades, försiggick i huvudsakligen fyra olika operationer, vilka med bibehållande av sina hävdvunna benämningar bestodo av: *Kallrostning* (malmens rostning i ett större bås), *Sulusmältning* (skärstenssmältning), *Vändrost-*

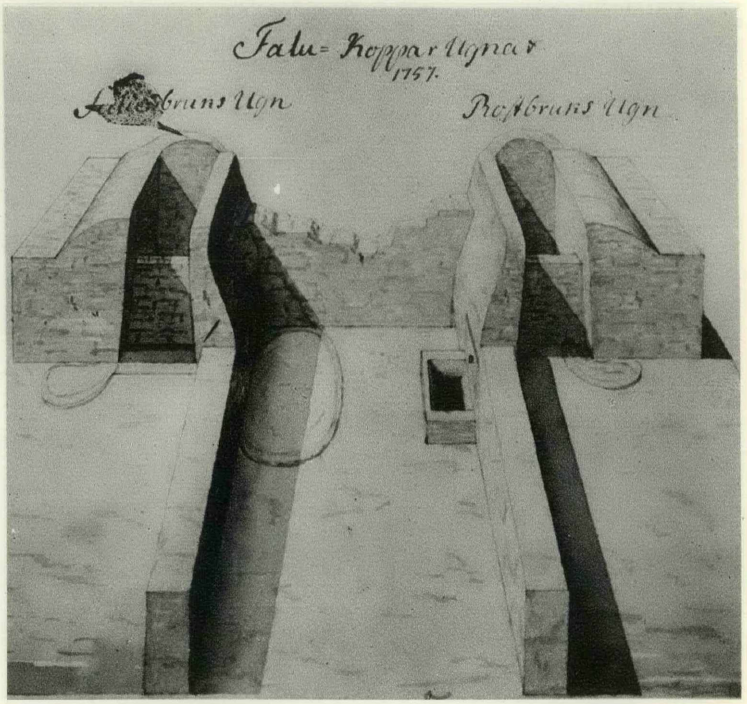
[1]) Jfr Tom Söderberg: »Stora Kopparberget under medeltiden och Gustav Vasa», Sthlm. 1932.



Falun år 1794. Lavering av A. F. Skiöldebrand. Orig. tillhör Nordiska Museet. Röken från kallrostningen stiger upp mellan de stora varphögarna.



Kopparhytta med sulusmältning. Detalj av karta över Stora Kopparbergs Gruva, upprättad i februari och mars 1684 av Hans Ranie. Orig. i Gruvkartekontoret.



Kopparsmältningsugnar år 1757. Ur Jernkontorets bruksbildkatalog.

ning (rostning av skärsten på flera eldar) samt *Rostbruk* (råkopparsmältning).

Av en del bestämmelser i det äldsta i behåll varande privilegiet för »Kopparbergsmännen» av år 1347 framgår, att såväl sulu- som råkopparsmältning då bedrevs. Den äldsta detaljerade beskrivningen av koppartilverkningen påträffa vi i Västeråsbiskopen Peder Månssons Bergsmannakonst, som tydligen skildrar arbetssättet i början av 1500-talet. Visserligen anges icke direkt, att beskrivningen avser svenska förhållanden, men det är högst antagligt, då ju Peder Månssons omfattande skrifter i övrigt i många fall relatera förhållanden, som haft sin tillämpning i vårt land. Anmärkas bör, att biskop Peders uppgifter icke i alla delar torde vara fullt riktiga, enär de i en del fall strida mot kemiska och fysiska lagar, men dessa misstag bero antagligen på minnesfel eller hopblandning av vissa detaljer från den prästerlige författarens sida. Om dessa detaljfel i beskrivningen emellertid rättas, finner man en god överensstämmelse med den metod, som ännu några hundra år senare praktiserades.

Av en del räkenskaper och handlingar från 15- och 1600-talen framgår, att metoden även då användes. I *»En kort relation om smälte-wärket vid Stora Kopparberget uppsatt anno 1722 av Eman. Svedenborg»* beskrives arbetet vid koppartillverkningen synnerligen detaljerat och fullständigt[2]). Att samma metod slutligen begagnades ända till senare hälften av 1800-talet är numera fastslaget, varav framgår att i stort sett samma tillverkningsmetod vid kopparhanteringen i Falun begagnats åtminstone i över 600 år.

Kallrostningen.

Falu gruvas kopparmalmer hava ända sedan äldre tider uppdelats i två typer: hårdmalm och blötmalm. Hårdmalmen har varit den rikaste kopparmalmen och huvudsakligen utgjorts av kopparkis i kvartsit, under det att blötmalmen varit en mer eller mindre kopparhaltig svavelkis. Någon skarp gräns mellan dessa båda malmsorter har dock icke förefunnits, varför malm i gränsläge mellan typerna vid bearbetningen har hänförts än till det ena, än till det andra slaget.

Kallrostningens ändamål var, att ur den svavelrikaste malmen, således i första hand blötmalmen, genom förbränning bortskaffa en

[2]) Manuskriptet i privat ägo, tydligen grundat på en år 1704 av dåvarande auskultanten i Bergskollegium, Natanael Ekman, avfattad »Kort Relation om Smältnings Wärket wid Stora Kopparberget» (i Bergslagets arkiv, Falun). Swedenborgs manuskript har förmodligen legat till grund för motsvarande kapitel i hans stora verk »Regnum Subterraneum sive Minerale de Cupro» etc.

del av dess svavel. Vid svavlets förbränning syrsattes större delen av det som sulfider bundna järnet och överfördes till motsvarande syreföreningar, vilka vid den efterföljande sulusmältningen jämte de övriga baserna och kiselsyra bildade slagg. Rostningen utfördes i under bar himmel belägna rostgropar eller enkelt murade bås, öppna på framsidan. Tvärs över båsets botten inlades först några grova stockar och sedan ett lager lång ved (hult) samt ovanpå denna malmen, varvid tillsågs, att den svavelrikaste malmen kom närmast veden och i hopens mitt. Mot sidorna åter placerades svavelfattigare och hårdmalmsliknande gods tills rosten blev fylld, då den täcktes av malmsylta, varefter veden antändes på rostens framsida. Reglering av lufttillförseln skedde dels genom vid framkanten uppresta större malmstycken (oppslag), dels genom förändring i det täckande lagret malmsylta. Kallrostningens teknik påminner mycket om träkolning i mila. Rostningsprocessen fordrade en rätt omständlig skötsel, men gav det oaktat ett ojämnt rostgods (verk). Rostningstiden varierade, beroende dels på malmens beskaffenhet, dels på malmhögens storlek. I senare tid, då rostarna innehöllo 50—80 ton, tog rostningen en tid av 3 à 4 veckor.

Sulusmältningen.

Denna var den svenska metodens viktigaste operation och avsåg att avskilja och samla malmens koppar från de medföljande andra ämnena. Vid smältningen förenade sig då i första hand kopparn med i malmen varande svavel, samt, i mån som överskott därav fanns, med järnet till skärsten, under det de övriga beståndsdelarna bildade slagg. På suluugnen uppsattes orostad hårdmalm samt kallrostad blötmalm jämte som flussmedel något slagg från råkopparsmältningen och stundom litet kalksten. Några vågar för vägning av de olika slagen av malm, skärsten och flussmedel funnos dock icke, utan proportionerna togos efter erfarenhet och ögonmått. Uppsättningen skedde kontinuerligt i mån som det uppsatta godset nedsjönk, varvid dock godsets och bränslets fördelning på ugnsschaktets area på grund av flera omständigheter måste ägnas särskild uppmärksamhet. Som bränsle användes träkol och för lufttillförseln sörjde enkla bäljar, ett par till varje ugn. På grund av sin högre egentliga vikt samlade sig så småningom skärstenen på ugnshärdens botten och så snart härden blev full, avtappades skärstenen och uppsamlades i en bredvid ugnen med sand och lera inramad grop och fick där stelna. Varje sådant utslag kallades en löpning. Slaggen avgick vid härdens överkant.

De för sulusmältningen begagnade ugnarna voro öppna schaktugnar, särskilt i äldre tider rätt små och primitiva. Vid början av 1500-talet uppgives ugnarnas mått inom murarna till c:a 1 m i fyrkant och den totala höjden över bottenhällen till knappt 3 m. Då på denna tid ugnens härd var försedd med en rätt tjock inramning av sand, kolstybb och lera, torde knappast härdens mått överstigit 0,6 m i fyrkant och en effektiv ugnshöjd av 2 à 2,5 m. Ugnsmurarna voro åtminstone delvis utförda av natursten i kallmur samt till ungefär halva sin höjd omgivna av en kulle med jord. På ugnens bakvägg fanns öppning för en forma och på ena sidan en öppning för skärstenens avtappning, det s. k. stickhålet. Ugnens framvägg avslutades vid härdens övre kant, som var något framdragen, därigenom bildande en liten sump för uppsamling av smältprodukterna.

Under årens lopp förändrades ugnarna, dels genom ökning av dimensionerna, dels genom förbättring av bäljarna med därav följande ökning av formornas antal till 2 eller 3, varigenom ugnarnas kapacitet höjdes och bättre utbyte erhölls. Vid 1800-talets början voro de dock icke större än med c:a 1,1 × 0,9 m area och c:a 3,4 m höjd. Karakteristiskt för Falu-ugnarna har alltid varit deras ringa höjd i motsats till vad som var brukligt på andra platser.

Vändrostningen.

För att genom en reducerande smältning erhålla koppar ur den vid sulusmältningen bildade skärstenen, måste denna först rostas. Denna rostningsprocess försiggick liksom kallrostningen i murade bås, men dessa voro mindre och alltid belägna under tak i särskilda rosthus. I båset inlades ett lager ved och delvis även träkol därpå skärsten, vilken dock först sönderslagits till mindre stycken, varefter veden antändes och rosten lämnades att brinna. Efter en kort tid uttogs skärstenen, sönderslogs ytterligare och inlades jämte ved i ett annat rostbås för fortsatt rostning. Proceduren upprepades 4 eller 5 gånger, ibland ända till 8 gånger, vilket kallades att rostverket undergick så eller så många eldar. Varje eld tog olika tid i anspråk, den första 3—4 dagar och de efterföljande ända till lika många veckor.

Rostbruket.

Sedan skärstenen undergått behövligt antal eldar för att bliva dödrostad, uppsattes den åter på schaktugnen med träkol och fattig hårdmalm eller kvartsrikt gråberg. Vid denna smältning utreducerades kopparn under det skärstenens järn-syreföreningar med tillhjälp av den uppsatta kvartsiga malmens kiselsyra bildade slagg. Denna slagg var kvick och lättfluten samt innehöll en del koppar,

varför densamma, såsom förut nämnts, tillfördes sulusmältningen som flussmedel. När tillräckligt koppar samlat sig i härden, urtappades den på samma sätt som skärstenen vid sulusmältningen och då erhölls råkoppar i form av oregelbundna stycken. Vid rostbruket erhölls även något rik skärsten (trottsten), härledande sig från ofullständig vändrostning, vilken skärsten åter tillfördes vändrostningen under processens förlopp.

För rostbruket begagnades vanligen suluugnen, som dock därvid måste ändras. Härdutrymmet minskades genom insättning av ställsten, varigenom härdens framkant kom i liv med ugnens framvägg. Till följd av slaggens ringa surhetsgrad förstördes härdens sidor ganska snart och måste efter 2 eller 3 dagars smältning omställas. I en del anläggningar, särskilt för senare tiders smältningar, fanns dock s. k. uppsättningsugnar för rostbruket. Dessa voro något mindre och lägre än suluugnarna.

Falu gruvas bearbetning, liksom därpå grundad koppartillverkning, bedrevs i äldre tider direkt av gruvans delägare. Gruvbrytningens organisation ändrades dock redan tidigt så att denna rörelse ända sedan 1300-talets mitt drevs för gemensam räkning, och den erhållna malmen fördelades efter olika grunder mellan delägarna. Själva koppartillverkningen åter har i stort sett till år 1862 bedrivits i skilda hyttanläggningar och i allmänhet av varje hyttägare för sig. Huru många dessa anläggningar varit, vet man naturligtvis icke, men när man tänker på deras ringa kapacitet och att under 1600-talet produktionsmängden råkoppar per år utgjorde c:a 1.500 ton med ett maximum år 1650 av 3.000 ton, förstår man, att deras antal varit betydande. Bergsrådet Jakob Ingelsson uppräknar även i sin berättelse om Stora Kopparberget år 1716 nära 200 hyttor, belägna i och runt omkring Falun. Att en dylik decentralisation icke var till nytta för rationell drift är givet, särskilt som ett stort antal ugnar till följd av bristande vatten- och malmtillgångar icke kunde vara i bruk året om. Redan Gustav Vasa anbefaller i sin skrivelse av den 3. jan. 1540 ett slags sambruk. Han framhåller däri för bergsmännen, att de ej längre böra låta kopparsmältningen försiggå »huar för sig sielff, och vidij szin egin wrå — — vtan ati alle tilhopa schole bruge der widh bergit och byggie eder ther hytternne tilhopa». Denna vädjan från den bergsbruksintresserade landsfadren förklingade dock ohörd och först under senare delen av 1700-talet kom ett sambruk delvis till stånd. Fullständigt genomfördes dock ej en dylik organisation förrän den 1. nov. 1862.



Råkopparsmältning. Oljemålning av Pehr Hilleström år 1781. Ur Jernkontorets bruksbildkatalog. I S. Rönnows avhandling om Hillestöms bergverksmålningar (Sthlm 1929) finnes ett flertal bilder från kopparhyttor.



Kallrost under fyllning, foto 1904.



Den sista bergsmanshyttan i Falun efter foto från 1880-talet.

I och med sambrukets införande skedde en del förbättringar, särskilt med avseende på ugnskonstruktionerna och tillverkningens sammanförande i större enheter. Så uppfördes år 1864 tvenne suluugnar av större dimensioner och försedda med 5 formor samt 1866 en smältugn enligt den polske generalen Rachettes konstruktion med tvenne framhärdar och 8 formor.

Vid denna tid hade emellertid gruvans rikare malmtillgångar börjat sina och den hittills använda smältningsprocessen var ej, trots förbättringarna, längre ekonomiskt bärkraftig. Ett försök, att genom anrikning nedbringa smältningskostnaderna, misslyckades och då försök med utvinnande av koppar genom extraktion gåvo ett gott resultat, infördes år 1872 denna metod. Jämsides därmed användes dock den gamla svenska smältningsmetoden till år 1878, då den för alltid slopades.

Under äldre tider, särskilt på 1600-talet, har till synes de vid gruvan brutna malmerna varit mycket rika på koppar. Å andra sidan har tydligen smältningsprocessen icke kunnat rationellt genomföras utan medfört stora metallförluster. Att så varit fallet, framgår genom de rätt avsevärda kvantiteter rik slagg och andra kopparrika produkter, som vid 1800-talets början funnos i de stora slaggvarpen. Dessa slaggvarp genomsovrades därför åren 1821—1865 och det funna kopparrika godset tillgodogjordes genom sulusmältning och behandling på vanligt sätt. Vid sulusmältningen måste dock för bildande av skärsten något svavelförande malm tillsättas, men då den vid »slaggbruket» erhållna råkopparn var skattefri, skedde detta i form av kopparfri svavelkis. Att de gamla varpen innehöllo rätt stora mängder av kopparrikt gods, belyses bäst av det förhållande, att vid deras omarbetning erhölls över 1.800 ton råkoppar.

Vid den svenska metoden erhölls koppar i form av råkoppar, således ej smidbar. För att åstadkomma en smidbar vara, måste råkopparn först renas. Enligt Tom Söderberg förekommer i en del fogderäkenskaper och andra redogörelser från 1500-talet benämningarna *»renad koppar, bränd koppar, luttrad koppar»*, således, ehuru garning icke omnämnes, tydande på någon reningsprocess. Huruvida garning i egentlig mening före 1620 försiggick här i landet eller utfördes i utlandet (Lübeck?) har man åtminstone hittills ej kunnat utröna. Winqvist säger i sin uppsats om »gamla kopparkompaniet» år 1834. *»Före Gustav Adolfs tid utfördes kopparen gemenligen rå, eller ock i ett slags plåtar, som ej voro stort bättre,*

ty egentlig gargörning förstod man icke.» Ganska sannolikt är, att så varit fallet, men några säkra belägg för riktigheten av denna uppgift har dock ännu icke framdragits.

År 1619 påbörjades anläggandet av en garhytta i Säter, som sedan 1624 utvidgades med ett myntverk och här präglades samma år det första svenska kopparmyntet. Såväl garhyttan som myntverket flyttades år 1642 till Avesta och först år 1862 anlades garhytta i Falun.

Kopparn garades såväl i Säter som i Avesta samt även under de första tio åren i Falun i små enkla garhärdar. Dessa bestodo av en härdmur med överbyggd rökkupa. I härdmuren fanns två halvrunda, något ovala gropar (härdar), vardera rymmande c:a 800 kg. koppar. Varje härd var försedd med en i 45° vinkel stupande forma av koppar, riktad mot härdens centrum och räckande till nära ytan av den smälta kopparn. Som bränsle begagnades träkol, i vilka vid nedsmältningen den i stycken varande råkopparen inbäddades. Sedan kopparn smält, ökades lufttillförseln och luftstrålen fick verka direkt på det smälta metallbadets yta. Härvid syrsattes de befintliga föroreningarna såsom järn, bly, zink, svavel etc, och av de förorenade metallerna bildades slagg (krats), vilken sedan försiktigt avdrogs. Av metallbadets färg och förhållande i övrigt kontrollerades, huruvida föroreningarna syrsatts eller icke. Den färdiga garkopparn fick stelna på ytan, vilket påskyndades genom »spritning» (d. v. s. försiktigt påhällande av vatten) och de stelnade kopparskivorna avlyftades undan för undan.

Genom oxidation även av en del koppar blev denna i viss mån något förorenad av syre (övergar) och måste sedan för att bliva fullt smidig, »hammargar», ånyo nedsmältas tillsammans med kol i degel eller garhärd. På 1870-talet frångicks garning i härd och regenerativa flamugnar infördes såväl för garning som för kopparns fullständiga raffinering.



Minnestavla uppsatt av Nitroglycerinaktiebolaget år 1931, då det vid Torsebro år 1663 grundlagda krutbruket vid Helgaån i Skåne för alltid nedlades.



Räcksmed i arbete vid Korså Bruk i Dalarna. En av de penntecknings med arbetsstudier, som Arkitekt Ferdinand Boberg utfört och skänkt till Tekniska Museet.

Tord Ångström

EMANUEL SWEDENBORGS FLYGPLANSPROJEKT

Geniala tankar och idéer på ett tekniskt område bliva icke praktiskt utförbara förrän tiden är mogen att mottaga desamma och de tekniska resurserna även på andra områden samverka till att möjliggöra projektens realiserande.

Emanuel Swedenborg har på många vetenskapens och teknikens områden framstått som en föregångsman av sällsynt stora mått. Hans förmåga att intuitivt inse de lagar och krafter, som härska och råda i naturen, gav honom en klar syn i ting, varom först en senare tid kunnat fatta innebörden.

Betecknande för Swedenborgs stora vidsynthet även i tekniska frågor är hans utkast till flygplan år 1716 genom vilket han för första gången anger vissa principer, som långt senare skulle visa sig vara de, som förde till flygproblemets lösning. Detta utkast finnes dels bevarat i form av ett manuskript[1]), dels ock i en något modifierad form i en artikel i Dædalus Hyperboreus år 1716 med rubriken »Utkast til en Machine at flyga i Wädret», av N. N.

Tidiga projekt till flygmaskiner hava oftast utgått från en direkt imitation av fåglarnas sätt att flyga. I denna riktning gick Leonardo da Vinci på 1500-talet och det är anmärkningsvärt att t. o. m. Lilienthal på 1890-talet tänkte sig vid fortsatta arbeten övergå till rörliga vingar, som skulle drivas av en motor.

Swedenborg däremot anger för första gången ett fast, välvt plan såsom det egentligen bärande organet framdrivet av en propellerartad anordning. Beträffande den sistnämnda skriver Swedenborg: »kunde inte skada att vingarne lågo litet snedt bakåt som qvarnvingar och gifwa driften dit åt». Som man ser gå hans tankar snubblande nära propellerns konstruktion, som ju icke är något annat än drivna »qvarnvingar».

Rörande själva flygplanets konstruktion (se bilden sida 10) må nämnas, att Swedenborg tänkt sig ett sittrum i dess mitt 2 × 3 alnar i fyrkant, 1 aln djupt, tillverkat av läder, kork eller helst näver på en stomme av träribbor. Bärplanet borde göras av ett tätt material så att luften icke kunde passera igenom detsamma. Formen kunde lämpligen göras oval och planet något välvas. Ett system av två längsgående vingbalkar samt åtta träribbor, motsvarande en nutida flygplansvinges spryglar utgjorde bärplanets stomme. I maskinens tyngdpunkt fästes en nedåt hängande tyngd, avsedd att balansera planet under flygningen. »Kvarnvingarna» — d. v. s. det rörliga organet — av linnetyg eller annan väv borde enligt Swedenborg gö-

[1]) Manus i Linköpings Stiftsbibliotek, innehållande i utkast detsamma, som Swedenborgs uppsats i Daedalus Hyperboreus. Jfr den här återgivna bilden på sida 10.

ras så, att när de rördes mot flygriktningen, skulle de släppa igenom luften, men när de fördes bakåt skulle de vara täta och således efterlikna fågelvingarnas slag. Vid flygplanets »vingar» voro fästa ett par kraftiga stålfjädrar på ett sådant sätt, att dessa spändes när »vingarna» fördes framåt, men gåvo ökad kraft åt slaget när »vingarna» fördes bakåt.

Swedenborg har tydligen kommit in på ämnet bl. a. till följd av Polhems beräkningar angående luftmotstånd[2]), vilka även de äro märkliga för sin tid. Polhem ställde sig om icke direkt skeptisk så dock något tveksam beträffande möjligheten, att med en maskin efterlikna fåglarnas flygning. Han påpekade nämligen, att man vid den förstoring, som vid maskinflygning erfordrades i jämförelse med fåglarnas flygorgan, kommer att få besvärligheter av den matematiska lag, som säger, att vikten tilltar proportionellt mot kuben, ytan blott mot kvadraten på den lineära dimensionen. Det är intressant att se, huru Polhem pekar på denna viktiga problemställning, som hört till de mest aktuella frågorna inom den moderna flygtekniken. Lagens tillvaro kan givetvis icke förnekas. Det har i senare tider mera gällt att undvika konsekvenserna genom konstruktiva motåtgärder. Polhem ställde sig som nämnts ingalunda avvisande mot tanken att bygga en flygmaskin i stånd att medföra människor, men han framhåller svårigheterna.

Swedenborg ger emellertid dimensioner på sitt flygplan och beräknar erforderlig effekt. Planet skulle ha en bäryta av 150 kvadratalnar och behöva 2 à 3 personers kraft. Beträffande styrorgan skriver Swedenborg: »bör tilses om något segel torde behöfwas att dirigera med . . . perpendiculärt nedstyrda». Härmed berör Swedenborg själva principen för roderorganen.

För tidsläget betecknande är Swedenborgs uttalande: »Doch synes wel lettare wara en sådan machine at tala om än at stellan i wercket och föran i luften; i ty ther fodras större force och mindre tyngd til än then som finnes i en menniskio krop».

Följande allmänna reflektioner, som åtfölja utkastet, äro av särskilt intresse, då de i koncentrerad form angiva de tecken i vilka en kommande tid skulle lösa flygproblemet.

---

[2]) Assessor Polheimers wissa Anmerckningar Om wädrets Resistence mot fallande tyngder och Areer. Daedalus Hyperboreus, IV, 1716. — Polhem och Swedenborg korresponderade i september samma år om flygproblemet och de svårigheter, som därmed äro förknippade.

»Om thessa fördelacktigheter och requisita toges i acht; torde kanske med tiden någon wara, som bättre wiste at betiena sig af wårt utkast och anledning, at giöra en tilökning sådant at werckstella, thet wi doch lemne therhän. Doch har man prof och exemple nog af naturen, at sådant sker utan fahra; som af foglar, örnar, glador, the ther lika som simma i luften och med hela sin tyngd ligga på wingan, utan at röra then minsta fjäder i monga andrechter. Uti the så kallade, drakar, giorde af papper och trä, synes ock en thylik egenskap, i thet the hålla sig uppe i wädret utan then minsta sänkning ned åt. Så ock torde bekant wara om en i Strängnäs, som oförwarandes föll ned från tornet i en starck blåst, och kappan som han omförde, frelste honom så wida at han oskadd sattes ned på marcken, wad mera, som torde få anledning som lust gifwa widare therpå at tenckia: fast när första profwen giöres, bör man gifwe lärspån, och på en arm eller et been låta ankomma.»

E. Hubendick

OLIKA TIDERS UPPFATTNING OM TEMPERATURBEGREPPET

De problem av mera allmänt tekniskt vetenskaplig art, som i föregående årsbok togos upp till behandling av Professor E. Hubendik, fortsättas i år av samme författare.

Det är numera väl bekant, att existensmöjligheterna för det högre organiska livet äro begränsade till ett ringa temperaturintervall. Sätta vi detta från — 60° till + 60° C. torde vi snarare hava satt gränserna för vida än för snäva. De lidanden, som en låg temperatur, då vi frysa, förorsaka oss, är allom bekant. Dessa lidanden fingo prövas av människan på ett mycket tidigt stadium. Senare har väl lidandena av högtemperatur, då vi bränna oss, erfarits. Huru medveten redan grottmänniskan var om kölden och de lidanden denna förorsakade, framgår väl bäst därav, att hon alltid sökte sina boplatser i grottor med öppningar belägna åt söder. Det är väl även kölden, som förmått människan utföra sin största och djärvaste bragd, infångandet och nyttiggörandet av elden. Därför är det ej heller förvånande, att människan redan tidigt började tänka över värme och köld och eftersträva att förskaffa sig ett klart begrepp om dessa företeelser.

Redan i forntiden iakttog man att olika ämnen påverkades av värme och köld. Det säges, att de egyptiska prästerna, vilka i förening med sina kunskaper synas ha haft en mer än vanligt praktisk begåvning och därtill utmärkt sig för en lysande slughet, använde sig av dessa iakttagelser om värmets och köldens inverkan på olika ämnen på så sätt, att altarena framför templen gjordes ihåliga och denna ihålighet förbands med en lufttätt hopsydd läderpåse, s. k. legel. När offerelden tändes på altaret uppvärmdes luften i altarets ihålighet och spände ut legeln. Därigenom lyftes en på legeln anbragt vikt, vilken medelst ett rep hållit tempeldörren stängd, så att denna av en mindre vikt verkande åt motsatt håll öppnade sig. För den tillbedjande syntes guden själv, såsom bevis på att han med välbehag emottagit offret, öppna dörren till sin helgedom.

Vida mer naturvetenskapligt och filosofiskt anlagda voro grekerna. Den store läkaren Hippokrates (död omkr. 370 f. Kr.) söker klarlägga för sig värmets och köldens inverkan på den mänskliga kroppen. Han säger: »Jag tror, att av alla egenskaper kylan och värmet av följande skäl ha en mycket obetydlig inverkan på den mänskliga konstitutionen. Så länge de två egenskaperna äro blandade med varandra, äro de ej elakartade, ty kylan är tempererad och mildrad av värmet, och värmet omvänt av kylan; först om en av dessa båda egenskaper uppträder för sig, visa de sina elaka sidor. Men i det ögonblick, då kylan anbringas på ytan, och förorsakar lidande, framträder samtidigt värmet; det har uppstått i kroppen, och detta utan hjälp eller särskilda

mått och steg, och detta fenomen visar sig hos de friska såväl som hos de sjuka». Hippokrates anser sålunda värmet och kölden vara två olika ämnen.

För forntidens filosofer utgjorde världens uppbyggande ett centralt problem. För dem var värme och köld egenskaper hos de fyra element varav världen ansågs uppbyggd på sådant sätt att

elden var varm och torr
luften » fuktig » varm
vattnet» kallt » fuktigt
jorden » torr » kall.

Men även egenskaperna måste förklaras. Vad var värme och kyla? Plutarch anför: »Har väl kylan, så som elden är för värmet, en första kraft och substans, genom vars närvaro och meddelande alla andra kroppar bliva avkylda, eller består kylan blott av en frånvaro av värme, på samma sätt som man betecknar mörker och vila såsom frånvaro av ljus och rörelse? Kylan synes verkligen stå i samband med vila och värmet med rörelse. Avkylningen av varma kroppar försiggår ej under inverkan av någon som helst kraft, utan genom bortgående av värme; ty så fort detta försvinner i större mängder, så kallnar den kvarblivna kroppen, och de dunster, som uppstiga från kokande vatten, sjunka åter genast ned, då värmet försvinner. Härav förklaras, att kropparnas storlek avtager vid avkylning; värmet har gått bort och ej ersatts av något annat. Denna iakttagelse talar för antagandet att kyla blott består i en förlust av värme.» Vi må beundra skarpsinnet i både iakttagelse och slutledningsförmåga hos dessa forntidens tänkare. Vi finna även, att man nu ansåg kyla vara frånvaro av värme.

Värme och kyla voro även lätt iakttagbara fenomen. Man kunde mäta dem med känseln. Man kände om ett föremål var mycket varmt, varmt, mindre varmt, varken varmt eller kallt, litet kallt, kallt eller mycket kallt. Men man fann väl även tidigt, att denna mätmetod var i hög grad osäker. Kom man från ett varmt bad kunde ett föremål kännas kallt, vilket, om man i stället förut hållit i ett stycke is, då kändes varmt. En så skarpsinnig naturiakttagare och kritisk tänkare som Galilei insåg olägenheterna av detta tänkesätt. Han sökte i början av 1600-talet studera värmet och för detta ändamål utförde han åt sig ett instrument, ett till en kula utblåst glasrör, vilket till en del fylldes med en vätska, därpå vändes helt om och med

sin öppna ände nedsattes i en skål med samma vätska. Med denna apparat ville han studera värmetillståndet hos den kropp, som omgav kulan. Vad som därvid skulle förstås med värmetillstånd, var dock fullkomligt oklart. Att Galileis instrument påverkades ej blott av temperaturens utan även av lufttryckets växlingar kände han ej, ty först senare upptäckte Toricelli atmosfärens tryck. Okänt eller i varje fall högst oklart var för Galilei ännu temperaturbegreppet.

Först vid början av 1700-talet lyckades Amontons göra ett instrument, vilket var relativt oberoende av atmosfärtrycket. Han förskaffade sig även en fixpunkt på instrumentet, vilken han förlade till vattnets kokpunkt. Instrumentet bestod av en kula, från vars undre del utgick ett smalt rör, vilket sedan böjde uppåt. En del av kulan och röret voro fyllda med kvicksilver. Den övre delen av kulan var fylld med luft. Vid olika värmetillstånd ändrade luften volym och försköt kvicksilverpelaren, varigenom värmetillståndet bestämdes. Värmetillståndet noll skulle angiva den största tänkbara kyla, vilket skulle representeras av kvicksilverpelarens ställning då gasen i kulan avkylts så mycket att dess volym blev noll. Instrumentet angav sålunda vad vi numera kalla temperaturen, men denna innebär, som vi veta, ej en uttömmande uppgift om värmetillståndet. Detta insåg även Amontons, under det att alla andra på denna tid ansågo att termometern mätte den absoluta värmemängden.

Under förra hälften av 1700-talet utvecklades termometern emellertid till stor fulländning såsom temperaturmätningsinstrument, varvid olika godtyckligt valda temperaturskalor kommo till användning.

Först den skottske kemisten B. J. Black, James Watts vän, lyckades att år 1760 under omsorgsfullt isärhållande av fenomenen klart skilja mellan temperatur och värmemängd, varpå den svenske fysikern J. C. Wilcke (f. 1732, d. 1796) av smältningsvärmet slöt, att värmemängden ej kan mätas av temperaturen medelst termometern. Först nu voro de svåråtskilda begreppen temperatur, värmemängd och specifikt värme klarlagda.

Under tiden hade ångmaskinen uppfunnits och utvecklats till en betydande fulländning. Med genialt djup och enastående originalitet betraktar den unge ingeniörofficeren Sadi Carnot (f. 1796, d. 1832) ångmaskinens problem, eller som han kallar det »eldens rörelsekraft» i den berömda skrift som den 28-årige mannen utgav 1824. Att med en ångmaskin kunde alstras arbete var ett känt faktum, men frågar han sig, huru kommer sig detta? Han iakttog att den ånga, som avgick

från en ångmaskin, då arbete avgavs, alltid var kallare än den som tillströmmade maskinen. Härav drog han den slutsatsen, att värme kan alstra arbete, om det får sjunka från högre till lägre temperatur; att med andra ord villkoret för att med värme alstra arbete var, att värmet sjönk från högre till lägre temperatur. Ehuru häri låg ett misstag, som i sinom tid rättades av Robert Mayer genom upptäckten av värmeekvivalenten hade dock Carnot även gjort den viktiga upptäckten att temperaturen var värmeenergiens intensitetsfaktor på samma sätt som höjden är tyngdenergiens intensitetsfaktor.

Under tiden hade genom Gay-Lussacs (f. 1778, d. 1850) studier över »luftarter» vid konstant tryck upptäckts att alla »luftarter» hade samma utvidgningskoefficient. Om därför en »luftart» avkyldes mer och mer vid konstant tryck så måste dennas volym slutligen bliva noll. Begreppet volym tillåter ej, att den kan bliva negativ. Den temperatur vid vilken en »luftarts» volym blir noll måste sålunda vara den lägsta temperatur som finnes. Det befanns, att denna temperatur i vår nuvarande temperaturskala var c:a — 273° C. (fig. 1).

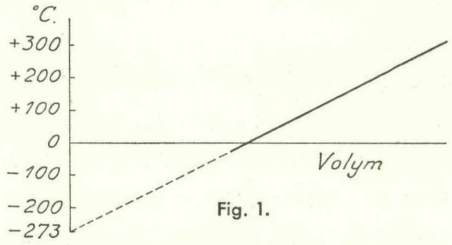


Fig. 1.

Genom sina undersökningar på kolsyra 1869 kom emellertid Andrews (f. 1813, d. 1885) till den uppfattningen att luftarterna kondenserade innan deras volym blev noll och detta bevisades experimentellt av fransmannen Cailletet 1877. Kurvan för volymminskningen blev därför helt förändrad, (fig. 2).

När en »luftart» kondenserade, minskade volymen vid konstant temperatur. Därpå avkyldes vätskan, varvid linjens riktning tenderade mot en vida lägre temperatur än — 273° C. Slutligen frös vätskan, varvid volymen minskade eller ökade vid konstant temperatur. När slutligen den fasta kroppen avkyldes tenderade linjen åter mot en vida lägre temperatur än — 273° C. Denna temperatur — 273° kunde därför ej vara den lägsta tänkbara.

Utvecklingen av termodynamiken under senare hälften av 1800-talet gav emellertid trots detta vid handen att — 273° C. var en tem-

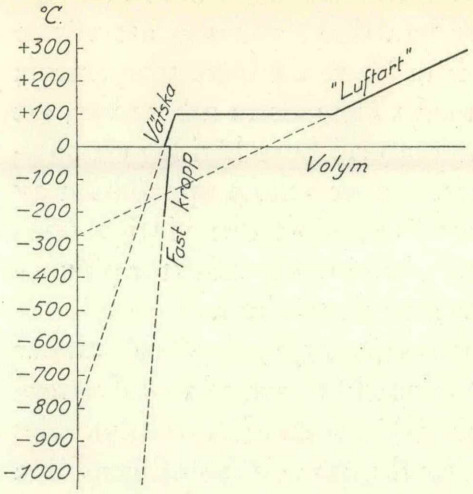


Fig. 2.

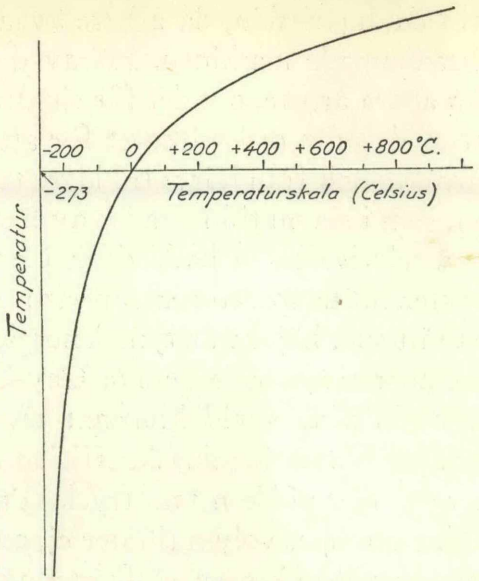


Fig. 3.

peratur av fundamental betydelse. Då ingen kropp kunde avkylas vare sig i gasformigt, flytande eller fast tillstånd till volymen noll, så var även utdragandet av lutningslinjerna i fig. 2 en otillåten extrapolering, som gav ett meningslöst resultat. Gradtalet — 273° C. fick av dessa skäl benämningen temperaturens absoluta nollpunkt.

Nu veta vi, att vår sols temperatur är omkring 6000° eller mera över celsiusskalans nollpunkt. Huru kan det då vara möjligt, att temperaturen plötsligt kan »taga slut» vid 273° under samma nollpunkt? Förklaringen härtill gives genom den tyske vetenskapsmannen Nernsts arbeten år 1906. Dessa arbeten föra till det förbluffande resultatet, att temperaturens absoluta nollpunkt c:a — 273° C., är en ouppnåelig temperatur den kan på inga vägar och med inge medel uppnås. Tillämpa vi termodynamikens satser på kyltekniken, finna vi även, att det för att föra en värmeenhet (v. e.) från en lägre till omgivningens temperatur fordras allt större arbetsmängder ju lägre denna temperatur är, ett resultat, som väl överensstämmer med verkligheten. Kunde vi emellertid tänka oss, att en v. e. befunne sig vid absoluta nollpunkten så skulle det erfordras oändligt mycket arbete för att transportera denna v. e. till omgivningens temperatur eller vilken som helst temperatur över — 237° C., vilket sålunda även betyder, att det är omöjligt att transportera värme från — 273° C. till en mätbart högre temperatur. Dessa resultat kunna vi endast tolka sålunda, att

— 273° C. måste vara en oändligt låg temperatur, en oändligt avlägsen punkt, ty blott det oändligt avlägsna kan vara ouppnåeligt.

Vi få nu betänka, att den skala vi valt för att mäta temperaturen är en fullkomligt godtyckligt vald skala, och att den ej har något som helst med temperaturen som sådan att göra. Men denna skala är lyckligt vald så tillvida, att vi erhålla mycket enkla ekvationer. Skalpunkten — 273° C. skall nu motsvara en oändligt låg temperatur. Tänka vi oss ett koordinatsystem där ordinatan är temperatur som sådan, och abskissan är den av oss valda skalan så kan sambandet mellan temperatur och skala representeras av en kurva av något visst utseende, t. ex. det i fig. 3, om vilken kurva vi blott veta, att den skall förlöpa asymptotiskt till ordinataxeln. Då kommer skalpunkten — 273° C. att motsvara en oändligt låg temperatur, en oändligt avlägsen punkt på samma sätt, som tangenten för 90 vinkelgrader är oändlig. Om funktionssambandet mellan temperatur och skala veta vi i övrigt intet, men om sambandet skulle ha ett med kurvan i fig 3 liknande förlopp bliva solarnas temperatur, vilken i deras inre skattas till miliontals grader, ej heller längre så ofattbara.

Ingeniörens uppgift är, att för tekniska behov så nära som möjligt kunna realisera såväl den absoluta nollpunkten eller åtminstone den tomma rymdens från denna ej mycket högre liggande temperatur liksom även solarnas höga temperatur. I laboratoriet har hittills med kylmekaniska maskiner realiserats nära nog — 272° C. och i den elektriska ljusbågen har alstrats 6000° C. temperatur. För tekniskt uppfinnarearbete finnes därför ännu svårlösta uppgifter på detta område.



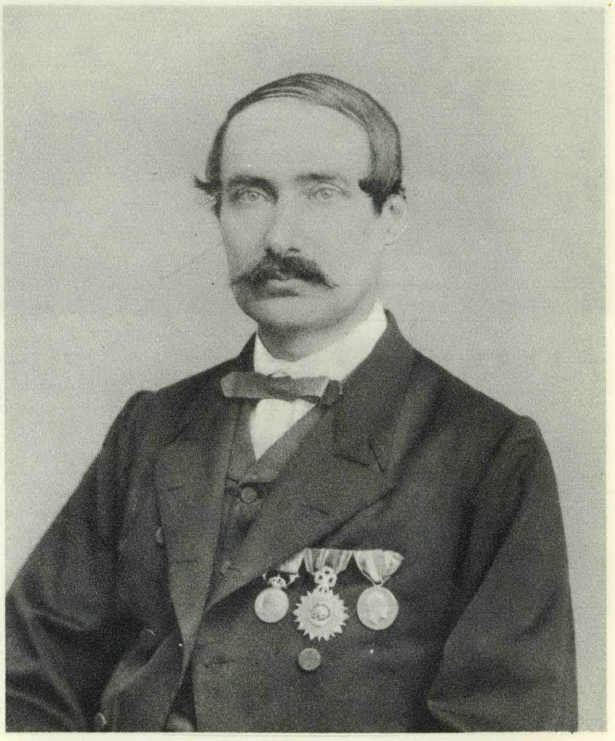
Glasskål från 1870-talet med graverad bild av det år 1740 priviligierade Limmareds glasbruk. Skålen tillhör Disponent Carl Brusewitz.



Ambrotypi utförd av C. G. W. Carleman omkr. 1856. Gåva till Tekniska Museet av Lektor Gösta Schultz, Lund.



Pannotypi från 1850-talet. Gåva av Fil. Dr S. Rönnow



C. G. W. Carleman, F. 1821, d. 1911.

Sixten Rönnow

ETT PAR FOTOGRAFISKA INKUNABLER FRÅN 1850-TALET

Fil. Dr S. Rönnows bidrag till årsboken ansluter sig till två av Tekniska Museets nyförvärv.

Vad menas med en ambrotypi, eller ambrotyp, som ordet ibland skrives? Den vetgirige må fåfängt söka detta ord i de vanliga uppslagsböckerna; det saknas antingen där eller i bästa fall får man hänvisningen: se »pannotypi». Men även detta ord saknas ofta. Om man alltså kan fastslå, att ambrotypier och pannotypier äro relativt okända begrepp i vår tid, så voro de så mycket mer kända och uppmärksammade på 1850—60-talen.

En ambrotypi är en fotografi på glas, vilket på baksidan är belagt med en mörk fernissa och därigenom låter bilden vid betraktandet synas positiv, trots att det är själva silverskiktet (jodsilver i kollodiumlösning), som ligger på glaset närmast betraktaren. Härav framgår, att varje ambrotypi utgör en originalbild, som är unik, då kopior icke kunna tagas från en plåt som denna. Samma egenskap av att vara originalbild i blott ett exemplar utmärker ju även de allra första fotografiska bilderna, daguerreotypierna, samt pannotypierna och ett par andra slag av fotografier (ferrotypier, melainotypier).

En pannotypi (eller pannotyp) är en fotografi på duk, vanligen svart vaxduk. Liksom ambrotypin är pannotypin ett fotografiskt original, som ehuru egentligen ägande det fotografiska negativets karaktär dock vid påseende synes vara en positiv bild, tack vare den svarta bakgrunden. Bägge fotograferingsmetoderna äro numera alldeles ur bruk, men de ha ett betydande intresse ur teknisk-historisk synpunkt.

Sedan Daguerres uppfinning publicerats i Paris 1839, spred sig daguerreotypi-maneret med de små metallblänkande bilderna till alla länder och mottogs överallt med största förtjusning. 1840-talet är daguerreotypins blomstringstid även i vårt land, där dess största namn torde varit Benzelstierna och Bergström. Under 1850-talet skiftar bilden av fotografiens utveckling i betydlig grad. Nu kommo ett flertal nya uppfinningar och procedurer ut i marknaden, nyheterna följde slag i slag, så att den tidens fotografer hade all möda i världen att hinna med i kapplöpningen efter vad som då gällde för »sista skriket».

Under den genombrottsålder, som 1850-talet innebar för fotografins vidkommande, funnos i Sverige ett flertal professionella porträttfotografer, väl ett dussintal, i de större städerna. Med tidens stora intresse för den nya uppfinningen och allt, som hade samband därmed, låg det nära till hands, att en mängd personer slogo sig på fotografens

yrke som förvärvskälla. Från utlandet, särskilt Tyskland, inkommo en hel mängd kringflyttande yrkesutövare, som ville utnyttja den svenska marknaden. Men vi hade också svenskar, som med liv och lust praktiserade det nya yrket och ibland lyckades slå sina utländska konkurrenter ur brädet.

Carleman.

Bland de tidigare svenska fotograferna intager *Carl Gustaf Wilhelm Carleman* en rangplats. Han var på en gång statlig tjänsteman i verken, målare, fotograf och uppfinnare. Kanske var det hans personliga tillbakadragenhet och blygsamma framträdande, som hindrade honom från att slå igenom — begåvningen fattades icke. Om han också inte lyckades skaffa sig någon ärorik gloria i den svenska konstens historia (dock borde väl även hans målningar — varibland kunna nämnas: Hjalmar och Orvar Odd, Flicka bindande blåklint, Vegas ankomst på Norrström, Tyska kyrkans brand, Eldkvarns brand — vara värda att bli föremål för en konsthistorisk behandling), så ha i stället hans insatser på fotografins och reproduktionsteknikens områden i våra dagar fått sin rättmätiga uppskattning. [1])

Carleman var till börden skåning; född i Malmö 1821, tog han studenten i Lund och kom sedan till Stockholm, där han skrev in sig i verken, men fann samtidigt tid att utbilda sig till målare vid Konstakademien, åren 1845—53. Detta år 1853 fick han tillfälle att göra en studieresa till dåtidens mest berömda konststad, Düsseldorf. Redan flera år tidigare hade han som intresserad amatör utfört daguerreotypier. Nu kom han i Düsseldorf i nära kontakt med de sista strömningarna inom fotografien. Han slog då om, lärde sig fotografens yrke professionellt och öppnade efter sin återkomst till Sverige på nyåret 1854 en fotografisk ateljé i Stockholm. Sitt yrke som fotograf fortsatte han under jämt ett årtionde, till 1864, samtidigt som han fortsatte »i verken» och då och då målade en duk.

En mångsidig man, med åtskilliga järn i elden, alltså. Särskilt energisk och uppslagsrik var hans verksamhet under året 1854, då han införde flera nyheter på den svenska marknaden, såsom användandet av våta kollodiumnegativ (den kända metoden med våtplåtarna, som publicerats 1851 av engelsmannen Scott Archer), framställning av ambrotypier och pannotypier, (de senare dock troligen först från 1855 och framåt) samt utförande av fotografier i färger, fotokromo-

[1]) Helmer Bäckström, art. Carleman i Svenskt biografiskt lexikon VII, Sthlm 1927, s. 383 f. — Jämför även N. Nordqvist och S. Rönnow, 50 eller 60 års autotypi? i Nordisk boktryckarekonst, 1931, s. 457 f.

grafi enligt en av honom själv uppfunnen metod. Dessutom sysslade han med pappersnegativ och papperskopior enligt Fox Talbots uppslag, de s. k. kalotypierna, som ju äro våra nuvarande fotografiers närmaste föregångare. Tillägger man slutligen, att Carleman samma år, 1854, höll ett föredrag inför Vetenskapsakademien om en av honom påfunnen metod att ersätta de vanligen brukade silversalterna som ljuskänsligt skikt på plåten med kopparklorur [2]) — det var hans tanke, att den exponerade kopparplåten sedan direkt skulle kunna graveras och tryckas i press — så måste man skänka hans uppslagsrikedom under detta enda år, 1854, sin beundran.

Sin första ateljé i Stockholm hade Carleman i huset Bryggaregränd 11, där han hade förmånen att få övertaga samma ateljé, som den kände daguerreotypisten Bergström i flera år innehaft. Där arbetade Carleman från april 1854 till våren 1856, då han skaffade sig en bättre ateljélokal i Pielska huset, Drottninggatan 65.[3]) Efter ytterligare några år blev adressen Gustaf Adolfs torg 14.

Om sin framställning av speciellt ambrotypier och pannotypier skriver Carleman själv i en artikel omkring 35 år senare:[4])

> *»Dessa, som egde alla de fina detaljer, som utmärka en daguerreotyp, men med frånvaro af den obehagliga metallglansen, undanträngde snart metallplåtsbilderna (d. v. s. daguerreotypierna) och blefvo särdeles populära. De framställdes först i vårt land af Carleman 1854, som påföljande år uppförde en atelier i Pielska huset vid Drottninggatan, der de vunno liflig efterfrågan.»*

Cohen och Richard.

Var nu Carleman, som han själv så obetingat uppger, verkligen den allra förste, som här kunde utföra dessa nya fotografier på glas eller duk år 1854? Det är icke så alldeles säkert, även om man får hålla hans eget yttrande, som dock gavs en hel mansålder senare, för tillförlitligt. Det fanns nämligen vid 1850-talets mitt ytterligare två fotografer i Stockholm, som kunde konsten med de nya bilderna, herrar Isak Cohen och J. Richard, båda invandrande tyskar. Särskilt Cohen var mycket ivrig att introducera nyheter utifrån. Sålunda hade han

[2]) Föredraget refererat i Öfversigt af K. Vetenskapsakademiens förhandlingar 1854, sid. 70—72.

[3]) Jfr en annons av Carleman i Aftonbladet den 21.5.1856.

[4]) Några historiska anteckningar öfver fotografiens införande och utveckling i Sverige, Fotografisk tidskrift 1891, sid. 180 f.

från 1852 sysslat med kalotypierna, troligen som den förste här på detta område, och under 1854 apterade han, liksom Carleman, användandet av våtplåtar och utförandet av ambrotypier.[5])

Lägger man härtill den omständigheten, att Cohen sedan 1853 hade sin ateljé, inrymd i en varm glaspaviljong, i huset Drottninggatan 55, som låg bara ett par hus från Carlemans ateljé i Pielska huset, så kan man förstå, att det blev en skarp konkurrens. Ambrotypierna, eller som de även kallades vitrotypierna, vunno enligt Carlemans utsago det livligaste bifall under tidsperioden 1855—60. De voro lätta och hastiga att exponera. I stället för de dittills gängse långa exponeringstiderna på flera minuter i starkt ljus, räckte det nu med omkring 10 à 20 sekunder i normalt dagsljus. Man hade alltså vid denna tid kommit en god bit på vägen till ögonblicksfotografierna. Priset höll sig i allmänhet omkring 5 riksdaler per bild för dessa ambrotypier. Intet hindrade, att man slog sig ihop till en grupp på några personer, på så sätt blev ju kostnaden per man väsentligt lägre.

Den av Lektor Gösta Schultz, Lund, till Tekniska Museet skänkta ambrotypin visar oss en sådan gruppbild av fyra i tidstypiska redingoter klädda män i 30-årsåldern. Mannen till höger är Bokhandlare Lundström i Uppsala och bredvid honom sitter Bokförläggare Wilhelm Schultz, ävenledes i Uppsala. De två övriga voro anställda i Albert Bonniers boklåda på Norrbro. Sådan bilden här återgives har några retuscheringar icke vidtagits på den av originalbilden tagna och här reproducerade fotografien. På glasplåten är själva bildytan något snett placerad, vilket varit tillrättat vid plåtens ursprungliga montering. Ambrotypin är utförd år 1856 eller 1857 och på kartongens baksida är fästad en liten lapp med fotografens namn och adress: *C. G. W. Carleman, Drottninggat. 65, Pielska huset, Stockholm.* Den på glaset utförda fotografien har tidigare varit monterad och inramad på det sätt, som var stilenligt under 1850-talet.

Ambrotypierna lämnades i likhet med daguerreotypierna alltid inramade till beställarna, och i många svenska hem möter man ännu i dag något eller några exemplar av dessa fotografikonstens sällsynta inkunabler, upphängda i välordnade tavelgrupper ovanför salongssoffan. Ännu sällsyntare äro dock pannotypierna, de på svart vax-

[5]) H. Bäckströms anteckningar till svenska fotografins historia, Nordisk tidskrift för fotografi 1925, s. 50 f. — Cohen annonserade i början av 1854 att han utförde »photographie på glas, en alldeles ny uppfinning», vilket med stor sannolikhet åsyftar ambrotypin.

duk utförda fotografierna. Dessa blevo ofta icke inramade och på så sätt skyddade, utan lämnades utan vidare till beställarna, som sedan kunde ha dem lösa eller sätta in dem i album eller ram.

Framställningsmetoden för pannotypierna var densamma som för den tidens kollodiumplåtar på »våta vägen». Den egentligen negativa bilden synes mot den svarta vaxduken, men verkar positiv, genom att den negativa bildens vita metallhinna täcker det svarta underlaget och på så sätt återger vita partier av originalet, under det att vid negativhinnans transparenta ställen, den svarta bakgrunden kommer fram och sålunda reproducerar originalets mörka partier. Det fanns även en metod att överföra en på glasplåt tagen bild till en vaxduksbit. Pannotypimetoden tillämpades först av Wulff & Co. i Paris, från 1853[6]).

Den unge man, som avbildats å den till Tekniska Museet skänkta pannotypin, är icke till namnet känd, ej heller fotografens namn och adress. Men den lilla bilden är en god exponent för pannotypiernas säregna teknik, som en gång var »le dernier cri» på fotografiens populära fält.

[6]) J. M. Eder, Geschichte der Photographie, Halle 1905, s. 269.

MEDDELANDEN OCH FRÅGOR

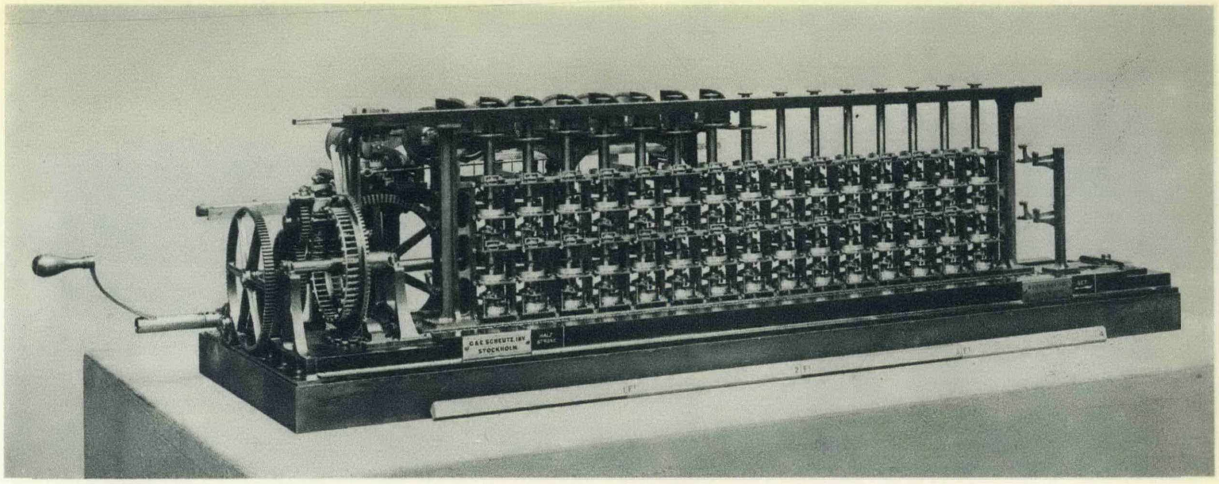
Efterföljande korta meddelanden och notiser ha i viss mån givits formen av frågor. Det är Tekniska Museets förhoppning, att intresserade läsare, som ha något att meddela i dessa eller andra likartade frågor, vilja sätta sig i förbindelse med museet och därmed aktivt medverka vid museets arbeten.

Första svenska räknemaskinen?

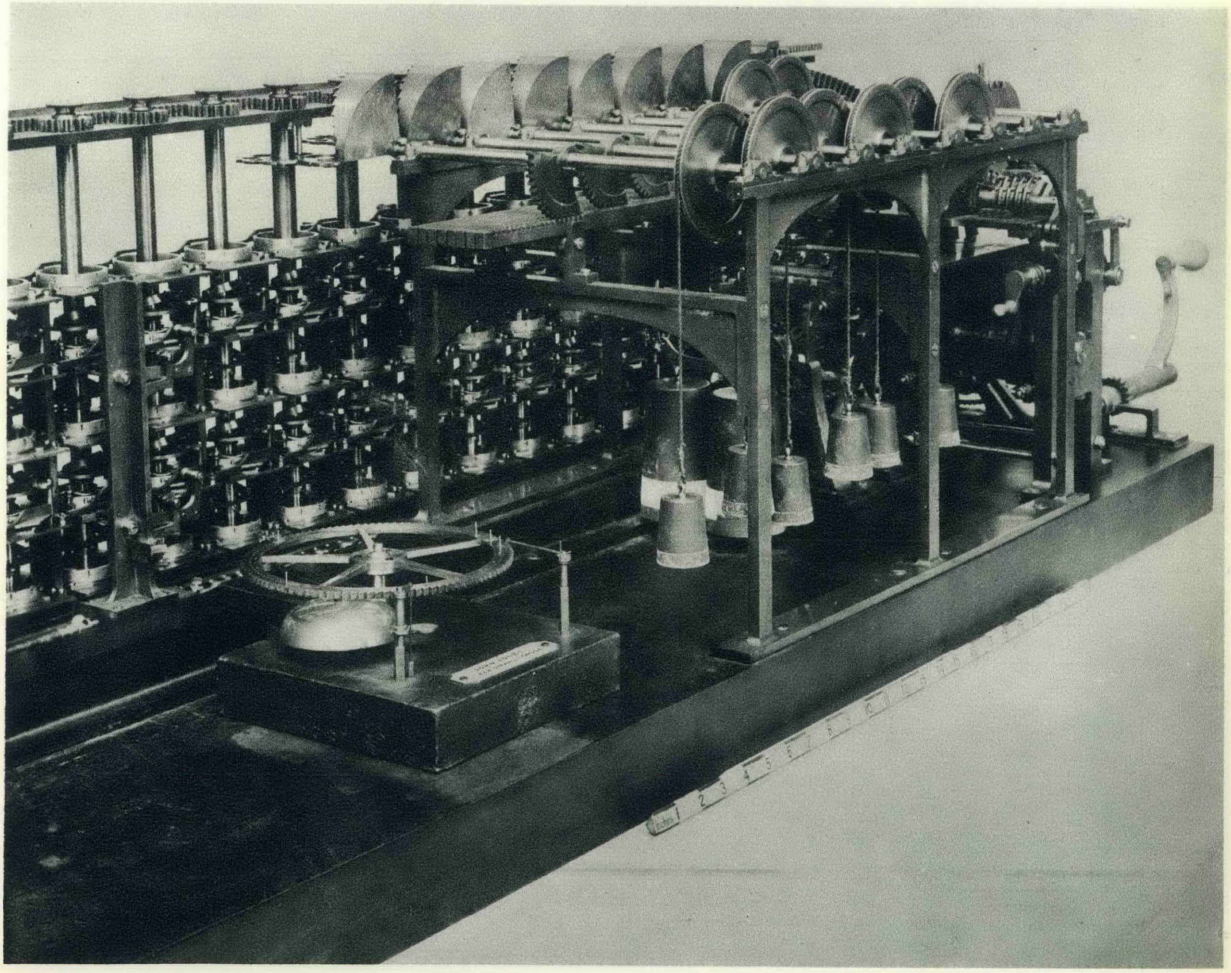
Konsten att medelst enkla mekaniska hjälpmedel underlätta arbetet vid summering av tal är mycket gammal. Försök med additionsapparater gjordes redan under romartiden och den vanliga kulramen är en uppfinning av kineserna och daterar sig från omkring vår tideräknings början. Den första apparaten, som kan kallas räknemaskin, konstruerades på 1640-talet av den franske fysikern Pascal, och några tiotal år senare framträdde engelsmannen Morland med en additions- och multipliceringsmaskin. Trots att dessa maskiner oftast voro små mekaniska underverk, voro de icke utan brister, och deras höga tillverkningspris gjorde, att de icke fingo någon mera vidsträckt användning. I början av förra århundradet framträdde Morlands landsman Babbage (Engelska Vetenskapsakademiens sekreterare) med en räknemaskin, vilken betydligt överträffade sina föregångare inom området. Med Babbages uppfinning kom man in på en helt ny väg inom räknemaskinsområdet. Med de maskiner, som hittills stått till buds, kunde endast de vanliga räkneoperationerna utföras, men med den nya maskinen kunde mera invecklade räkneuppgifter lösas, såsom uträknandet av matematiska och astronomiska tabeller, statistik över födda och döda, varför särskilt inom den alltmer framträdande försäkringsrörelsen, denna maskin var av stor betydelse. Maskinen tryckte även tabellerna, så att den utgjorde en kombinerad räkne- och tryckmaskin.

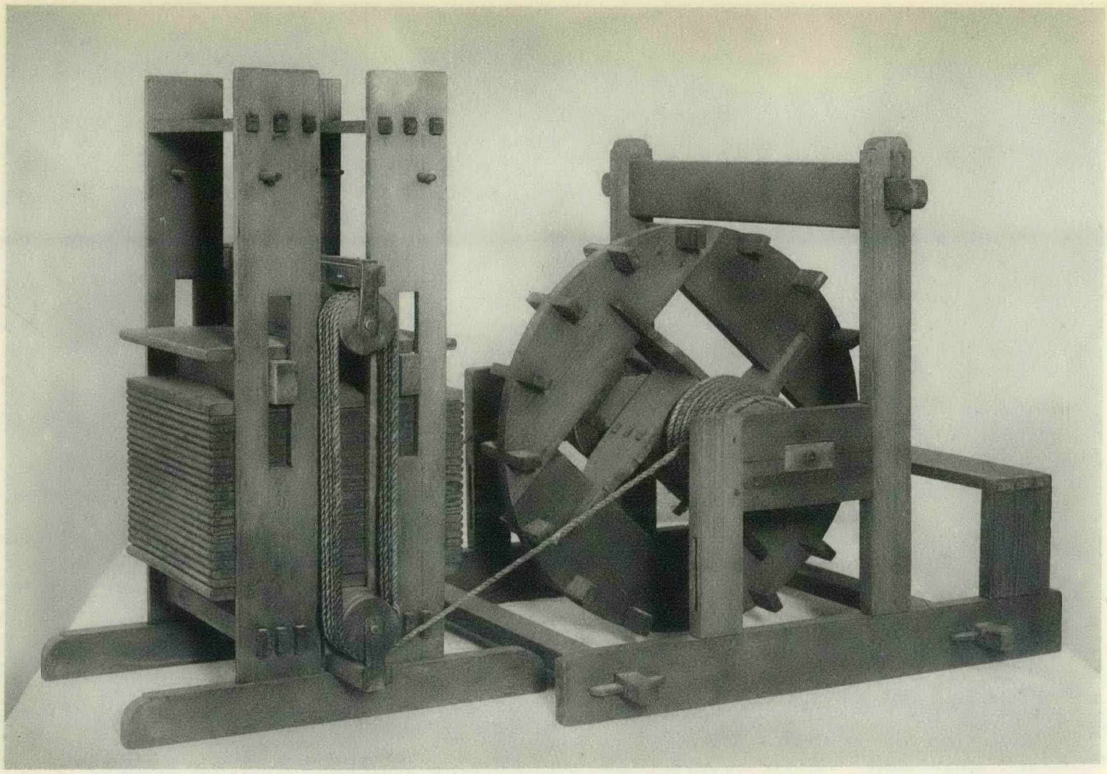
Den första svensk, facklitteraturen hittills känner, som konstruerat en fullt användbar räknemaskin var Georg Scheutz (f. 1785 d. 1873), vilken i början av 1830-talet läst om Babbages uppfinningar på räknemaskinens område och insett, att denna maskin kunde omkonstrueras så, att vida bättre resultat kunde erhållas. I den av Scheutz redigerade tidskriften »Journal för Manufakturer och Hushållning» lämnar han år 1833 en beskrivning över Babbages räknemaskin och framhåller med värme dennas stora fördelar framför tidigare konstruktioner. Scheutz blev emellertid allt mer intresserad av att försöka förbättra Babbages maskin, vilket också lyckades och fick år 1840[1]) sin första modellmaskin färdig. Till hjälp hade han haft sin son Edvard (f. 1821 d. 1881), vilken i ännu högre grad än fadern intresserade sig för räkneproblemets lösande, och sedan han utbildat sig vid Teknologiska Institutet (nuv. Tekniska Högskolan), var han teoretiskt bättre rustad än fadern att lösa svåra tekniska problem. Att det var förenat med såväl tekniska som ekonomiska svårigheter att bygga en originalmaskin, framgår bl. a. därav att det dröjde ända till år 1853 innan den första räknemaskinen såg dagens ljus. Denna maskin hade tillverkats av J. W. Bergströms Mek. Verkstad i Stockholm. Denne Bergström hyste stort intresse för räknemaskiner, och det var säkerligen till stor del hans förtjänst, att den Scheutzska räknemaskinen blev känd ute i världen, då Bergström hjälpt till med ordnandet av de svenska avdel-

[1]) Huruvida detta årtal är riktigt är ovisst, enär ett flertal olika uppgifter förekomma. Ovanstående årtal är hämtat ur den av Georg Scheutz utgivna »Industriens Bok», Stockholm 1861, där även en bild av maskinen finnes publicerad, vilken troligtvis är den enda samtida bild av maskinen som finnes.

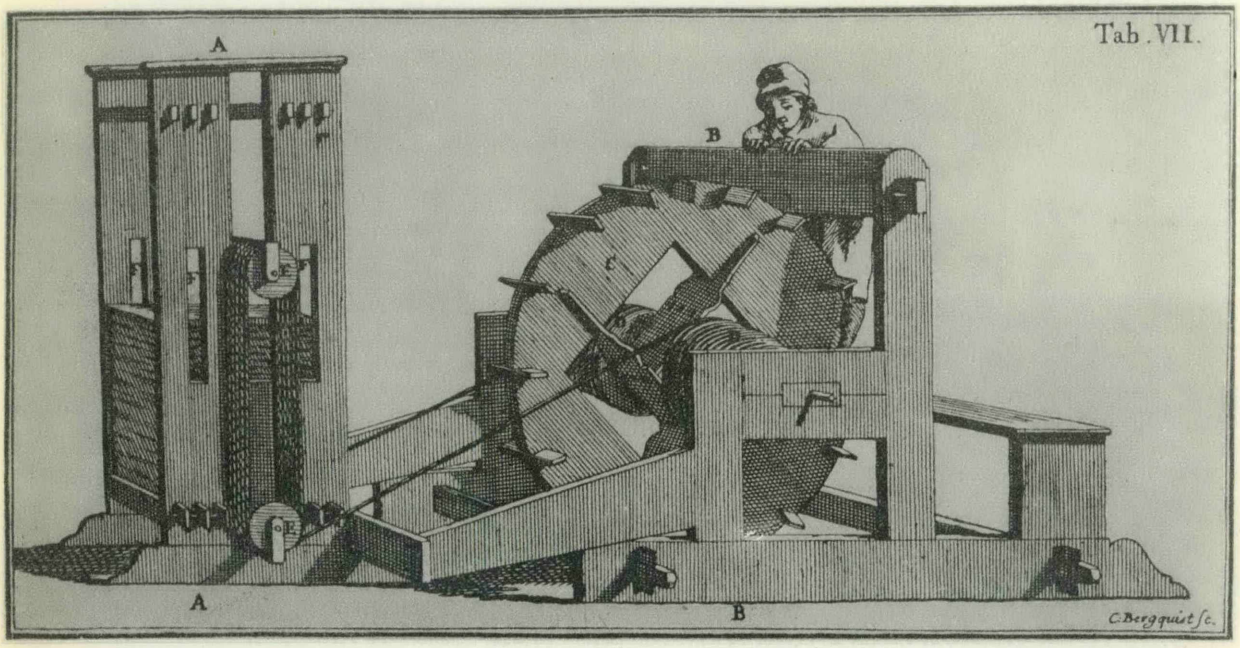


Totalbild och detalj av Scheutz' räknemaskin. Originalet tillhör The Science Museum, London, dit det skänktes år 1914 av The General Register Office.





Polhelms klädespress, modell av trä gjord 1742. Ingår i Tekniska Museets samlingar.



Samma klädespress. Kopparstick i Vetenskaps Akademiens Handlingar 1746.

ningarna å utställningarna i London 1851 och Paris 1855. Vilken viktig insats Scheutz gjorde enligt dåtida uppfattning på räknemaskinens område visar följande citat: »Räknemaskinen, som länge utgjort ett för flere nationers mathematici olösligt problem, uttänktes omsider, efter årslånga mödor, af Scheutz»[2]). Svenska staten hade emellertid tidigare kommit hjälpande emellan och till de båda uppfinnarna överlämnat en nationalbelöning, så att de skulle vara i stånd att arbeta vidare på denna sak. På den stora världsutställningen i Paris år 1855 var maskinen utställd och blev här belönad med lilla guldmedaljen. Denna maskin såldes sedermera och hamnade slutligen i Amerika. Scheutz försålde tillverkningsrätten till utlandet, och en Londonfirma, Donkin, gjorde förberedelser för tillverkning av räknemaskiner och efter allt att döma blev endast en maskin tillverkad. Det pris, 2.000 pund, som var åsatt maskinen, var alldeles för högt tilltaget för att några köpare skulle uppträda.

I Tekniska Museets samlingar saknas tyvärr ännu den Scheutzska räknemaskinen, men The Science Museum i London är ägare av en dylik maskin, den som Donkin tillverkade. Uteslutet är det ju dock icke, att en maskin eller delar av en sådan kan spåras upp här i landet, och om så vore fallet, mottager museet med största tacksamhet en sådan gåva, vilken kommer att intaga en bemärkt plats i museets redan nu mycket omfattande räknemaskinsavdelning.

Tore Andersson.

Christoffer Polhems klädespress.

I »Förteckning på de uti Herr Commercie Rådet Polhems Laboratorio Mechanico sedan åhr 1739 förfärdigade Machiner», vilken förteckning är upprättad av Jonas Norberg år 1749, finnes bland de modeller, som tillverkats under år 1742, upptagen en modell av »En klädespräss, med minsta kostnad». Denna modell finnes ännu bevarad och ingår i den samling av mekaniska modeller, som Tekniska Museet fått mottaga som deposition från K. Tekniska Högskolan. Dessa modeller, och särskilt de, som härstamma från Christoffer Polhems »Laboratorium Mechanicum», belysa på ett utomordentligt sätt 1700-talets tekniska och mekaniska hjälpmedel. Modellens mått äro: längd 35 cm, bredd 33 cm, höjd 51 cm. Inv.-nr 1.253.

Idén till denna press, liksom till andra av sina uppfinningar, har Polhem möjligen fått under sin utländska resa, som han företog åren 1694—97. De konstruktioner på detta område, som han såg i utlandet, voro de inom färgeriyrket använda vanliga skruvpressarna, vilka han dock ej ansåg voro lämpliga, varför han säger i sin beskrivning över sin uppfinning i Vetenskapsakademiens Handlingar år 1746, »jag har fått anledning tänka up en machin med rep och block».

I denna uppsats redogör han även för fördelen av att använda block och hjul framför skruv och vigg. Efter en utredning i detta ämne skriver han:

[2]) Agardh, C. A. o. Ljungberg, C. E., Försök till en statsekonomisk statistik öfver Sverige, del IV, Stockholm 1863.

»Således ses hvad skilnad hiul och block gifva i motgnidning emot skruf och vigg. Neml. ungefer som 1 til 12 a 16».

Modellen består av två huvuddelar: pressen och tramphjulet. Den förstnämnda består av ett stativ i vilket presskivorna ligga. I stativets sidor finnas avlånga urtagningar i vilka, sedan maximitrycket under pressningen uppnåtts, inslås kilar varigenom trycket kan bibehållas konstant under en viss tid. Pressen kan sedan flyttas undan och en annan sättas i dess ställe. Ett och samma tramphjul kan således användas till flera pressar. På båda sidor om pressen sitta två stycken block kring vilka repen löpa, som komma från tramphjulet. Detta tramphjul är upphängt i en ställning, som på ena sidan är försedd med ett bräde på vilket den person, som sköter tramphjulet skall stå. På denna fotbrädas undersida finnes en spärranordning, som skjutes för då trampningen upphör. Hjulet har två stycken »koniska snäckor» eller valsar kring vilka repen under pressningen lindas upp. Att förse hjulet med koniska axlar är en stor fördel, ty i samma grad motståndet tilltager vid pressningen så tilltager även kraften i tramphjulet.

Fördelen av att använda en dylik press är, säger Polhem, dels »at den kan byggas med långt mindre omkostnad, än de ordinaira skrufprässar» och dels »at en karl här kan förrätta lika stark prässning och på kortare tid, än flere karlar på den vanlige».

Den här beskrivna modellen bestod vid början av den konservering och restaurering, som Högskolans modellsamling under de senaste fyra åren genomgått, av en mängd lösa och söndriga delar. Dessa ha efterhand återfunnits och satts på sina respektive platser så att modellen nu är i det närmaste komplett. Ännu saknas emellertid den del på tramphjulet, som under pressningen skall hålla pressen på ett visst avstånd från detsamma. Det är dock möjligt att denna del kommer att återfinnas i den stora samling av lösa delar, som ännu finnes att genomgå för identifiering.

Sten Carlqvist.

Tekniska och industrihistoriska minnesmärken.

Med en rasande fart har utvecklingen gått fram över gamla tekniska och industriella anläggningar, över industribyggnader och dessas inredning och utrustning av teknisk art. Någon lagstiftning, som skyddar byggnader av tekniskthistoriskt värde, finnes icke, och när ekonomiska och andra faktorer framtvingat en nydaning, en ombyggnad, en utvidgning, har mången gång allt det gamla måst försvinna. Hyttorna, hammarsmedjorna, konstgångarna vid gruvorna, vattenkvarnarna, tråddragerierna, de vattenhjulsdrivna sågverken o. s. v. ha på de flesta platser stoppat driften och för alltid lagts ned, stundom för att på platsen multna bort och rosta sönder, stundom för att ge rum åt nya byggnader, och endast i undantagsfall givas de gamla byggnaderna, där dessa blivit bevarade, den vård de behöva.

Därmed ha många ur kulturhistorisk synpunkt oersättliga värden gått förlorade. Med i hög grad erkännansvärd ansvarskänsla ha dock en del av vårt lands stora industriföretag sökt skona gamla byggnader och med beaktande av

museala synpunkter konserverat och på platsen bevarat, vad som inom praktiska och ekonomiska gränser varit möjligt. Till en del hembygdsmuseer liksom till Nordiska Museets avdelning på Skansen ha en del tekniska mindre anläggningar överförts och på så sätt räddats åt eftervärlden. Även på privat initiativ har åtskilligt tillvaratagits och fått en fristad i olika delar av landet. Inom Tekniska Museet upptogs denna fråga om industriella minnesmärkens bevarande på ursprunglig plats redan 1924 på förslag av dåvarande ordföranden i styrelsen, Fil. Dr Carl Sahlin, och genom museets ingripande har vissa äldre märkliga industribyggnader blivit iståndsatta och bevarade på platsen. Genom den stora arbetsbörda, som påvilat museet, har dock under åren denna fråga något kommit att skjutas åt sidan, men genom den senaste tidens många industriella förändringar har frågan aktualiserats och på nytt tagits upp.

För att få en överblick över hela vårt lands bestånd av tekniska och industrihistoriska minnesmärken har en inventering av dessa satts igång av Tekniska Museet. Det är för mycket att begära, att allt gammalt skall bevaras på sin ursprungliga plats eller i museer, men så mycket bör göras, att allt värdefullt räddas så långt det är möjligt och att, om en äldre byggnad nödvändigtvis skall rivas eller förändras, byggnaden och dess inredning dessförinnan bli föremål för en museal uppmätning och genomfotografering. Allt för ofta har detta försummats och med beklagande måste man konstatera, hur svårt det numera är att få en inblick i och en kunskap om den miljö — och alla dess tusen detaljer — i vilken arbetet i forna dagar bedrivits. Den nämnda inventeringen har i första hand till uppgift att få fram en översikt över vad som redan är gjort på området och vad som återstår att göra. Frågeformulär äro under utsändning till industriföretag, museer, hembygdsföreningar, privatpersoner m. fl., och det är museets förhoppning, att de, till vilka museet vänder sig, vilja medverka till att få denna inventering så snabbt som möjligt genomförd och att museets senare framställningar om åtgärder till de tekniska och industrihistoriska minnesmärkenas bevarande skall mötas med förståelse.

I Tekniska Museets årsbok kommer redogörelse för arbetets gång att lämnas och några av de mest betydelsefulla minnesmärkena att beskrivas.

Vi skydda våra konstverk, våra allmogebyggnader, våra kulturhistoriska byggnader i städerna, naturminnesmärken, olika djur- och växtarter, som hålla på att dö ut, etc. Borde vi icke då också slå vakt kring de minnen, vi äga från forna tiders tekniska och industriella arbete, som för vårt lands utveckling varit av så fundamental betydelse?

Torsten Althin.

Polhemsstickan.

I årsbokens redogörelse för Tekniska Museets verksamhet under år 1931 omnämnes den märkliga gåvan av »Polhemsstickan» (jfr även bilden sid. 28). Det är en 6 tum lång stålstav med i spiral anordnade klackar med inslagna siffror betecknande de mått, som kunna tagas från stavens ändar emot de olika klackarna. Den torde ha använts som tolk vid serietillverkning av t. ex. delar till ur eller lås. De uppgifter, som äro knutna till måttstaven, gör det högst

antagligt att den använts vid Polhems industrianläggning vid Stjernsund i Dalarna. Fem liknande stavar äro hittills kända, varav tre stycken äro utförda i trä och två i mässing. Fyra av dessa finnas i Nordiska Museets samlingar. Då Tekniska Museet förbereder en utredning om dessa tolkar eller måttstavar, emottagas tacksamt meddelanden om liknande verktyg. Av intresse vore att få veta, om sådana stavar för övrigt äro kända och om några uppteckningar och uppgifter om användningssättet föreligga.

T. A.

Släplinorna till Andrées polarballong.

I Daedalus 1931 redogjorde Fil. Dr I. Svedberg för konstruktionen av S. A. Andrées ballonghus på Spetsbergen. De vid 1897 års färd mot Nordpolen använda släplinorna voro också nykonstruerade. Om deras tillverkning har meddelats följande av tillverkaren, Ingeniör August V. Jansson, Stockholm: »Under hösten 1895 gjordes vid en av Göteborgs större repslagarebanor en hel del försök att hoplägga linor med en avsmalnad del ett stycke in på linan, men dessa försök misslyckades. Överingeniör Andrée tillråddes då av någon person att diskutera problemet med mig, som då var arbetschef vid Liljeholmens Kabelfabrik. Då i en trosshopläggningsmaskin endast c:a 1 meter av dukten var fri, så förminskades faran av en "kink" i hög grad. Det var svårigheten, för att icke säga omöjligheten, att i en repslagarebana spänna en dukt på tre eller fyra hundra meter, så att det ej uppstod "kink" vid den avsmalnande punkten, som nödvändiggjorde en annan arbetsmetod än den normala. Svårigheten vid maskinhopläggningen var således icke spänningen av dukten, utan konstruktionen av "röret", varigenom trossen skulle gå, för att inte bliva "halvsträngd". Utarbetandet av den detaljen tog ett par månader, innan vi vågade oss på de slutgiltiga linorna. Ett annat kinkigt problem var att få de avsmalnade punkterna exakt mitt för varandra vid hopläggningen. Resultatet blev likväl att linorna tillverkades, avsynades och godkändes av alla intresserade parter. Att linorna sedan vid avfärden gingo förlorade, berodde på andra — delvis tämligen omdebatterade — orsaker, som icke hade med släplinorna att göra.»

FÖRTECKNING ÖVER MEDLEMMAR I FÖRENINGEN TEKNISKA MUSEET

Ständiga medlemmar.

Ahlsell, Rudolf, Kammarherre, Sthlm.
Ahlström, Nils, Major, Stockholm.
Albihn, Harry, Civilingeniör, Sthlm.
Almgren, B., Civilingeniör, Sthlm.
Anderson, A. W., Civiling., Malmö.
Andersson, Olof, Direktör, Stockholm.

Benedicks, C., Professor, Stockholm.
Bengtson, Erik, Gruvingeniör, Sthlm.
Berger, Edw. L:son, Direktör, Halmstad.
Bergsten, Karl, Generalkonsul, Sthlm.
Bernhard, Edw., Arkitekt, Lidingö.
Betts, Th. Geo., Direktör, Vetlanda.
Botolfsen, O., Direktör, Saltsjöbaden.

Dalén, Gustaf, Fil. Dr, Lidingö.

Edström, J. S., Direktör, Västerås.
Eelde, C. Fritz, Disponent, Stockholm.
Eggert, Ernst, Kapten, Stockholm.
Ehrnberg, Gösta, Dir., Simrishamn.
Ekman, Gust., Bankdir., Göteborg.
Elfström, Alb., Direktör, Liljeholmen.
Ell, B. S. F., Överingeniör, Spånga.
Engkvist, Olle, Byggnadsing., Sthlm.

Falk, Erik, Direktör, Västerås.
Fredriksson, Nils, Undervisningsråd, Stockholm.

Grewin, Fr., Överingeniör, Hallstavik.

Hesselman, K. J. E., Civiling., Storängen.
Heuman, Carl, Prof., Saltsjöbaden.
Roos af Hjelmsäter, J. O., Professor, Stockholm.
Hjorth, B. A., Direktör, Stockholm.
Holm, Holger, Generalkonsul, Göteborg.
Holmgren, Albert, Direktör, Sthlm.

Ingeström, Bengt, Civiling., Sthlm.

Jönsson, A., Direktör, Hälsingborg.

Kempe, Ragnar, Civiling., Ludvika.
Koersner, Erik, Civiling., Leksand.
Kreüger, H., Professor, Stockholm.
Kärnekull, Olof, Civilingeniör, Sthlm.
Lamby, Henrik, Civilingeniör, Sthlm.
Lindhagen, Manne T., Civiling., Sthlm.
Littorin, Krister, Civilingeniör, Sthlm.
Ljungström, Fredr., Dr.-Ing., Lidingö.
Lundström, Harald, Fabriksingeniör, Eskilstuna.
Lübeck, Sven, Landshövding, Gävle.

Malm, Gösta, Generaldirektör, Sthlm.
Malmquist, L. W., Direktör, Malmö.
Malmros, Carl J., Direktör, Klippan.

Nilson, Jonn O., Bankdir., Linköping.
Nisser, W., Disponent, Grycksbo.
Nordenfelt, Per, Civilingeniör, Sthlm.
Nylander, Erik, Direktör, Stockholm.

Odelberg, Ernst, Disponent, Degerfors.
Olson, Erik, Civilingeniör, Göteborg.
Olsson, Gustaf, Ingeniör, Stockholm.
Osterman, Hans, Direktör, Stockholm.

Piehl, C. G. F., Civilingeniör, Sthlm.

Rising, Adolf, Fil. Dr, Stockholm.
Rydbeck, O., Bankdirektör, Djursholm.
Rydh, Carl L., Ingeniör, Stockholm.
Röttle, Hj. C:son, Ingeniör, Tranås.

Sahlin, Carl, Fil. Dr, Djursholm.
Sievert, E., Direktör, Stockholm.
Sprinchorn, Carl, Major, Göteborg.
Sunström, K. J., Övering., Sthlm.
Sunström, Rudolf, Disponent, Verkebäck.

Tham, Gustaf, Direktör, Huskvarna.
Thelander, Thore, Övering., Sthlm.

de Verdier, B. A., Bruksägare, Gustafsfors.

Werner, Gustaf, Direktör, Göteborg.
Westerberg, Sten, Direktör, Sthlm.
Wingquist, Sven, Doktor, Skara.
Wretlind, E. Paul, Civiling., Sthlm.
Yngström, Lars, Direktör, Sandviken.

Öhrström, K., Kapten, Stockholm.

Korporativa medlemmar.

Malmö Industriförening.
Norrköpings Fabriksförening.
Norrköpings Polytekniska Förening.
S:t Örjens Gille, Stockholm.
Stockholms Stads Handtverksförening.
Sundsvalls Tekniska Förening.
Svenska Betongföreningen, Stockholm.
Svenska Bryggareföreningen, Sthlm.
Svenska Värme- & Sanitetstekniska Föreningen, Stockholm.
Södra Dalarnes Tekniska Förening, Avesta.
Tekniska Förbundet i Borås.
Tekniska Föreningen i Eskilstuna.
Tekniska Föreningen i Gefle.
Tekniska Föreningen i Hälsingborg.
Örebro Ingeniörsklubb.
Östergötlands Tekniska Förening, Linköping.

Årsmedlemmar.

Adling, C. Axel, Ingeniör, Stockholm.
Afzelius, B. A., Professor, Stockholm.
Agrell, Carl, Dir., Hallstahammar.
Ahlberg, Hakon, Arkitekt, Sthlm.
Ahlberg, K. J., Byråingeniör, Sthlm.
Ahlin, Albert, Direktör, Stockholm.
Ahlström, W., Ingeniör, Hofors.
Alexanderson, A., Bankdir., Sthlm.
Algren, Tönnes, Ingeniör, Skebobruk.
Almgren, Arvid, Ingeniör, Sthlm.
Almström, Knut, Disp., Göteborg.
Alrutz, Otto R., Advokat, Sthlm.
Althin, E., Kyrkoh., Glemmingebro.
Althin, Harald, Redaktör, Stockholm.
Althin, Sigrid, Fru, Stockholm.
Althin, Torsten, Intendent, Stockholm.
Amberger, A., Direktör, Helsingfors.
Ameln, Robert, Civilingeniör, Sthlm.
Andersson, Anders, Skeppsmätningskontrollör, Stockholm.
Andersson, David, Ingeniör, Malmö.
Andersson, Elof, Ing., Saltsjö-Järla.
Andersson, Gustaf, Ingeniör, Sthlm.
Andersson, Hilding, Civiling., Örebro.
Anderson, Karl L., Bandir., Eskilstuna.
Andersson, Lauritz, Direktör, Sthlm.
Andersson, William, Ingeniör, Sthlm.
Anjou, Gösta, Kapten, Stockholm.
Ankarcrona, S., Konteramiral, Sthlm.
Anner, Sam., Bergsing., Sandviken.
Appelberg, Carl, Civilingeniör, Sthlm.
Arvedson, N., Disponent, Filipstad.
Asplund, Arthur, Överstelöjtn., Gbg.
Asplund, J., Civilingeniör, Stockholm.
Attaque, J. O., Kommissarie, Sundsvall.
Aulin, John, Disponent, Norrköping.
von Baumgarten, Aug., Civilingeniör, Saltsjö-Duvnäs.
Sturzen-Becker, O., Civiling., Uppsala.
Been, Fr., Direktör, Linköping.
Beijer, Elof, Civilingeniör, Sthlm.
Bendixson, Ivar, Professor, Sthlm.
Bengtsson, Bengt, Löjtnant, Sthlm.
Bengtsson, Gunnar, Ing., Finspång.
Bentz, Anders, Ingeniör, Hovslätt.
Berg, Anders E., Löjtnant, Stockholm.
Berg, B. G:son, Ingeniör, Stockholm.
Bergelmer, Sven, Major, Stockholm.
Bergendal, Tom, Disp., Djursholm.
Bergengren, Axel, Direktör, Borås.
Berggren, Einar, Bergsing., Boliden.
Berggren, Gunnar, e. o. Hovrättsnotarie, Stockholm.
Bergh, C. Erland, Disponent, Långshyttan.
Berglund, Gottfr., Direktör, Örebro.
Bergman, Axel, Arkitekt, Stockholm.
Bergman, H. W., Ingeniör, Rättvik.
Bergman, John, Disponent, Bollnäs.
Bergsten, Carl, Professor, Stockholm.
Bergström, Erik, Civiling., Djursholm.
Bergström, Ovar, Civiling., Gyttorp.
Bergwall, Georg, Bergsingeniör, Dala-Finnhyttan.
Berthelius, Fredr., Civiling., Sthlm.
Berwald, Fz. R., Fil. Dr, Stockholm.
Beskow, J. G., Direktör, Stockholm.
Betulander, Anna-Lisa, Fru, Södertörns Villastad.

Årsmedlemmar.

Betulander, G. A., Ingeniör, Södertörns Villastad.
Bildmark, Knut, Intendent, Ålsten.
Bildt, Knut, Överingeniör, Göteborg.
Billing, G. E., Förste Byråingeniör, Stockholm.
Birath, Arthur, Disponent, Sveg.
Bjarme, Alfred, Bergsingeniör, Morgårdshammar.
Björklund, E. O. J., Generaldirektör, Stockholm.
Björkman, A., Civilingeniör, Sthlm.
Björkman, Mårten, Ingeniör, Hagfors.
Björnsjö, A. E., Flygingeniör, Sthlm.
Björnstjerna, O. R., Marindirektör, Djursholm.
Björnvall, Karl, Civilingeniör, Sthlm.
Bladin, Kristofer, Civiling., Sthlm.
Blidberg, Per Gustaf, Kapten, Göteborg.
Blomberg, David, Arkitekt, Stocksund.
Blomberg, Ivan, Ingeniör, Enskede.
Blomgren, Karl, Ingeniör, Stockholm.
Blomquist, J. Viktor, Civiling., Sthlm.
Blomquist, Ragnar, Dir., Höganäs.
Bodman, Håkan, Kapten, Stockholm.
Bolander, John, Ingeniör, Stocksund.
Bolin, Iwan, Fil. lic., Äppelviken.
Bolinder, Nils, Major, Stockholm.
Borelius, G., Professor, Stocksund.
Borggren, Ludvig, Civiling., Västerås.
Borgquist, N. E., Direktör, Stockholm.
Borgquist, Wald., Överdirektör, Sthlm.
Borlander, K. A., Civiling., Sthlm.
Bracke, A. O., Överingeniör, Storfors.
Brahmer, Henry, Övering., Rotebro.
Branzell, Hj. F., Ingeniör, Malmö.
Bratt, Erland, A., Civiling., Sthlm.
Bresky, B., Ingeniör, Göteborg.
Brilioth, B. H., Fil. Dr, Stockholm.
Bring, Gustaf, Professor, Djursholm.
Brink, Ragnar, Kapten, Lidingö.
Brissander, F. A., Sjökapten, Hjo.
Brodin, H., Ingeniör, Härnösand.
Broström, Ann-Ida, Fru, Göteborg.
Brundin, E., Disponent, Stockholm.
Bucht, P. H., Kapten, Bollnäs.
von der Burg, T., Civiling., Lidingö.
Bäckman, K. G., f. d. Direktör, Smedjebacken. †
Bäckström, Helge, Prof., Djursholm.
Bärnheim, Olof, Överste, Stockholm.
Bönisch, H., Ingeniör, Stockholm.
Börjeson, Arvid, Civilingeniör, Sthlm.

Cardell, O., Ingeniör, Eskilstuna.
Carlberg, C., Kansliråd, Stocksund.
Carlberg, Per, Bergsing., Sandviken.
Carlberg, Stellan, Civiling., Sthlm.
Carlborg, Harald, Bergsing., Sthlm.
Carlsson, Carl, Trafikchef, Norrköping.
Carlsson, Carl Eb., Bruksägare, Rockesholm.
Carlsson, Hugo, Disponent, Storängen.
Carlstedt, Ragnar B., Civilingeniör, Äppelviken.
Carr, G., Direktör, Stockholm.
Cederborg, G. V., Disponent, Staffanstorp.
Cederlund, Karl H., Ing., Ludvika.
Cederquist, Erik, Direktör, Stockholm.
Clason, J. C., Civilingeniör, Sthlm.
Collberg, G., Ingeniör, Stocksund.
la Cour, J. L., Direktör, Hälsingborg.
Cronquist, G. W:son, Civiling., Sthlm.

Dahl, Hj., Professor, Stockholm.
Dahlander, Rob., Direktör, Sthlm.
Dahlberg, Birg., Civiling., Äppelviken.
Dahlberg, K., f. d. Häradshövding, Stockholm.
Dahlerus, Birger, Civiling., Sthlm.
Dahlgren, Åke, Ingeniör, Visby.
Dahllöf G. A., Civilingeniör, Sthlm.
Dahlqvist, Frans, Gjutmäst., Finspång.
Dahlström, R., Ingeniör, Ålsten.
Dalén, Gunnar, Civiling., Lidingö.
Dalhammar, Carl Ingmar, Civiling., Trollhättan.
Danielsen, Nils, Bergsing., Hällekis.
Davidson, Aron, Civiling., Sthlm.
Davidsson, J., Bergsing., Hofors.

Davidsson, Wilh., Civilingeniör, Saltsjöbaden.
Delin, J., Civilingeniör, Karlshamn.
Dellwik, Axel, Disponent, Äppelviken.
Delmar, John, Civilingeniör, Sthlm.
Deshayes, P. Amand, Ingeniör, Mackmyra.
Deurell, Per, Direktör, Södertälje.
Dieden, Theodor, Godsäg., Örebro.
Dilot, C. Håkan, Maskining., Sthlm.
Domellöf, Rudolf, Ing., Eskilstuna.
Dyhlén, G., Kapten, Stockholm.

Eckerbom, G., Civilingeniör, Sthlm.
Edelstam, Axel, Justitieråd, Sthlm.
Edström, Axel, Kamrer, Stockholm.
Ehrenberg, Gunhild, Doktor:a, Falun.
Ehrner, Axel, Civilingeniör, Sthlm.
Ekelund, Bo, Civiling., Norrköping.
Ekelund, John, Överste, Norrköping.
Ekenman, F., Ingeniör, Värnamo.
Ekholm, Hj., Baningeniör, Stockholm.
Eklöf, Josef H., Konsul, Jönköping.
Ekman, B. O., Distriktschef, Älsten.
Ekman, C. G., Statsminister, Sthlm.
Ekman, Wilhelm, Direktör, Gävle.
Ekströmer, Th., Civiling., Fågelfors.
Ekwall, Axel, Överingeniör, Sthlm.
Ekwall, Richard, Major, Jönköping.
Eliasson, Ivar, Disponent, Stockholm.
Elmquist, Henning, Överståthållare, Stockholm.
Emilson, Sölve, Ingeniör, Göteborg.
Enblom, Fr., Överdirektör, Djursholm.
Enblom, R. S., Arkitekt, Djursholm.
Engblom, Alex., Överingeniör, Borås.
Englesson, Elov, Ing., Kristinehamn.
Engström, H., Direktör, Stockholm.
Enström, Axel F., Kommerseråd, Sthlm.
Enström, J., Kamrer, Stockholm.
Erichs, Inge, Bergsingeniör, Malmö.
Ericsson, Arvid, Disponent, Nora.
Ericsson, Ax., Apotekare, Norrköping.
Ericsson, Elof, Disponent, Åtvidaberg.
Erikson, Erik, Bryggmästare, Sthlm.
Eriksson, Gustaf H., Civilingeniör, Oskarshamn.
Ericson, Helge, Civiling., Äppelviken.
Eriksson, Karl E., Civiling., Ludvika.
Eriksson, Knut, Ingeniör, Falun.
Ericsson, L.-M. Gustaf, Ing. Sthlm.
Ericsson, Nils, Brukspatron, Ramsberg.
Erixon, Sigurd, Intendent, Sthlm.
Ericson, Thorsten, Direktör, Västerås.
Ericsson, Thorsten, Ing., Södertälje.
Eriksson, Walfrid, Disponent, Avesta.
Ericson, Wilhelm, Konsul, Stockholm.
Ernfors, Sten, Kapten, Stockholm.
Erwin, Bruno, Mariningeniör, Sthlm.
Everitt, Karl A., Ingeniör, Lidingö.
Eworth, E., Civilingeniör, Stockholm.

Fagerberg, Georg, Bergsing., Malmberget.
Fahlman, Torsten, Bergsing., Falun.
Falk, Birger, Ingeniör, Stockholm.
Fellenius, W., Professor, Stockholm.
Fiske, Carl P., Ingeniör, Stockholm.
Fjällbäck, Lars, Flygövering., Sthlm.
Flaeter, Harald, Disp., Norrköping.
Fleming, Herman, Major, Friherre, Stockholm.
Flensburg, V., Civilingeniör, Malmö.
Fliesberg, E., Civilingeniör, Göteborg.
Flygare, Eugène, Ryttmästare, Malmö.
Fogelberg, Ivar, Disponent, Genevad.
Fornander, Axel, Bruksdisponent, Fagersta.
Fornander, Edvin, Bergsing., Hagfors.
Forsberg, Erik Aug., Övering., Sthlm.
Forsberg, Fredr., Övering., Munktorp.
Forsberg, Hj. G., Direktör, Malmö.
Forsberg, Uno, Direktör, Göteborg.
Forssell, Carl, Professor, Stockholm.
Forssell, Jakob, Fil. Dr, Trollhättan.
Forssling, Ragnar, Ing., Tidaholm.
Forsstedt, Erik, Ingeniör, Finspång.
Fredrikson, Emil, Direktör, Uppsala.
Fredriksson, R. V., Ingeniör, Umeå.
Frendin, G., Kommendörkapt., Sthlm.

Årsmedlemmar.

Frenne, Nils, Civilingeniör, Sthlm.
von Friesen, Erik, Verkst. Dir., Gävle.
Fritsch, A., Disponent, Arlöv.
Fryxell, K. A., Generaldir., Sthlm.
Fröman, K. A., Byråchef, Stockholm.
Fürstenberg, Birgit, Fröken, Sthlm.

De Geer, Love, Disponent, Dynäs.
Geijer, Chr., Ingeniör, Skoghall.
Geijer, Herman, Konsul, Karlstad.
Geijer, H. G., Direktör, Stockholm.
Gelin, A. Alvar, Ingeniör, Lidingö.
Georgii, Hans, Byggnadsing., Sthlm.
Gille, Hadar, Civiling., Äppelviken.
Gille, Nils J., Disponent, Sandviken.
Gilmer, G., Ingeniör, Malmö.
Gimberg, C. J., Överingeniör, Saltsjö-Duvnäs. †
Goldkuhl, Gustaf, Rektor, Stockholm.
Graham, Edward, Civiling., Sthlm.
Grahn, Oscar, Civilingeniör, Sthlm.
Granholm, Henrik, Direktör, Sthlm.
Granström, C. G., Disponent, Kiruna.
Granström, Gust., Bergsing., Sthlm.
Grave, Rudolph, Fabrikör, Stockholm.
von Greyerz, W., Major, Stockholm.
Grönkwist, Oscar, Dir., Katrineholm.
Grönvall, Ruben, Ingeniör, Stockholm.
Gumaelius, Arvid, Överingeniör, Österbybruk.
Gumaelius, Torsten H:l, Disponent, Stockholm.
Gustafson, Anders Henrik, Ingeniör, Saltsjöbaden.
Gustafsson, K. G., Civiling., Sthlm.
Gärde, A. B., Landshövding, Luleå.
Gärdin, Sven, Civilingeniör, Sthlm.
Göransson, K. F., Bruksdisponent, Sandviken.
Göransson, Wilh., Dir., Huskvarna.
Göthberg, A. H., Övervalsmästare, Munkfors.
Götherström, G., Disp., Henriksdal.

Hagelin, Aug., Civilingeniör, Sthlm.
Hagelin, Boris, Civilingeniör, Sthlm.
Haglund, Georg, Byråingeniör, Sthlm.
Hagman, Axel, Baningeniör, Gävle.
Hagström, Erik, Ingeniör, Eskilstuna.
Hagström, K-G., Fil. Dr, Stockholm.
Hall, Axel, Ingeniör, Stockholm.
Hallander, Ivar, Disponent, Sya.
Hallin, Sven, Civilingeniör, Skara.
Hamberg, Thor, Civiling., Skultuna.
Hammar, Victor, Övering., Bofors.
Hammarskiöld, L. R., Generalfälttygmästare, Stockholm.
Hammarström, Erik, Ing., Köping.
Hannu, Tore, Civilingeniör, Sthlm.
Hansen, Charles, Direktör, Malmö.
Hanson, C. A., Bruksförvalt., Örebro.
Hanson, C. F., Ingeniör, Säffle.
Hanzon, Martin, Civilingeniör, Sthlm.
Hansson, Oscar, Ingeniör, Finspång.
Hansson, P. A., Redaktör, Stockholm.
Hartmann, Franz, Direktör, Göteborg.
Hasselrot, Axel E., Byrådir., Sthlm.
Hay, Berndt, Kabinettskammarherre, Stockholm.
Hede, Abrah. J:son, Direktör, Sthlm.
Hedlund, Lars, Ingeniör, Eskilstuna.
Hedvall, Yngve, Redaktör, Sthlm.
Hegert, Oscar A., Byggnadsing., Sthlm.
Heinrici, W., Ingeniör, Västerås.
Heiss, Fr., Disponent, Stockholm.
Helén, Martin, Ingeniör, Västerås.
Helleberg, Nils, Civilingeniör, Sthlm.
Hellgren, Wald., Civiling., Skoghall.
Hellman, Oscar, Ingeniör, Västerås.
Hellström, Georg, Ingeniör, Sthlm.
Hellström, Otto, Disponent, Sthlm.
Henke, H. E., Generalkonsul, Sthlm.
Herlin, Clas, Civilingeniör, Bofors.
Herlin, E. Fr., Fil. Dr, Djursholm.
Herlitz, Ivar, Tekn. Dr, Västerås.
Hermelin, Bo, Bergsingeniör, Avesta.
Herslow, E. C:son, Övering., Malmö.
Hildebrand, Elis, Major, Nora.
Hirsch, Helge, Direktör, Stockholm.
Hjertén, H., Generaldirektör, Sthlm.
Hjertén, Sven, Civilingeniör, Sthlm.
Hjorth, J. F., Direktör, Gävle.

Hjorth, Olof, Bruksdisponent, Hofors.
Hjorth, Ragnar, Byggnadsråd, Sthlm.
Holmberg, Berta, Fröken, Stockholm.
Holmberg, Bror, Professor, Stockholm.
Holmer, Ragnar, Civilingeniör, Sthlm.
Holmgren, Frithiof, Civiling., Sthlm.
Holmgren, Torsten, Övering., Sthlm.
Holmkvist, Erik, Fil. lic., Uppsala.
Holmqvist, Herman, Signaling., Sthlm.
Holmqvist, Olof, Civiling., Linköping.
Holmquist, P. J., Prof., Djursholm.
Holmstedt, E. Walter, Rektor, Sthlm.
Hubendick, E., Professor, Storängen.
Hugoson, Erik, Dr-Ingeniör, Sthlm.
Huldt, Erik, Ingeniör, Djursholm.
Huldt, Kristoffer, Direktör, Sthlm.
Hult, C. A., Ingeniör, Stockholm.
Hultberg, Carl, Byggmäst., Västerås.
Hultman, Axel, f. d. Telefondirektör, Djursholm.
Hultman, G. H., Överingeniör, Sthlm.
Hygrell, Harald, Ing., Karlshamn.
Hylander, Hans, Civilingeniör, Sthlm.
Håkansson, Axel, Ing., Katrineholm.
Håkanson, Harald, Ingeniör, Västerås.
Hål, Simon, Civilingeniör, Västerås.
Hässler, Ch., Civilingeniör, Sthlm.
Höijer, Henry, Ingeniör, Stockholm.
Hök, Gustaf, Direktör, Eskilstuna.
Hök, Ivar, Mariningeniör, Djursholm.
Hökerberg, T., Byråing., Djursholm.
Hörnell, P. G., Professor, Stockholm.

Ickel, Paul, Överingeniör, Stockholm.
Insulander, Carl J., Överstelöjtnant, Stockholm.

Jacobsson, Fritz, Civilingeniör, Äppelviken.
Jacobsson, Gunnar, Direktör, Sthlm.
Jakobsson, G. Theodor, Major, Sthlm.
Jansson, Sam-Owen, Fil. Mag., Lidingö.
Jeansson, John, v. Konsul, Kalmar.
Jensen, Erik, Civilingeniör, Sthlm.
Jeppson, Ragnar, Direktör, Stockholm.
Jernberg, G., Kapten, Gävle.
Johansson, Albin, Direktör, Sthlm.
Johansson, Andr., Övering., Finspång.
Johansson, Axel, Civiling., Ekolsund.
Johansson, Carl, Ing., Äppelviken.
Johanson, G. K. V., Verkm., Lidingö.
Johansson, J. Arvid, Förste byråing., Stockholm.
Johansson, J. E., Professor, Stockholm.
Johansson, J. F., Ingeniör, Gällivare.
Johansson, Johan-Olof, Kassör, Älvsjö.
Johansson, J. P., Direktör, Enköping.
Johansson, K. Arvid, Professor, Djursholm.
Johansson, K. G., Ingeniör, Storängen.
Johansson, Oskar, Byggnadsingeniör, Stockholm.
Johnson, Torsten, Civiling., Sthlm.
Johnsson, Wiking, Bankdir., Sthlm.
Jonson, Fredrik, Byråchef, Major, Stockholm.
Jonson, Lars, Förvaltare, Kilafors.
Jonson, Per Abr., Direktör, Falun.
Jonson, Ragnar, Bergsing., Finspång.
Josephson, John, Grosshandl., Sthlm.
Jung, Torsten, Övering., Jönköping.
Järnh, Bror, Ingeniör, Stockholm.

Kallenberg, Hj., Ingeniör, Uppsala.
Kamfendahl, Fr., Rektor, Härnösand.
von Kantzow, Hans, Disponent, Hallstahammar.
Karlebo, Selim, Ingeniör, Stockholm.
Karlsson, E. S., Ingeniör, Malmö.
Karlson, K. G., Ingeniör, Stockholm.
Karlsson, K. J., Ingeniör, Stockholm.
Kempe, Janne, Disponent, Idkerberget.
Killig, Franz, Disponent, Degerhamn.
Kjellberg, J. C:son, Bankdir., Sthlm.
Kjellberg, Oscar, Direktör, Göteborg. †
Kjellström, O., Ingeniör, Stockholm.
Kjörling, Arvid, Ingeniör, Stockholm.
Klason, Peter, Professor, Stockholm.
af Kleen, Nils E., Direktör, Saltsjöbaden.
Kleman, Carl, Civilingeniör, Sthlm.

Årsmedlemmar.

Klemming, Gösta, Civilingeniör, Sthlm.
Klemming, Sven, Maskindir., Västerås.
Kolmodin, R., Kapten, Stockholm.
Korseman, Herm., Civiling., Sthlm.
Kraepelin, Hans, Bergsingeniör, Nora.
Krantz, Einar, Disp., Malmberget.
Krebs, Arthur, Ingeniör, Borås.
Krogh, Hans, Direktör, Stockholm.
Kruse, Amos, Civilingeniör, Sthlm.
Kruse, E., Disponent, Stockholm.
Kullgren, Carl, Professor, Stockholm.
Kullner, Oskar A., Ingeniör, Ulvsunda.
Köjer, K., Bergsingeniör, Äppelviken.
Körner, Julius, Civilingeniör, Sthlm.

Lagercrantz, Herm., Envoyé, Virsbo.
Lagergren, K. A., Överstelöjtnant, Djursholm.
Lagerström, Ernst, Ingeniör, Sthlm.
Lamm, Fredrik, Professor, Göteborg.
Landin, Knut, Civilingeniör, Sthlm.
Landtmanson, K., Statsinsp., Sthlm.
Langton, A. Bernh., Ingeniör, Karlskrona.
Larson, E. Gustaf, Civiling., Göteborg.
Larsson, Harald, Ingeniör, Stockholm.
Larson, Ivar O., Direktör, Stockholm.
Larson, Uno O., Disponent, Kallinge.
Laurell, Anders, Direktör, Söderhamn.
Laurell, Gustaf, Direktör, Stockholm.
Laurent, Torbern, Civiling., Sthlm.
Lauritzen, Holger, Bankdir., Sthlm.
de Laval, Jacques, Överstelöjtnant, Stockholm.
Leman, Axel, Disponent, Forssa.
Lennman, Sven, Linjedir., Djursholm.
Lewander, Ch., Disponent, Stockholm.
Lienhart, S. A. J., Dipl. ingeniör, Vimmerby.
Lignell, K., Civilingeniör, Malmö.
Liljeblad, Ragnar, Direktör, Västerås.
Lilljeqvist, Arvid, Diploming., Djursholm.
Lindahl, P. Ax., Överstelöjtn., Sthlm.
Lindberg, Lars Uno, Bruksäg., Sthlm.
Lindberg, Vilhelm Ax:son, Ingeniör, Stockholm.
Lindblom, C. G., Ingeniör, Stockholm.
Lindell, P., Byggmästare, Jönköping.
Lindell, Robert, Civiling., Jönköping.
Lindén, Arthur, Direktör, Västerås.
Lindholm, Joh., Maskining., Stocksund.
Lindmark, Gunnar, Civiling., Sthlm.
Lindmark, T., Professor, Stockholm.
Lindstedt, A., President, Stockholm.
Lindström, Erik, Disponent, Bollnäs.
Lindström, Karl, Kansliråd, Sthlm.
Lindström, Svante, Prof., Göteborg.
Linse, Rudolf, Civiling., Jönköping.
Ljung, B. Gust., Byråingeniör, Sthlm.
Ljungberg, Andrew, Ingeniör, Sthlm.
Ljungren, Einar, Disp., Edsbruk.
Ljungström, Em., Bruksdisp., Hävla.
Lohse, G., Fabrikör, Hälsingborg.
Lund, Henning, Civiling., Karlskrona.
Lundberg, Carl F., Civiling., Malmö.
Lundberg, Hugo, Civiling., Vaggeryd.
Lundberg, Karl, Disponent, Valdemarsvik.
Lundberg, Sven, Dir., Valdemarsvik.
Lundberg, Sven E., Bergsingeniör, Hälsingborg.
Lundeberg, E., Civilingeniör, Sthlm.
Lundeberg, Gerh., Herr, Stockholm.
Lundeberg, Nils A., Civiling., Sthlm.
Lundgren, Georg W., Ingeniör, Frövi.
Lundin, Nils Fr., Ingeniör, Eskilstuna.
Lundquist, Fabian, Civiling., Strömsbruk.
Lundquist, Ludv., Trafikchef, Växjö.
Lundqvist, Wilh., Disponent, Knivsta.
Lübeck, Hilding, Ingeniör, Lidingö.
Lyrholm, Knut, Kapten, Stockholm.
Lyrholm, Torsten, Civiling., Sthlm.
Löf, Axel, Direktör, Korsnäs.
Löfquist, Erik, Ingeniör, Uppsala.
Löfroth, A., Civilingeniör, Stockholm.
Löfroth, Carl, Byrådirektör, Sthlm.

Madsen, Tage D., Ingeniör, Göteborg.

Magnusson, Adolf, Direktör, Sthlm.
Magnuson, Gunnar, Direktör, Sthlm.
Magnuson, Ivar, Chefsingeniör, Sandviken.
Malm, Erik, Disponent, Striberg.
Malmberg, Gunnar, Bergsingeniör, Surahammar.
Malmqvist, J., Professor, Huddinge.
Mannerheim, J., Friherre, Direktör, Norsholm.
Marchander, H. E., Civilingeniör, Stocksund.
Matell, Mogens, Fil. Dr, Västerås.
von Matern, Nils, Kapten, Stockholm.
Matton, Lars, Ingeniör, Gävle.
Melin, Hilmer, Civilingeniör, Vänersborg.
Melin, Sigurd, Bankdirektör, Sthlm.
Metzén, Eskil, Direktör, Malmö. †
Millén, Ernst J., Byråingeniör, Saltsjöbaden.
Miltopaeus, Edw., Direktör, Bodafors.
Mogensen, Fredrik, Bergsing., Falun.
Mogensen, Mogens, Arkitekt, Sthlm.
Mogensen, Ove, Elektroing., Falun.
Molin, Gunnar, Civilingeniör, Sthlm.
Montén, Fritz, Rektor, Malmö.
Morén, Hugo, Ingeniör, Partille.
Mueller, E., Bergsing., Zinkgruvan.
Månsson, Olle, Rektor, Halmstad.
Månsson, Victor, Ingeniör, Malmö.
Mårtenson, Herman, Fabrikör, Sthlm.
Möller, Kuno, Diploming., Stockholm.

Nauckhoff, S., Civilingeniör, Sthlm.
Nauclér, Reinhold, Civilingeniör, Stocksund.
Naumburg, Gottfr., Civiling., Sthlm.
Nelson, O. P., Fabrikör, Malmö.
Nilsson, Anders, f. d. Stadsingeniör, Malmö.
Nilsson, Anton F., Civiling., Sundsvall.
Nilson, B. Einar, Förste Fartygsinspektör, Karlstad.
Nilsson, Georg A., Byggnadsråd, Stockholm.
Nilsson, Herman, Dir., Eskilstuna.
Nilsson, Joel S., Ingeniör, Örebro.
Nilsson, Nils Hj., Drätseldir., Umeå.
Nilsson, Nils, Disponent, Lindfors.
Nilsson, Ragnar, Direktör, Stockholm.
Nilsson, Tage F., Ingeniör, Malmö.
Nisser, Ernst, Civilingeniör, Ulvsby.
von Nolting, Olof, Disponent, Vänersborg.
Norberg, Sven, Civiling., Västerås.
Nordenson, Harald, Fil. Dr, Sthlm.
Nordensson, Tom K. A., Civilingeniör, Stockholm.
Nordenström, Erik, Bergsingeniör, Grängesberg.
Nordin, A. V., Lantbruksingeniör, Västerås.
Nordquist, Leonard, Ingeniör, Sthlm.
Nordqvist, P. E., Verkmästare, Sundbyberg.
Nordström, C., Fabrikör, Stockholm.
Nordström, Fritz, Maskindir., Gävle.
Norelius, Oskar, Bergmästare, Äppelviken.
Norlin, Per, Direktörsassistent, Sthlm.
Norre, Harald, Ingeniör, Munksund.
Norström, Lennart, Direktör, Saltsjöbaden.
Nyberg, C. R., Fabrikör, Lidingö.
Nyberg, Erik, Civilingeniör, Skönvik.
Nyberg, Johannes, Kapten, Sthlm.
Nybleus, C. A., Ingeniör, Södertälje.
Nycander, Oscar, Direktör, Lidingö.
Nylander, Carl, Civilingeniör, Nynäshamn.
Nylén, Herman A., Civiling., Sthlm.
Nylén, Otto, Yrkesinspektör, Sthlm.
Nymansson, Ragnar, Disponent, Göteborg.
Nyström, Harry, Civilingeniör, Sthlm.
Nyström, John, Överstelöjtnant, Göteborg.

Odelberg, A. S. W., Civilingeniör, Gustavsberg.
Oldner, E., Ingeniör, Stockholm.

Årsmedlemmar.

Olsen, H., Generalkonsul, Stockholm.
Olsson, A. H., Ingeniör, Lidköping.
Ohlsson, Ernst, Civilingeniör, Sthlm.
Olson, Herman, Byrådirektör, Sthlm.
Ohlson, Oscar, Ingeniör, Borås.
Ohlsson, K. J. Torsten, Civilingeniör, Stockholm.
Orrmell, Aron, Övering., Kramfors.
Orton, Bror, Bergsingeniör, Stocksund.

Palén, Paul, Bergsing., Kallholmen.
Pallin, K. A., Trafikchef, Hagfors.
Palmær, Wilh., Professor, Stockholm.
Palme, Sven, Direktör, Stockholm.
Pervall, Gösta, Ingeniör, Stockholm.
Petersén, Wilh. H., Ingeniör, Västerås.
Pettersson, A. Hjalm., Civilingeniör, Huddinge.
Peterson, Erik, Kemist, Malmö.
Petersson, Ingemar, Överstelöjtnant, Stockholm.
Peterson, Ivan, Ingeniör, Göteborg.
Petterson, John E., Stadsing., Norrköping.
Petterson, Knut, Major, Göteborg.
Peterson, Sixtus, Civilingeniör, Jönköping.
Petersson, Walfr., Professor, Sthlm.
Peyron, John, Med. Doktor, Sthlm.
Philip, Erik, Civilingeniör, Stockholm.
Philipson, Walter, v. Häradshövding, Stockholm.
Pleijel, H., Professor, Stockholm.
Proffe, Th., Civilingeniör, Gävle.
Prydz, Alf., Disponent, Mörsil.

Quennerstedt, Nils, Vattenrättsdomare, Umeå.

Rahm, C. O., Ingeniör, Stockholm.
Ramsay, Wilhelm, Civiling., Sthlm.
Ramström, C. A., Direktör, Sthlm.
Randel, Hilding, Belysningschef, Landskrona.
Regnander, Hilding, Ing., Sundsvall.
Rehnqvist, Nils, Disponent, Hällefors.
Renborg, Hj., Byrådir., Stocksund.
Rennerfelt, I., Överingeniör, Djursholm.
Reuterskiöld, L., f. d. Landshövding, Stockholm.
Reuterswärd, C., Direktör, Stockholm.
Ribbing, Nils, Civilingeniör, Sthlm.
Richert, J. Gust., Professor, Sthlm.
Richter, Axel, Konsul, Malmö.
Rietz, Emil, Civilingeniör, Malmö.
Du Rietz, Hj., Direktör, Stockholm.
Ring, Ragnar, Kapten, Stockholm.
Risberg, John, Ingeniör, Södertälje.
Risberg, Nils, Statens Lantbruksing., Stockholm.
Rockström, Eric, Arkitekt, Stockholm.
Rodhe, Olof, Överingeniör, Hamburg.
von Rosen, Clarence, Greve, Julita.
Rosenblad, Curt, Civiling., Sundsvall.
Rudberg, Mac S., Civiling., Storvik.
Rustige, H., Ingeniör, Stockholm.
Ruths, Arvid, Direktör, Stockholm.
Ryd, Gustaf, Ingeniör, Djursholms-Ösby. †
Rydbeck, Emil, Ingeniör, Stockholm.
Rydbeck, Gösta, Civilingeniör, Västerås.
Ryding, Gösta, Disponent, Göta.
Rygård, Hans, Bergsing., Landskrona.
Röding, Arvid, Civilingeniör, Surahammar.
Rönnberg, Daniel, Civiling., Ludvika.
Rönnow, Sixten, Fil. Dr, Ålsten.

Sachs, J. E., Generalkonsul, Sthlm.
Sahlin, B. Ingemar, Bergsing., Sthlm.
Sahlin, E. G., Generalkonsul, London.
Samuelson, F. G., Disponent, Vargön.
Samuelsson, Gustaf, Faktor, Sthlm.
Sandberg, Agne, Kapten, Stockholm.
Sandberg, Erik, Kapten, Råsunda.
Sandberg, Sam., Disponent, Söderhamn.
Sandberg, Sixten, Övering., Harnäs.
Sandblom, G. Ef., Övermaskinist, Göteborg.

Sandström, J. W., Byrådir., Sthlm.
Sandström, Nils W., Dir., Nyland.
Sandwall, Alfr., Fabriksidkare, Borås.
Sandwall, Sven, Fabriksidkare, Borås.
Sannerstam, Ragnar, Ing., Göteborg.
Schedin, J., Ingeniör, Sollefteå.
Schenström, Magnus, Överingeniör, Västerås.
Schenström, Otto, Disponent, Bollnäs.
Schiller, Einar, Övering., Mölndal.
Schlasberg, Henning, Konsul, Landskrona.
Schlyter, Ragnar, Civiling., Lidingö.
Schmidt, Carl H., Major, Stockholm.
Schmidt, Otto E. F., Disponent, Tidaholm.
Schmitz, T. Joseph, Överingeniör, Skärblacka.
Schotte, Gösta, Övering., Åmotfors.
Schubert, H. G., Direktör, Stockholm.
Schultz, Gösta, Lektor, Lund.
Schütz, Fredrik, Civilingeniör, Sthlm.
Schütz, Gunnar, Kapten, Ålsten.
Schön, Edvard, Överingeniör, Hälsingborg.
Selling, V., Fru, Stockholm.
Serrander, Maur., Major, Stockholm.
von Seth, R., Bergsingeniör, Avesta.
Setterberg, Carl, Fil. Dr, Stockholm.
Settergren, Gustaf, Auditör, Sthlm.
Settervall, Hugo, Direktör, Sthlm.
de Shàrengrad, W., Konsul, Malmö.
Sidenvall, Carl, Kommerseråd, Djursholm.
Sieurin, Emil, Överingeniör, Sthlm.
Silow, Alvar, Fil. Dr, Falun.
Silverstolpe, H., Disp., Surahammar.
Simonsson, Folke, Ingeniör, Göteborg.
Simonsson, N. M., Disponent, Sthlm.
Simonsson, Sten, Disp., Södertälje.
Sjögren, Arvid, Bruksdisp., Sthlm.
Sjöholm, A. M. C., Bergsing., Fagersta.
Sjöstedt, Sten M., Disponent, Uppsala.
Sjösten, C. O., Skorstensfejaremästare, Örebro.
Sjöstrand, Nils, Kamrer, Stockholm.
Sjöåker, Ture, Revisor, Stockholm.
Skiöld, Nils Gustav, Kontorschef, Kneippbaden.
Skog, Gustaf, Civilingeniör, Sthlm.
Skärblom, K.-I., Civilingeniör, Lidingö.
Smedberg, Richard, Major, Sthlm.
Smith, Jan G. S., Civiling., Stockholm.
Smith, Nils, Ingeniör, Stockholm.
Smärt, Berthold, Civilingeniör, Sthlm.
Sohlman, R., Kommerseråd, Sthlm.
Spangenberg, John, Civiling., Grums.
Sparr, L., Kapten, Orsa.
Stedt, Nils, Herr, Stockholm.
Stén, Helmer, Bankdirektör, Sthlm.
Stenberg, Sigge, Ingeniör, Göteborg.
Stendahl, Olof, Civilingeniör, Stockholms Frihamn.
Stern, O., Dr-Ingeniör, Stockholm.
Storjohann, Chr., Disponent, Säffle.
Strehlenert, R. W., Civiling., Nol.
Streiffert, G. V., Civiling., Malmö.
Stridsberg, Richard, Disp., Arboga.
Stridsberg, Sigurd E., Ing., Trollhättan.
Strömberg, O. M., Bruksdisp., Sthlm.
Stål, Yngve, Disponent, Ludvika.
Stålhane, Bertil, Fil. lic., Stockholm.
Stålhane, Märtha, Fröken, Stockholm.
Stålhane, Otto, Överingeniör, Sthlm.
Sundberg, Karl, Bergsingeniör, Sthlm.
Sundblad, Gunnar, Disp., Iggesund.
Sundblad, Nils, Gatudirektör, Sthlm.
Sundén, Gustaf, Ingeniör, Göteborg.
Sundholm, Herm., Disp., Djursholm.
Swanberg, Magnus, Övering., Höganäs.
Svedberg, Ivar, Fil. Dr, Hälsingborg.
Svedberg, I:son Sölve, Löjtnant, Hälsingborg.
Sven-Nilsson, Ivar, Civiling., Sthlm.
Svensson, C. E., Överdir., Stocksund.
Svensson, Sjune, Ingeniör, Krokom.
von Sydow, Hjalmar, v. Häradshövd., Stockholm.
von Sydow, Johannes, Belysningschef, Örebro.
von Sydow, W., Direktör, Lidingö.

Årsmedlemmar.

Sylwan, Chr., Ingeniör, Stockholm.
Sylwan, Per Otto, Ingeniör, Forshaga.
Sällfors, C. Tarras, Övering., Sthlm.
Söderberg, R., Löjtnant, Stockholm.
Söderbäck, Allan, Civiling., Sthlm.
Söderhielm, R., Kapten, Saltsjöbaden.
Söderlund, Fr., Byråchef, Stockholm.
Söderlund, Gustaf, Direktör, Sthlm.
Söllscher, Carl, Fil. Dr, Stockholm.

Tamm, H. S., Riksgäldsfullmäktige, Bankdirektör, Stockholm.
Tamm, Percy, H:son, Ingeniör, Sthlm.
Tandberg, John, Fil. lic., Stockholm.
Tegnér, Thure, Kassör, Stockholm.
Telander, Nils, Civilingeniör, Sthlm.
Tempelman, Georg, Grosshandlare, Stockholm.
Tengbom, Ivar, Generaldir., Sthlm.
Tengvall, Axel, Ingeniör, Karlshamn.
Tersmeden, Nils, Övering., Töreboda.
Theorell, Hugo, Civilingeniör, Sthlm.
Thiel, Sten, Civilingeniör, Stockholm.
Thomé, Carl B., Disponent, Gyttorp.
Thorelli, Hans, Civiling., Äppelviken.
Thrysin, Ludvig, Civilingeniör, Äppelviken.
Thunström, Valborg, Fru, Boden.
Thurdin, Alb., Lektor, Stockholm.
Thäberg, Carl-Th., Ingeniör, Sthlm.
Thäberg, Edit, Fru, Markaryd.
Thörnblad, Thor, Ingeniör, Stockholm.
Tillander, B., Disponent, Ramnäs.
Tillquist, Hugo, Direktör, Stockholm.
Tingsten, Karl, Gatudirektör, Sthlm.
Tisell, Gunnar, Direktör, Stockholm.
Tornell, John W., Ingeniör, Sthlm.
Torssell, C. G., Ingeniör, Stockholm.
Tranchell, C. F., Direktör, Malmö.
Traneus, Gunnar, Civiling. Växiö.
Trolle-Bonde, Gustaf, Greve, Trolleholm.
Tydén, Ebbe, Major, Stockholm.
Tydén, E. O. E., Ingeniör, Sthlm.
Tåhlin, Emil, Bruksing., Lidingö.
Täcklind, M., Ingeniör, Stockholm.

Uddenberg, C. E., Maskining., Sthlm.
Uggla, Carl Johan, Överingeniör, Linköping.
Uggla, Erland, Direktör, Linköping.
Uhrus, Helge, Övering., Nykroppa.
Ullén, Sigge, Arkitekt, Stockholm.
Ullgren, Daniel, Ingeniör, Stocksund.
Unander-Scharin, Erik, Disponent, Ursviken.

Wahlberg, Henry S., Övering., Deje.
Wahlin, O., Direktör, Stockholm.
Wahlman, L. I., Professor, Stockholm.
Wahlund, Claes, Direktör, Borlänge.
Wahrgren, R., Direktör, Stockholm.
Waldenström, Martin, Dir., Sthlm.
Wallér, Henric, Civilingeniör, Sthlm.
Vallin, Albert, Advokat, Storängen.
Wallin, Gustaf, Direktör, Djursholm.
Wallin, Hugo, Civiling., Bengtsfors.
Wanselin, John, Civilingeniör, Norrköping.
Wedberg, Erik, Överstelöjtn., Umeå.
Weibull, W., Professor, Saltsjöbaden.
Velander, Sten, Professor, Stockholm.
Welin-Berger, H., Lantbruksingeniör, Västerås.
Wellner, Harald, Disponent, Oskarsström.
Wenander, E., Civilingeniör, Motala.
Wener, Nils, Civilingeniör, Sthlm.
Wennberg, Simon, Disp., Karlstad.
Wennerström, Einar, Ing., Kiruna.
de Verdier, Helm., Civilingeniör, Fredriksberg.
Werkmäster, Jerk, Konstnär, Sthlm.
Wern, Gust. Pers., Maskiningeniör, Uppsala,
Wessblad, Karl A., Civiling., Sthlm,
Wesslau, H., Disponent, Göteborg.
Westerberg, A., Civiling., Djursholm.
Westerlind, Alb., 1:e Byrådirektör, Storängen.
Westman, Ernst B., Direktör, London.
Westrin, Olof Henning, Ingeniör, Köpenhamn.

Wettergren, Elis, Disponent, Boxholm.
Wettermark, G., Civilingeniör, Sthlm.
Weyde, G. E., Direktör, Linköping.
Wictorin, Yngve, Ingeniör, Växjö.
Widegren, K. A., Civilingeniör, Sthlm.
Widell, Torsten, Civilingeniör, Sthlm.
Wieselgreen, Carl, Civiling., Skara.
Wigelius, Th., Disponent, Hällefors.
Wijkander, Evert, Bergsingeniör, Fagersta.
Windahl, E. G., Civilingeniör, Sthlm.
Virgin, Ivar, Överdirektör, Sthlm.
Virgin, J., Överstelöjtn., Eskilstuna.
Wistrand, Karl, Jur. kand., Stockholm.
Wolff, A., Kapten, Luleå.
Wolontis, Josef, Skriftställ., Sthlm.
Wranne, Ernst, Byggnadsing., Kalmar.

Ygge, Birger, Disponent, Vänersborg.

Zacco, K. Y., Civilingeniör, Sthlm.
Zachrisson, Tore, Disponent, Guldsmedshyttan.

Åberg, N. Gust., Civiling., Malmö.
Åkerlind, G. A., Ingeniör, Stockholm.
Åkerlund, Erik, Direktör, Stocksund.
Åkerman, J., Generallöjtnant, Sthlm.
Åkermark, H., Marindirektör, Sthlm.
Ångström, Tord, Flygingeniör, Djursholms-Ösby.
Åqvist, J. O., Direktör, Trollhättan.
Åström, Anton, Bokhandl., Karlstad.
Åström, Eugéne, Civilingeniör, Sthlm.

Ödqvist, Gustaf, Civilingeniör, Sthlm.
Örne, A., Generaldirektör, Stockholm.
Österberg, S. E., Statssekreterare, Stockholm.
Östlin, Olof, Maskiningeniör, Stäket.

SVENSK INGENIÖRSKONST OCH INDUSTRI

Efterföljande annonser, vilka ekonomiskt möjliggjort utgivandet av Tekniska Museets årsbok, ha i de flesta fall utöver sitt reklamvärde förlänats ett ur industrihistorisk synpunkt värdefullt innehåll, som även förtjänar att särskilt uppmärksammas.

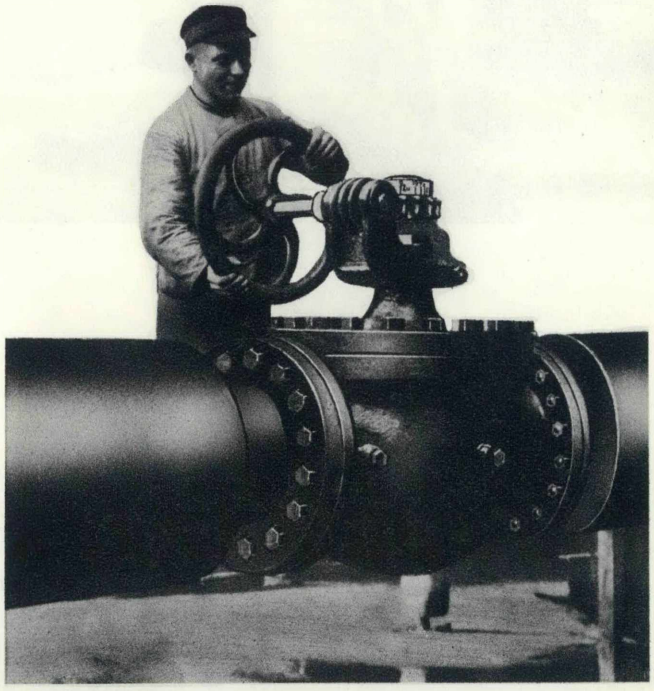
Våra nya ventiler äro nya framsteg

NAF-Vridventiler och Kolvventiler

äro några av dessa. De bära vittne om, att vi alltjämt hålla jämna steg med ångteknikens utveckling, att vår armatur ständigt fullkomnas för att bättre tillfredställa de stegrade kraven på ökad ekonomi och effektivitet.

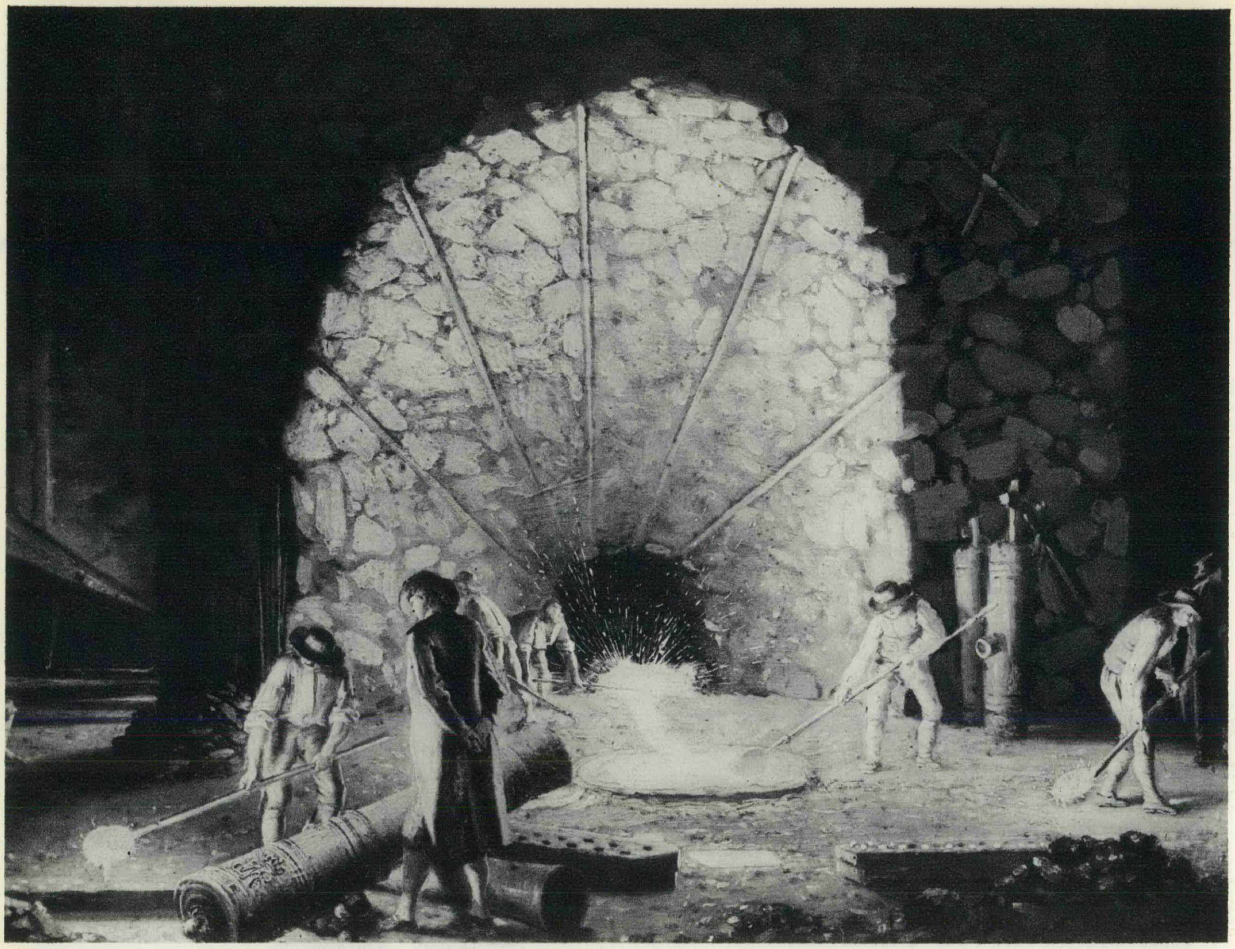
NAF-Armatur

för ånga, vatten, värme, gas och andra ändamål, tillverkas i ett synnerligen rikhaltigt urval olika utföranden, typer och modeller. Detta gör det möjligt för oss att erbjuda den armatur, som för Edert speciella behov är den rätta och mest effektiva.



A.-B. Nordiska Armaturfabrikerna

MALMÖ STOCKHOLM GÖTEBORG



Få bruk kunde på 1700-talet taga upp konkurrensen med Finspong, när det var fråga om att framställa grova kanoner. Lika svårt är det att 1932 konkurrera med Finspongs Metallverk när det gäller helvalsade och dragna koppar- och mässingrör med stora diametrar.

FINSPONGS METALLVERK

STOCKHOLM

Tekn. Mus.

Spiralborr och verktyg

Svenskt precisionsarbete och bästa svenska specialstål



Den synnerligen noggranna och under sträng kontroll stående tillverkningen ger Malcusborren dess erkänt goda egenskaper:

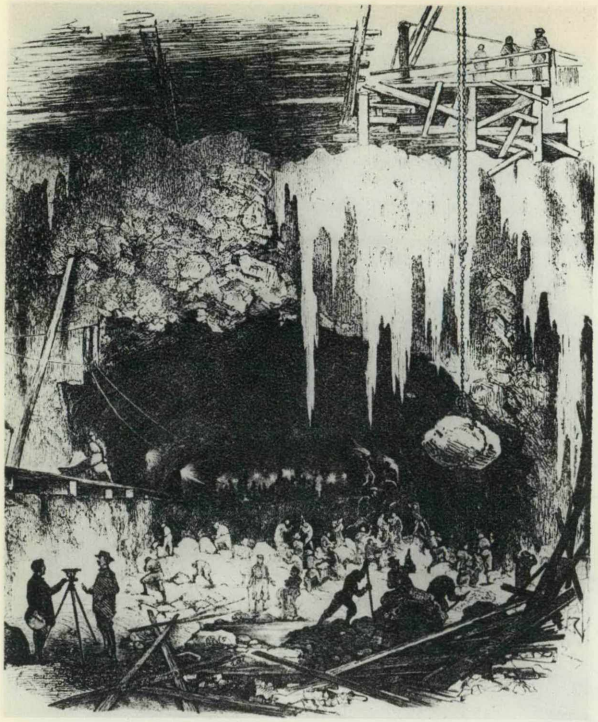
Stor skärförmåga styrka och varaktighet

FIRMAN GRUNDAD 1889

MALCUS

A.-B. MALCUS HOLMQUIST · HALMSTAD

Tekn. Mus.



1865



1932

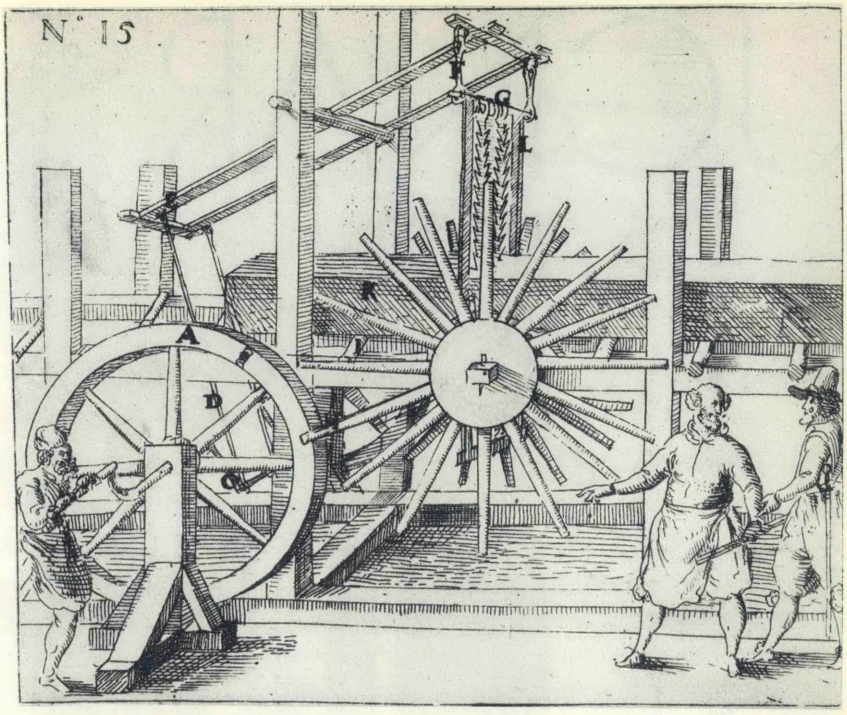
Vid utvecklingen av Stockholms kommunikationer hava Nitroglycerin Aktiebolagets sprängämnen kraftigt medverkat sedan snart sjuttio år tillbaka. Tvenne epoker i denna utveckling bilda:

Järnvägstunneln under Södermalm, åren 1864—1866, vid vars byggande »Nobels sprängolja» av Nitroglycerin Aktiebolagets tillverkning kom till användning; samt

Den nya gatutunneln under Södermalm, för vilken sprängningsarbetena nyligen påbörjats med användning av Nobels Extradynamit.

NITROGLYCERIN AKTIEBOLAGET, STOCKHOLM 16

Tekn. Mus.



Ett sågverk från år 1612.

De tid, kraft och virkesslösande hemmasmidda sågbladen ha ersatts med valsade, tunnbladiga, tandade, slipade och härdade ramsågblad.



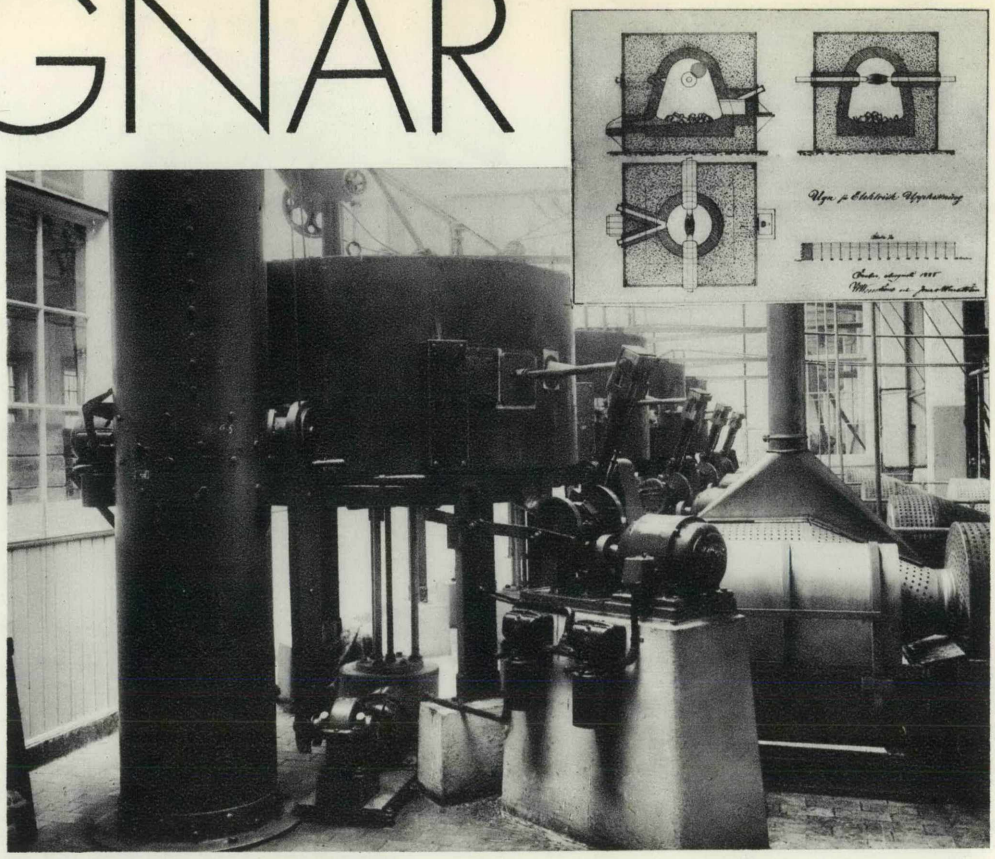
Stridsberg & Biörcks

tillverkningar av sågblad äro tack vare sin höga kvalité spridda över hela världen.

A.-B. Stridsberg & Biörck, Trollhättan. Sveriges äldsta och största sågbladsfabrik. Grundad 1868.

Tekn. Mus.

UGNAR



FÖR ELEKTRISK UPPVÄRMNING

konstruerades redan på 1880-talet av Jonas Wenström och hans fader. Sedan denna tid och särskilt under det senaste årtiondet har utvecklingen gått med stormsteg. ASEA tillverkar numera elektriska industriugnar för en mångfald olika ändamål såsom glödgning, härdning, lackering, torkning etc., vilka kunna utföras för automatisk temperaturreglering. Vänd Eder till oss. Vi stå gärna till tjänst med utredningar och offerter.

Den stora bilden visar en av ASEA nyligen utförd ugnsanläggning för automatisk värmebehandling. Godset passerar fyra ugnar och fyra pressar utan att röras av mänsklig hand, och temperaturregleringen sker helt automatiskt. Den infällda bilden visar en av Jonas Wenström och hans fader år 1885 utförd ugnskonstruktion.

ASEA

VÄSTERÅS, STOCKHOLM, GÖTEBORG, MALMÖ, NORRKÖPING, JÖNKÖPING, KARLSTAD, SUNDSVALL, ÖSTERSUND, UMEÅ, LULEÅ

STÅLGJUTGODS

i styckevikter upp till

75 tons råvikt

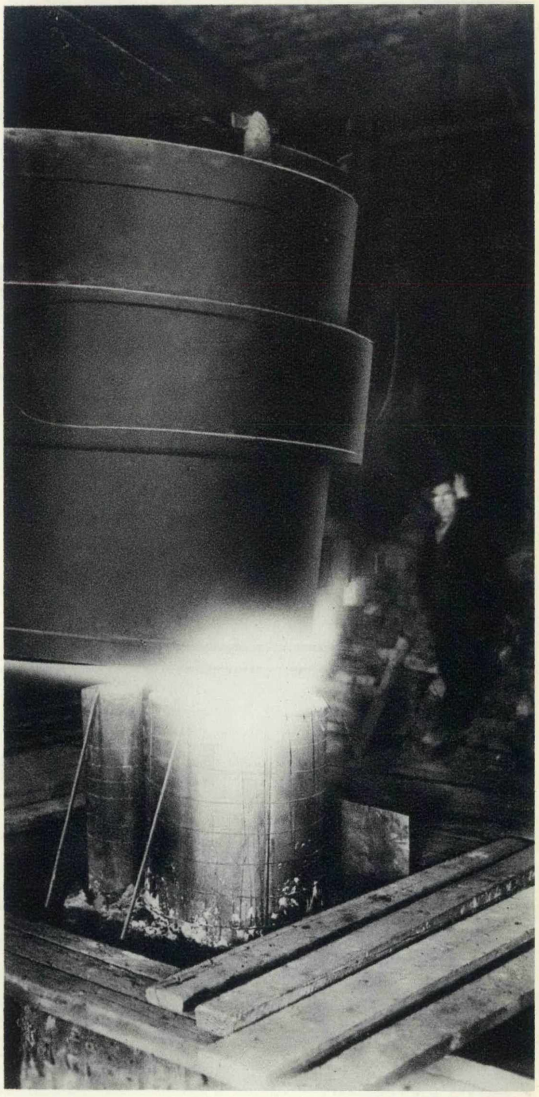
tillverkas av

Domnarfvets Jernverk

Produktionskapacitet:

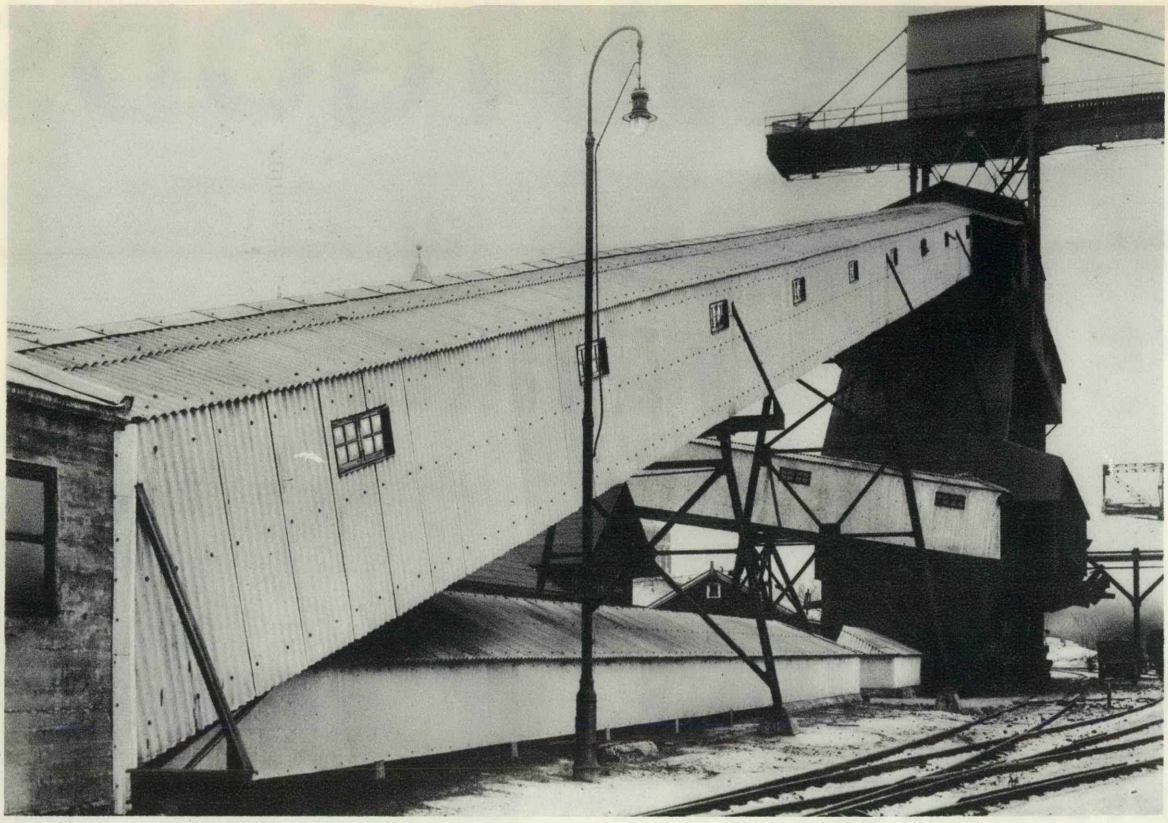
150.000 ton järn- och stål pr år

Infordra våra specialofferter!



Domnarfvets Jernverk
Domnarvet

Tekn. Mus.



Transportanordning vid Stockholms Stads Gasverk

inbyggd med

LOMMA ETERNIT

LOMMA ETERNIT

vinner allt större användning som byggnadsmaterial tack vare att den är:

Fullkomligt eldhärdig. Fullkomligt vattentät. Okänslig för temperaturväxlingar. Lätt att spika och såga. Fullständigt underhållsfri.

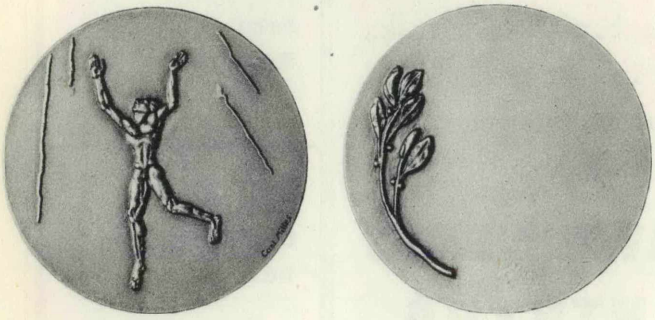
SKANDINAVISKA ETERNIT AKTIEBOLAGET

LOMMA Tel. 17 & 150.

Alfa-Laval separatorn	**A.-B. Ljungströms Ångturbins turbiner, luftförvärmare, kondensorlokomotiv etc.**		**A.-B. Elektrolux' dammsugare**
Jungner-ackumulatorn	**Reymersholms kopparutvinningsprocess, blekmedel etc.**		**Platen-Munters kylskåp**
Ruths-ackumulatorn	Omstående bemärkta svenska uppfinningar äro ett urval bland de som patenterats genom förmedling av **TH. WAWRINSKYS PATENTBYRÅ** (H. ALBIHN) Birger Jarlsgatan 16 STOCKHOLM. Firman grundades 1891 och har hittills ombesörjt över 35,000 patent- och varumärkesuppdrag.		**Arca-Regulatorn**
A.-B. Götaverkens konstruktioner			**S. K. F:s lagerkonstruktioner**
A.-B. Superiors ångsotningsapparater			**A.-B. Formators tobaksmaskiner**
Prof. Forssells brokonstruktioner			**Prof. Palmærs elektrolysförfarande**
J. & C. G. Bolinders Mek. Verkst. AB's motorer, sågverk, träbearbetningsmaskiner etc.	**Monos rökgasanalysapparater (system Rodhe)**	**L. M. Ericssons automattelefon (system Hultman)**	**A.-B. Spontans automatiska växel (syst. Ljungström)**
A. B. Joh. Thermaenius & Son's tröskverk	**Ing. Heijkenskjölds betongbadhus**	**Ing. Fresks beskickning av cellulosakokare**	**Flodin-Gustafsons järnframställningsmetod**



Plakett och märke för Internationella Luftfartsutställningen i Stockholm 1931.



Minnesmedalj över fallna svenska flygare, präglad till flygmonumentets avtäckande 15 maj 1931.



Minnespenning till Statens Järnvägars 75-årsjubileum 1 december 1931.



Sydsvenska Kraftaktiebolagets medalj över dess verkställande direktör, konsul August Schmitz, utdelad på hans 80-årsdag, 25 mars 1931.

TEKNIKENS UTVECKLING

går med stora steg framåt. Varje år firas i vårt land en del *jubiléer* av teknisk och merkantil art. Ofta blir det ett svårt problem för vederbörande att avgöra, huru dessa jubiléer skola celebreras.

Ett värdigt sätt att hugfästa minnen av detta slag är att låta prägla en *medalj*. Denna linje har traditionen för sig, ty medaljen har flera tusen års anor. Ja, man kan utan någon som helst överdrift säga, att medaljen är den äldsta typ av minnessak, som finnes. Trots detta har den alltjämt in i våra dagar bevarat sin popularitet.

Medaljen erbjuder också en mängd *varianter* och graderingar, *inom en gemensam ram*, vartill motsvarighet saknas i fråga om andra minnesgåvor. Sålunda kan medaljen präglas i olika material såsom guld, silver och brons, den kan präglas i olika *storlekar*, den kan bäras på skilda sätt — om halsen, på bröstet i band eller kedja, i original eller miniatyr. Slutligen kan den utdelas såsom jetong, d. v. s. en minnespenning som icke bäres.

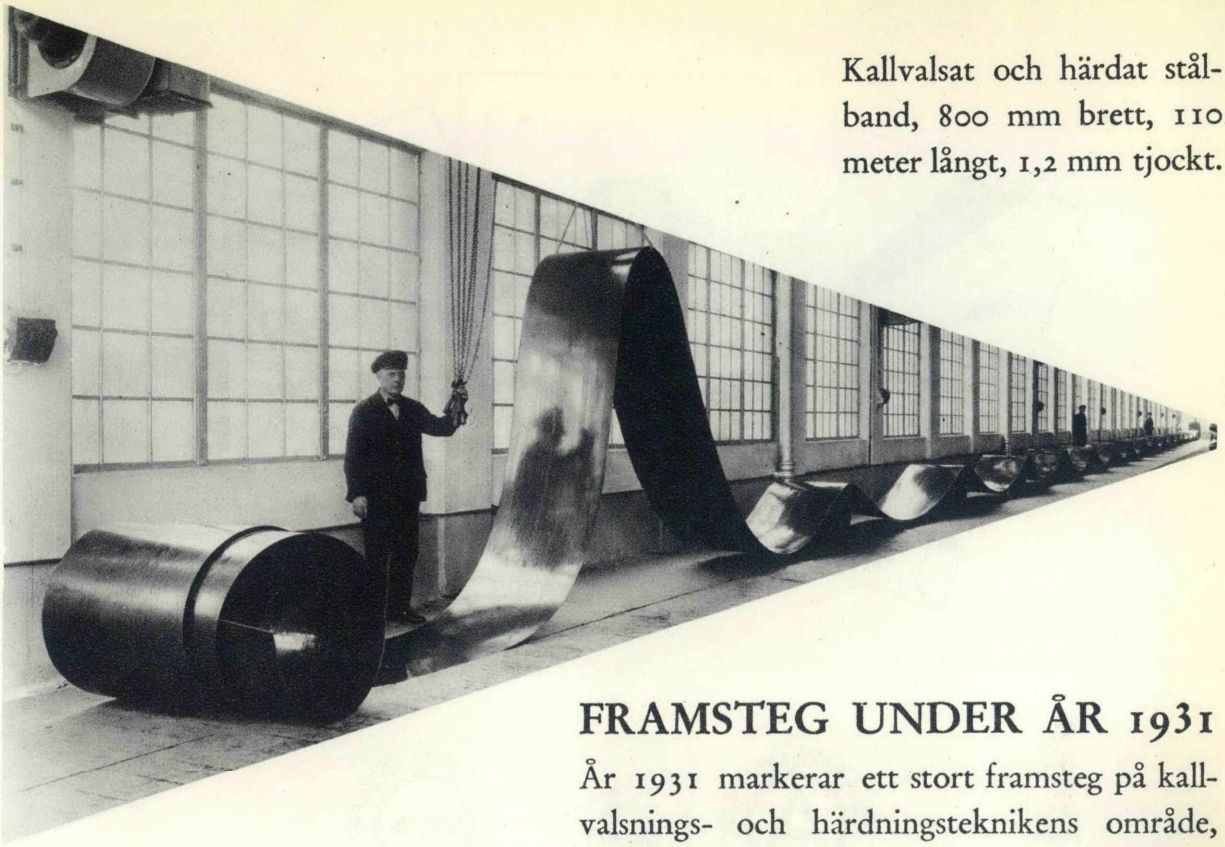
Insänd förfrågan med avbildning å lämpligt emblem såsom järnstämpel, bruks- och firmamärke, exteriör av anläggningar etc.

Skisser och kostnadsförslag fritt på begäran!

C. C. SPORRONG & CO.

KUNGSGATAN 17 — STOCKHOLM 1

Telefon: Namnanrop "Sporrong & Co."



Kallvalsat och härdat stålband, 800 mm brett, 110 meter långt, 1,2 mm tjockt.

FRAMSTEG UNDER ÅR 1931

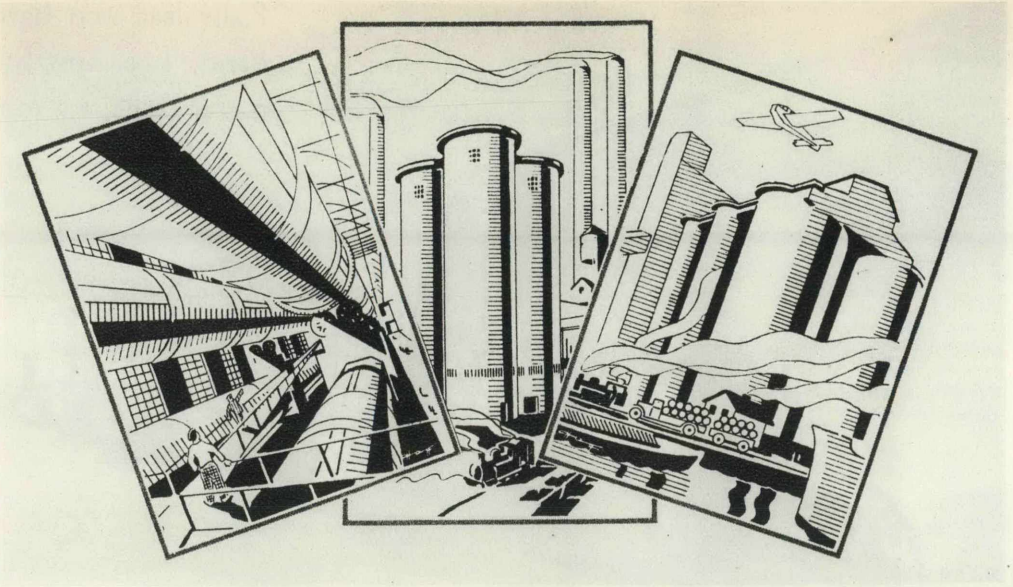
År 1931 markerar ett stort framsteg på kallvalsnings- och härdningsteknikens område, i det att det då lyckades oss att framställa

kallvalsat och härdat bandstål av 800 millimeters bredd

vilket, så vitt vi hava oss bekant, utgör världsrekord. Vårt tidigare rekord var 600 mm bredd. För att nå detta resultat ha nya maskiner och ugnar, vilka torde sakna motstycke på sitt område, måst konstrueras och byggas. Framförallt är dock framgången att tillskriva vår under snart femtio år samlade erfarenhet i framställningen av kallvalsat och härdat bandstål.

Sandvikens Jernverks Aktiebolag

SANDVIKEN



PRIMA PORTLANDCEMENT A KLASS A

SMÄLT CEMENT CEMENTA • MALMÖ

PRIMA PORTLANDCEMENT SPECIAL KLASS SPECIAL

FRÅN en ringa och blygsam början på 1870-talet har den svenska cementindustrien utvecklat sig till sin nuvarande omfattning. Det ligger alltså i dag 60 års erfarenhet bakom de fabriker, som Cementa handhaver försäljningen för, erfarenheter vilka torde väl borga för den framställda varans goda kvalitet och väl motivera vårt motto: »Endast det bästa är gott nog».

CEMENTA

MALMÖ



PATENT Nº 4066.

BESKRIFNING.

OFFENTLIGGJORD AF

KONGL. PATENTBYRÅN.

J. P. JOHANSSON,

ENKÖPING.

Ställbar skrufnyckel.

(Tillägg till patentet N:o 3589.)

Patent i Sverige från den 11 maj 1892.

...finning afser en förändring af den ...9 patenterade skiftnyckeln med ...vilka kunna föras tätt emot ...n på dem verkande skruf. ...tt göra den af nämda ...ingen lämplig äfven ...st och en lös käft, ...nvändas dels för ...ls såsom tång ... Visserligen ... med en ... genom ... den ... och hålet, ... anordningen.

Vid andra sk... käftarnes samman... deraf, att deras ...ned... emot hvarandra, hvarv... alltid stanna på ett relati... hvarandra.

Å bifogade ritning visas en enligt här afsedda uppfinning anordnad skiftnyckel i elevation i fig. 1 och sedd från ena kanten i fig. 2, medan fig. 3 och 4 visa detaljer.

Anordningen består helt enkelt deruti, att i den fasta käftens *d* lutande insida är anbragt en ränna *e*, hvari den motsvarande framskjutande delen *c* af den lösa käften *b* kan inskjutas och styras vid käftarnes hopskrufvande.

Patentanspråk:

Vid skiftnycklar af det i patentet N:o 3589 angifna slaget, hvilkas insidor tillsammans utgöra fyra-sidor i en sexhörning, den förändring, ...tt den ena (*d*) af käftarne är fast och för...den med skaftet samt å sin lutande insida ...n ränna (*e*), hvari motsvarande, fram... ...s del (*c*) af den lösa käften (*b*) vid ...hopskrufning kan inskjutas, i syfte... ...arnes insidor må kunna tryckas ...edra.

...ockholm 1893. Kungl. Boktryckeri...

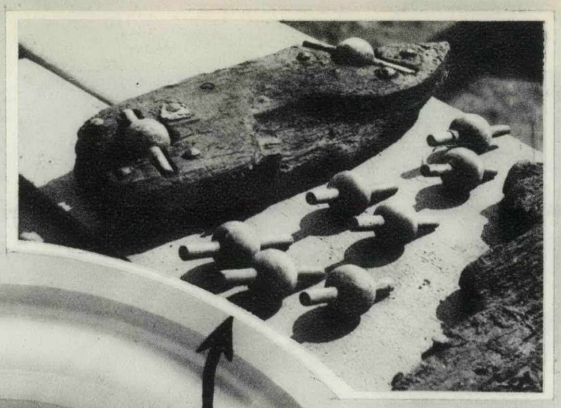
...den 21 januari 1893.

År 1892

uttogs patent på den första Bahco-nyckeln, vilken typ nu i fyrtio år hävdat sitt anseende som världens förnämsta kvalitetsnyckel — ty Bahco-materialet saknar motstycke. Varje del är hejad av bästa svenska specialstål samt härdad. Dessutom underkastas varje verktyg före avsändandet från fabriken den strängaste kontroll. Detta gör att allmänheten litar på verktyg med namnet

BAHCO

A/B B. A. HJORTH & CO.
STOCKHOLM

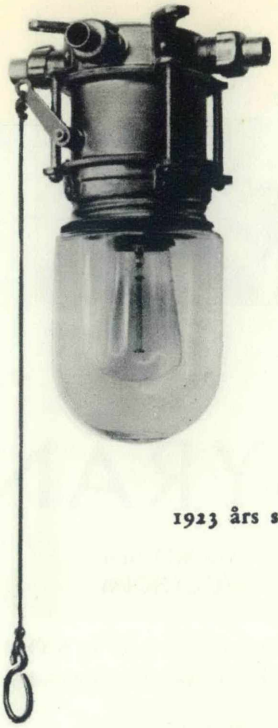


VÄRLDENS ÄLDSTA AXIALKULLAGER

vars bibehållna delar upptagits ur Nemi-sjön, härstammar från kejsar Caligulas tid. Nära 1900 års utveckling ligger således emellan detta lager—unikt redan vid sin tillkomst—och dess nutida motsvarighet, som är oumbärligt i alla moderna maskiner.



SKF AKTIEBOLAGET SVENSKA KULLAGERFABRIKEN GÖTEBORG



1923 års ss-armatur.

1923 var ett märkesår för den svenska installationstekniken. Då förde Sieverts Kabelverk i marknaden sitt »syresäkra system», vid vilket kopplingsdosa, strömbrytare och lamphållare kunde byggas samman till en sluten enhet. Detta inledde en period av ständigt höjd kvalitet. Till den första armaturen har under årens lopp kommit ett väl genomtänkt system standarddetaljer — »Gebe-systemet».

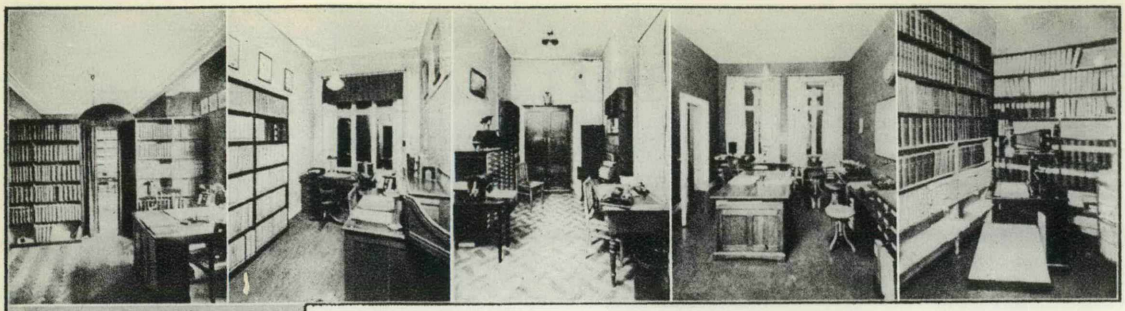


En samling Gebe-armaturer.

1932 är det möjligt att i varje särskilt fall bygga ihop den Gebe-armaturkombination, som bäst tillfredsställer de av de lokala förhållandena betingade kraven på driftsäkerhet, säkerhet mot personlig fara och brandfara samt god belysning.

SIEVERTS KABELVERK

SUNDBYBERG













PATENTBYRÅN

A. W. ANDERSON
CIVILINGENIÖR — PATENTOMBUD

MALMÖ och
STOCKHOLM

MALMÖ-KONTORET
ADELGATAN 5

Postadress:
PATENTBYRÅN, A. W. ANDERSON
Postbox 228, Malmö

Telegramadress:
PATENTBYRÅN, MALMÖ eller
AWAPATENT, MALMÖ

Telefoner **2085** eller **3964**

STOCKHOLMS-KONTORET **SNICKAREGATAN 5**

Postadress:
PATENTBYRÅN, A. W. ANDERSON
Postbox 7202, Stockholm 7

Telegramadress:
AWAPATENT, STOCKHOLM
Telefoner **9503 (109503)**

Chef för Stockholms-kontoret:
ING. HJ. BRANZELL

Vårt bibliotek omfattar uppemot 6,000 band. Av utländska, i tryck utgivna patentskrifter innehåller biblioteket alla danska patent in extenso samt i utdrag med illustrationer alla engelska, amerikanska och tyska patent jämte c:a 20,000 norska patent, d. v. s. inalles ungef. tre o. en halv miljoner utländska patent.

Vår ingeniörsstab: A. W. Anderson, Hj. Branzell, Tage F. Nilsson, Erik Lindquist, Michel Martin, Harry Mansén, Göte Ernerot, Gunnar Gilmer.

Varumärkesavdelningen: Fred Fleron.

Medlem av Svenska uppfinnareföreningen, Foreign Member of The Chartered Institute of Patent Agents, Ausländisches Mitglied des Verbandes Deutscher Patentanwälte.

VÄL RUSTAD

och beredd står

A.-B. TULLBERGS FILM

för filmupptagning av olika slag



Vår under många år samlade erfarenhet står till våra kunders förfogande.

Kungsbroplan 3, Stockholm.

Tel. växel Norr 331 70.



Tel. Stfilm 501 47, 501 48, 501 49

999.999.999.99

är kapaciteten på

Original-Odhner's

nya

SKRIVANDE ADDITIONSMASKIN

Manöverknappar

för

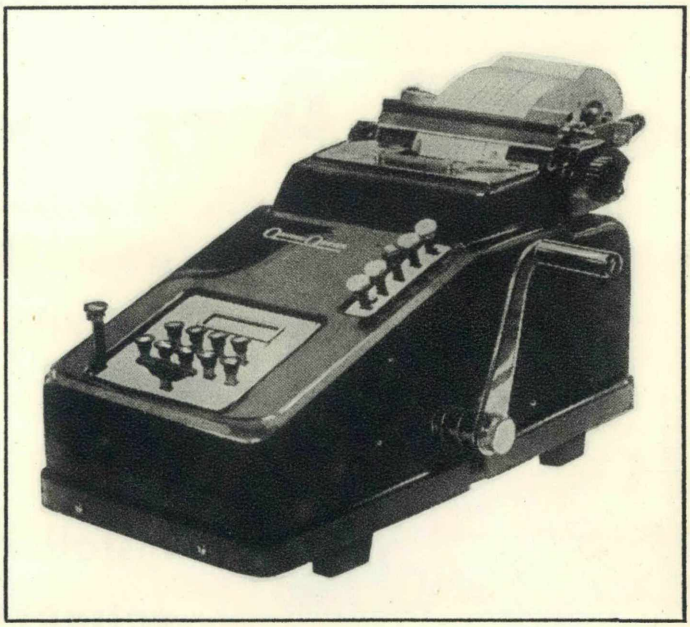
Repetion av tal.

Transportsumma.

Totalsumma.

Direkt subtraktion.

Skrivning av tal utan addering.



Maskinen är ett gott bevis för svenskt precisionsarbete i svenskt specialstål.

Räknar snabbare än andra maskiner emedan nedslaget är endast 5 mm.

Det inslagna talet synligt före införandet i räkneverket.

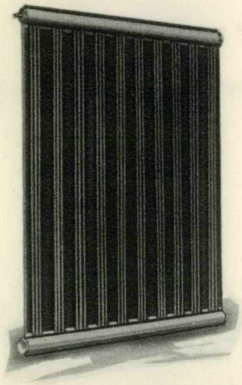
Korrektionsknappen möjliggör utbrytandet av ett redan inslaget tal.

ORIGINAL-ODHNER

"En maskin att räkna med"

Tekn. Mus.

ANKAR-RADIATORER



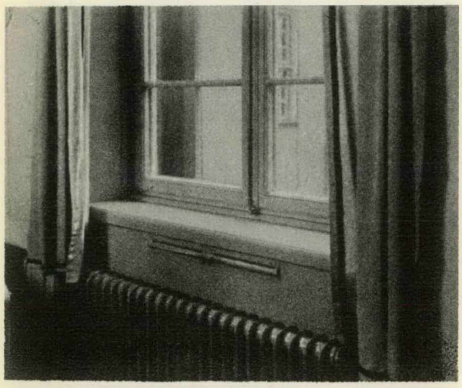
Emaljerad Panel-radiator

i emaljerat utförande för badrum och övriga Ankar-radiatorer, 2-, 3- och 4-kanaliga samt de nya eleganta

VIKING-RADIATORERNA

ävensom

AURA-FRISKLUFTSVENTILER



Aura-friskluftsventil

säkerställa behaglig uppvärmning och effektiv ventilation.

Installeras av alla rörledningsentreprenörer.

TILLVERKARE:

A/B Ankarsrums Bruk

Ankarsrum

A.-B. AHLSELL & BERNSTRÖM STOCKHOLM

ENSAMFÖRSÄLJARE:

A/B Ahlsell & Bernström

Stockholm-Malmö

NIFE-
ackumulatorn

innehåller varken bly eller syra såsom blyackumulatorn. I stället för dessa material hava järn, cadmium, nickel och alkali kommit till användning, varigenom en ovanligt stark och lätt ackumulatorkonstruktion erhållits.

Nife-ackumulatorn uppfyller de högsta anspråk och lämpar sig speciellt för drift av elektriska lokomotiv, kranar, traktorer, plattformsvagnar, automobiler och färjor.

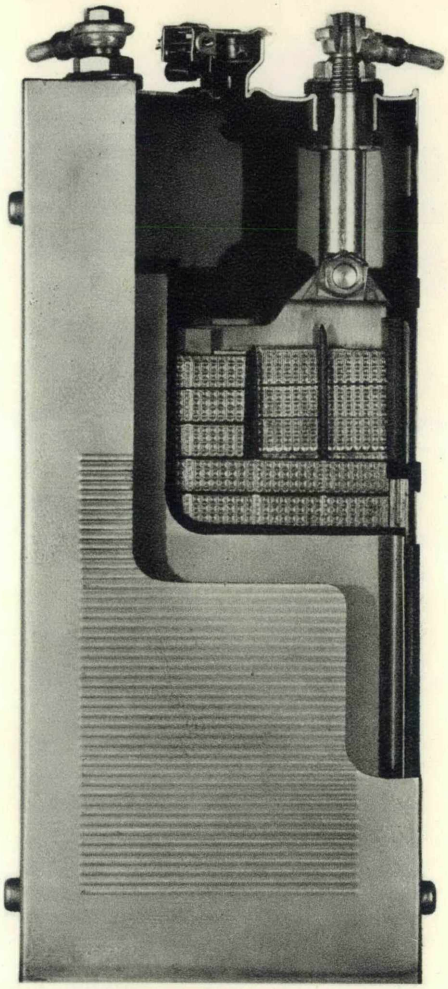
Flera specialkonstruktioner ha utarbetats för tågbelysning, belysning för automobiler, omnibussar, vagnar, motor- och segelbåtar.

Reserv- och nödbelysning för sjukhus, fabriker, kraftstationer, hotell, teatrar och biografer.

Ackumulatorer för start av Diesel-elektriska vagnar och lokomotiv, automobiler, motorbåtar och alla slag av explosionsmotorer.

Ackumulatorer avsedda för telefon, telegraf, signal, radio, ringledningsoch andra elektriska installationer.

Nife-ackumulatorn monterad i den speciella Nife-lyktan är den förnämsta handlyktan för fabriker, järnvägar, gruvor, hushåll, stall och ladugårdar.



NIFE-CELL

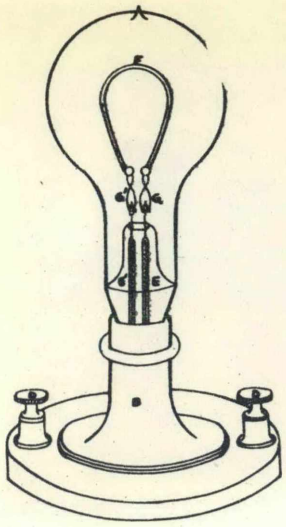
Svenska Ackumulator

A.-B. JUNGNER

Stockholm

Tekn. Mus.


WIDORGH·38
ALCRO
FÄRGER
LACKER
A/B ALFORT & CRONHOLM
STOCKHOLM



Edisons elektriska glödlampa

är en av de många utländska uppfinningar, vilkas patentering i Sverige ordnats av

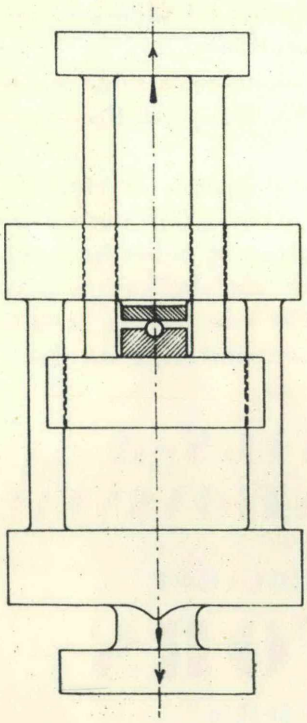
STOCKHOLMS PATENTBYRÅ
K. Y. Zacco & E. H. Bruhn



Det kända varumärket

med björnen och morteln var det första varumärke, som inregistrerades genom

STOCKHOLMS PATENTBYRÅ
K. Y. Zacco & E. H. Bruhn



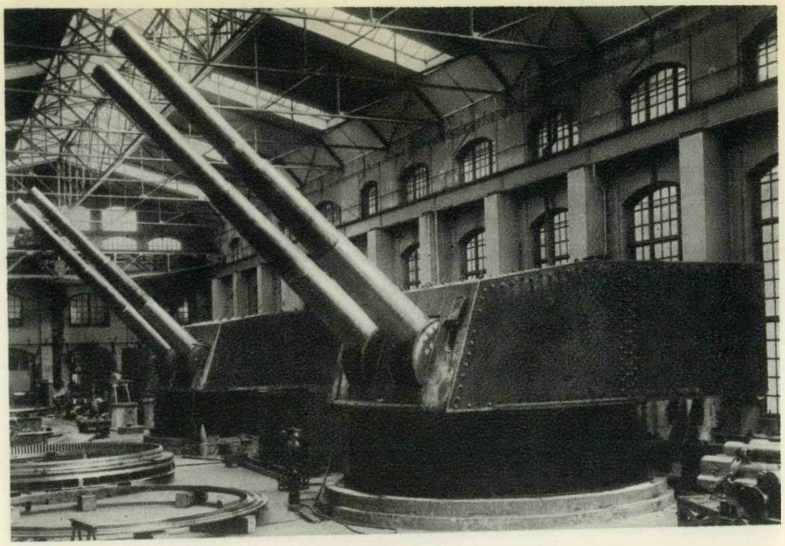
Brinells kulprovare

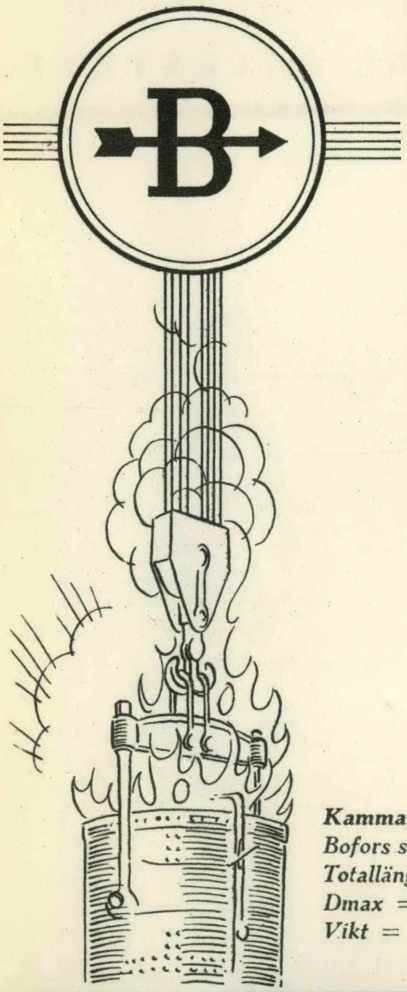
är ett av de 30.000 patent, som under åren 1878–1931 uttagits genom förmedling av

STOCKHOLMS PATENTBYRÅ
K. Y. ZACCO & E. H. BRUHN

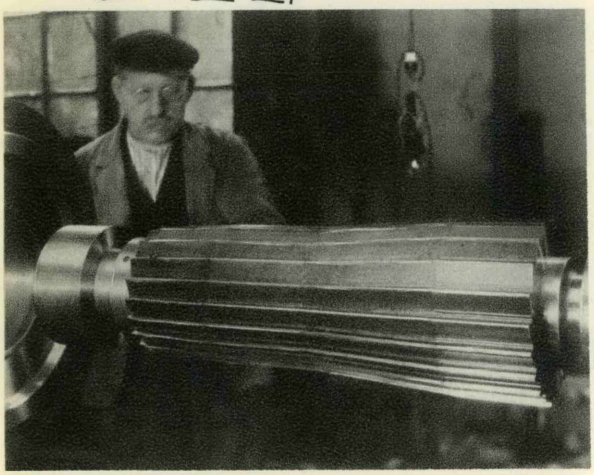
Tekn. Mus.

Pansartorn under montering.
Under skjutning utvecklar varje eldrör en mynningsenergi, som omräknad i hästkrafter uppgår till 4.66 millioner.





Kammarbrotsch utförd av Bofors stål märke SR 1855.
Totallängd = 1390 mm.
Dmax = 300 mm.
Vikt = 425 kg.



Nutida artilleriteknik

har i största utsträckning tagit de moderna kvalitetsstålen i sin tjänst och i hög grad även direkt bidragit till deras utveckling.

Exempel härpå är den oavbrutna kampen mellan det skyddande pansaret och den pansarbrytande granaten samt de ständigt stegrade kraven på större skottvidder och låga pjäsvikter.

I båda fallen är materialets goda egenskaper avgörande för konstruktionernas genomförbarhet.

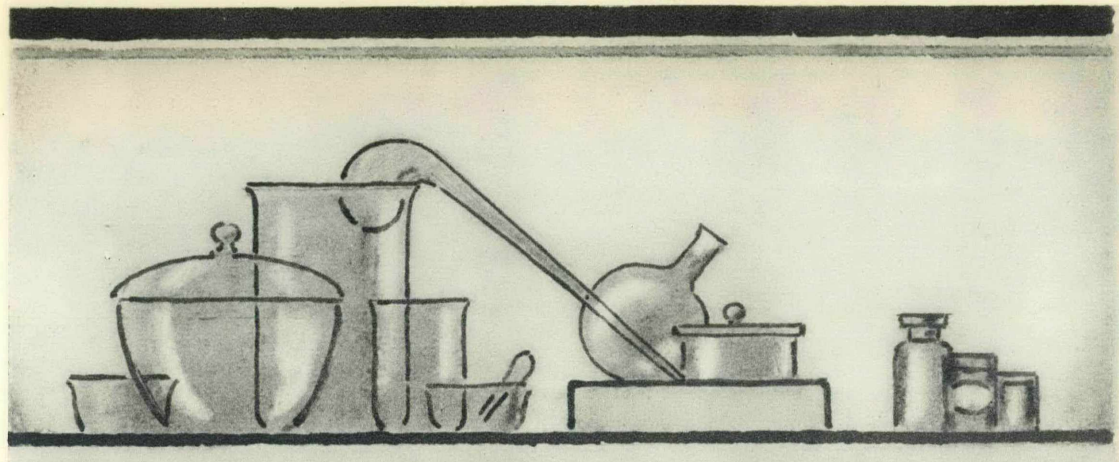
Härigenom nödvändiggöres ett ständigt intensivt forskningsarbete, där vunna erfarenheter och resultat ej blott ha betydelse för vår artilleristålsfabrikation utan minst lika mycket för vår övriga ståltillverkning, som numera omfattar de flesta typer och kvaliteter av

VERKTYGS- & KONSTRUKTIONSSTÅL

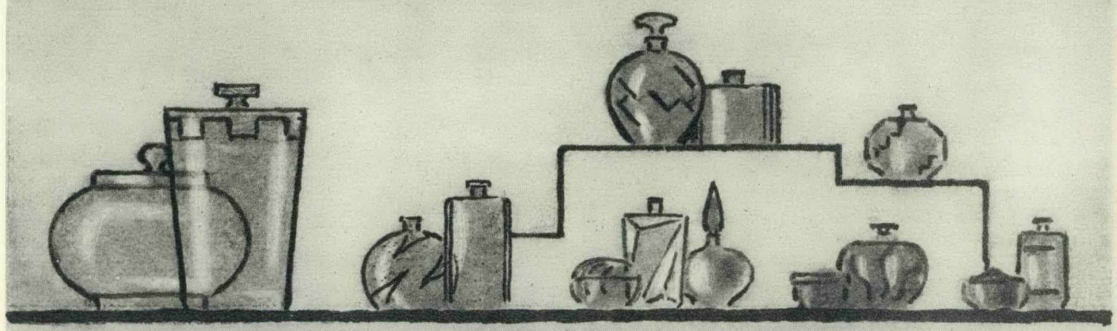
AKTIEBOLAGET

BOFORS

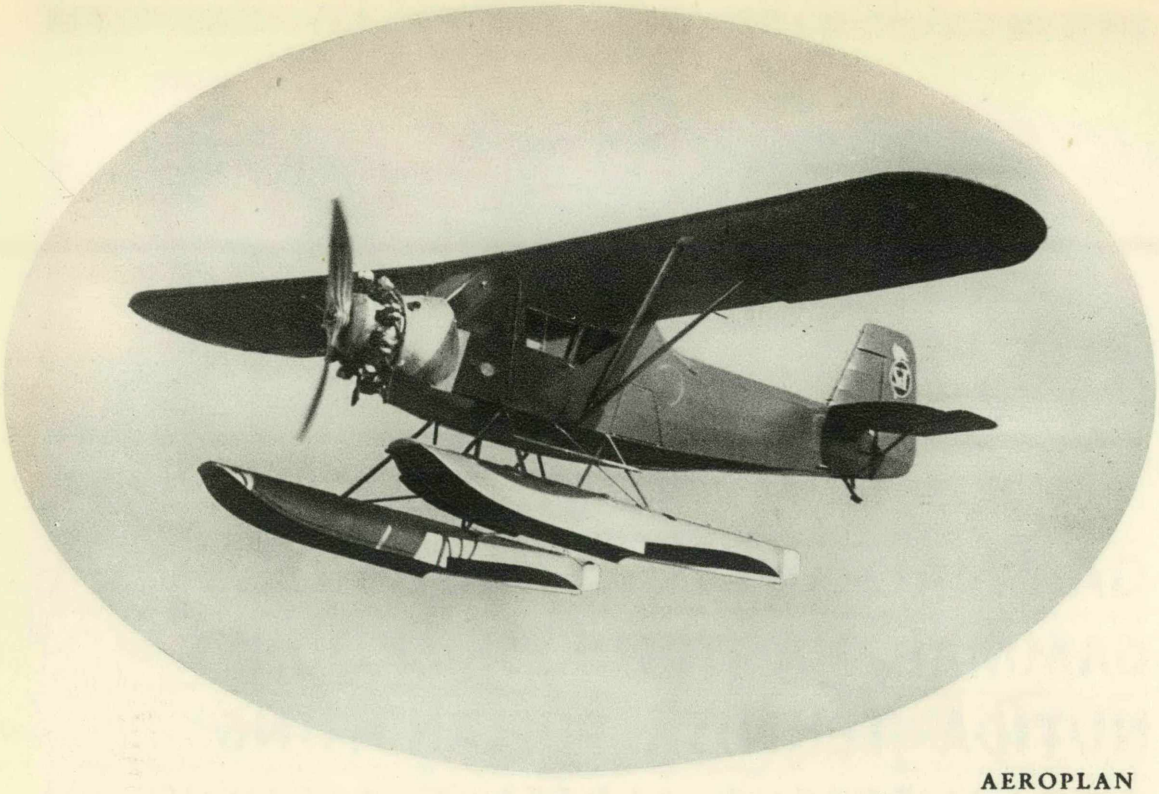
BOFORS



GAMMAL KULTUR. MODERN FORM.
GAMMAL HANTVERKSSKICKLIGHET.
NUTIDA TEKNISK FULLÄNDNING.
GÖR SVERIGES ÄLDSTA GLASBRUK.
LIMMAREDS BRUK. ANLAGT 1740
TILL DET I SIN BRANSCH LEDANDE.



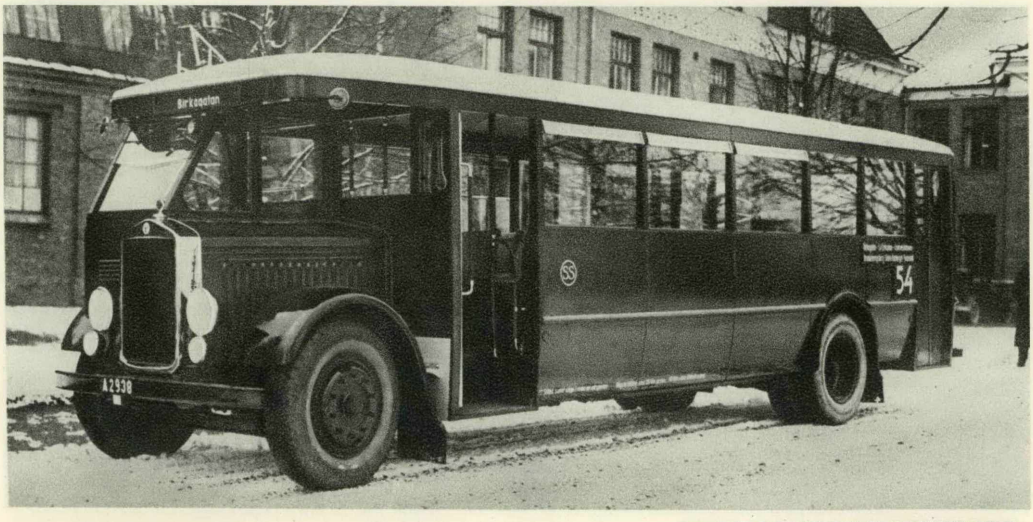
A.B. FREDR. BRUSEWITZ . LIMMARED.



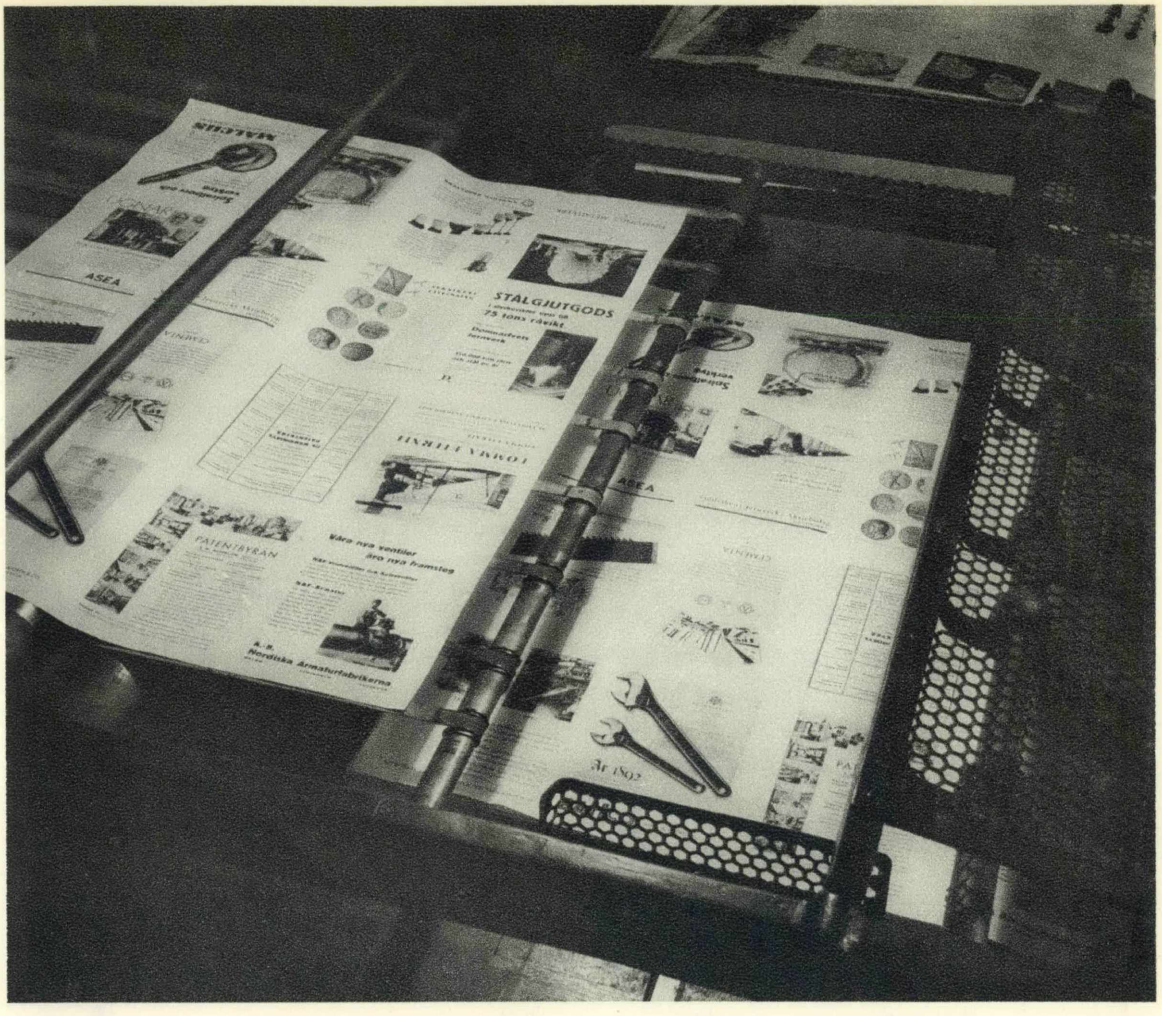
AEROPLAN

AKTIEBOLAGET SVENSKA JÄRNVÄGSVERKSTÄDERNA

LINKÖPING



OMNIBUSSKAROSSERIER



Dædalus 1932

går i press hos **Nordisk Rotogravyr**

Tekn. Mus.

Sydsvenska Banken

MALMÖ * STOCKHOLM

*

Egna fonder: 35.600.000 kronor

KONTORSFÖRTECKNING:

Skåne och Blekinge

Bjärnum
Broby
Glimåkra
Hälsingborg
Hässleholm
Hästveda
Höganäs
Höör
Klagstorp
Knislinge
pr Vanås
Kristianstad
Kävlinge
Limhamn
Lund
Löberöd
Lönsboda
Mölle
Osby
Röstånga
Svedala
Sölvesborg
Sösdala
Tomelilla
Tyringe
Veberöd
Ängelholm

Småland

Braås
Eksjö
Hovmantorp
Hultsfred
Hvetlanda
Järnforsen
Jönköping
Kalmar
Kristdala
Kvillsfors
Lamhult
Liatorp
Linneryd
Ljungby
Mörlunda
Norrhult
Ryd
Stockaryd
Sävsjö
Tolg
Vaggeryd
Värnamo
Växjö
Ålem
Österkorsberga

Östergötland

Horn
Linköping
Mjölby
Ödeshög
Österbymo

Värmland och Närke

Ambjörby
Arvika
Degerfors
Filipstad
Finnskoga-
Höljes
Karlstad
Kristinehamn
Molkom
Stöllet

Bliv medlem i

FÖRENINGEN TEKNISKA MUSEET

Ändamål:

Att ekonomiskt stödja och i allmänhet främja Tekniska Museets verksamhet.

Avgifter:

Årligen betalande medlemmar kr. 10:—.
Ständiga medlemmar minst kr. 200:—.
Korporativa medlemmar kr. 100:—.

Förmåner:

Fritt tillträde till Tekniska Museets samlingar, dess utställningar och föredrag, fritt tillträde till Nordiska Museet. Kostnadsfritt Tekniska Museets årsbok.

Anmälan

om medlemskap mottages av

Sekreteraren i Föreningen Tekniska Museet

Ingeniörsvetenskapsakademien

Stockholm 5.

Tel. 73975 och 73080.

MEDLEMMARNAS FÖRMÅNER:

Tekniska Museets årsbok erhålles gratis.

Fritt tillträde till Tekniska Museets samlingar, utställningar o. förevisningar.

ÄNDRAD ADRESS

torde omedelbart meddelas till föreningen.

F. T. M. 62

Medlemskort i

Föreningen Tekniska Museet

för *Bokh. H. Olsen.*

Årsavgiften erlagd med Kr. 10:—. **1932**

Tekniska Museets Samlingar

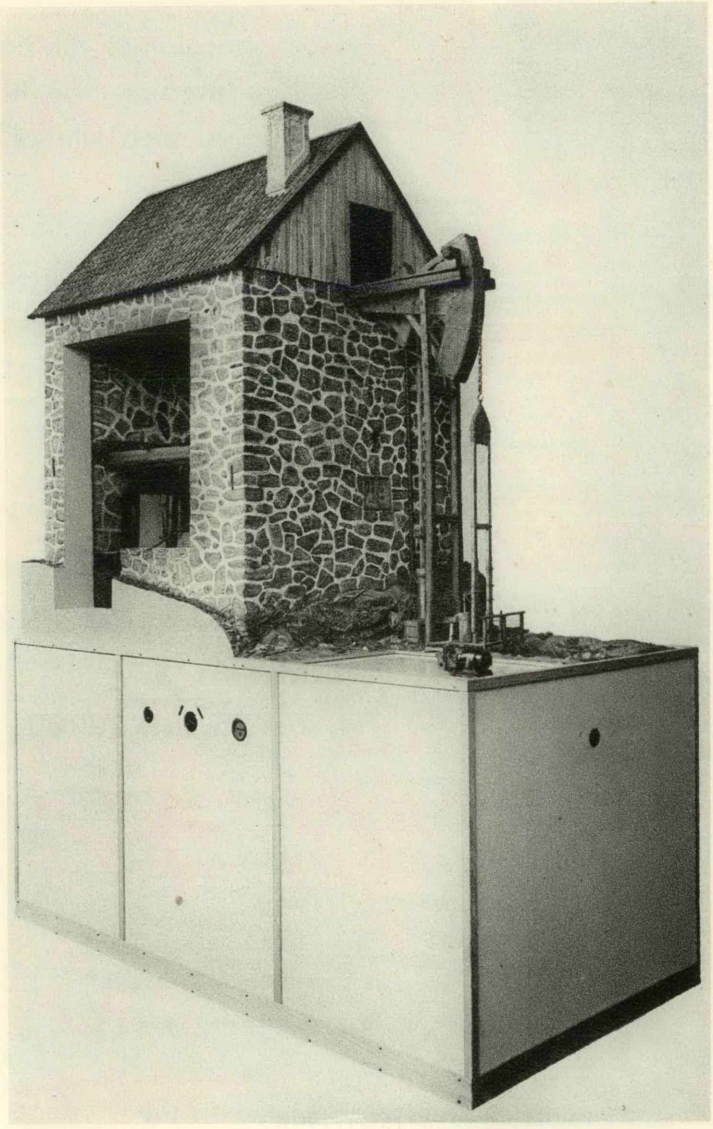
En utställningslokal med exempel ur föremålssamlingarna är ordnad i Ingeniörsvetenskapsakademiens fastighet Grevturegatan 14, Stockholm.

Öppet vardagar kl. 9–17
söndagar kl. 13–16

Visningar, demonstrationer och föredrag ev. med filmförevisningar anordnas för skolor, föreningar och andra sammanslutningar efter överenskommelse på tel. 73080.

Postadress:
Tekniska Museet
I. V. A.
Stockholm 5.

Fraktgodsadress: (fri frakt f. museiföremål på alla järnv.)
Ingeniörsvetenskapsakademiens Tekniska Museum, Stockholm N.



Rörlig modell å museets utställning.

Tekn. Mus.

Tekniska Museets Arkiv

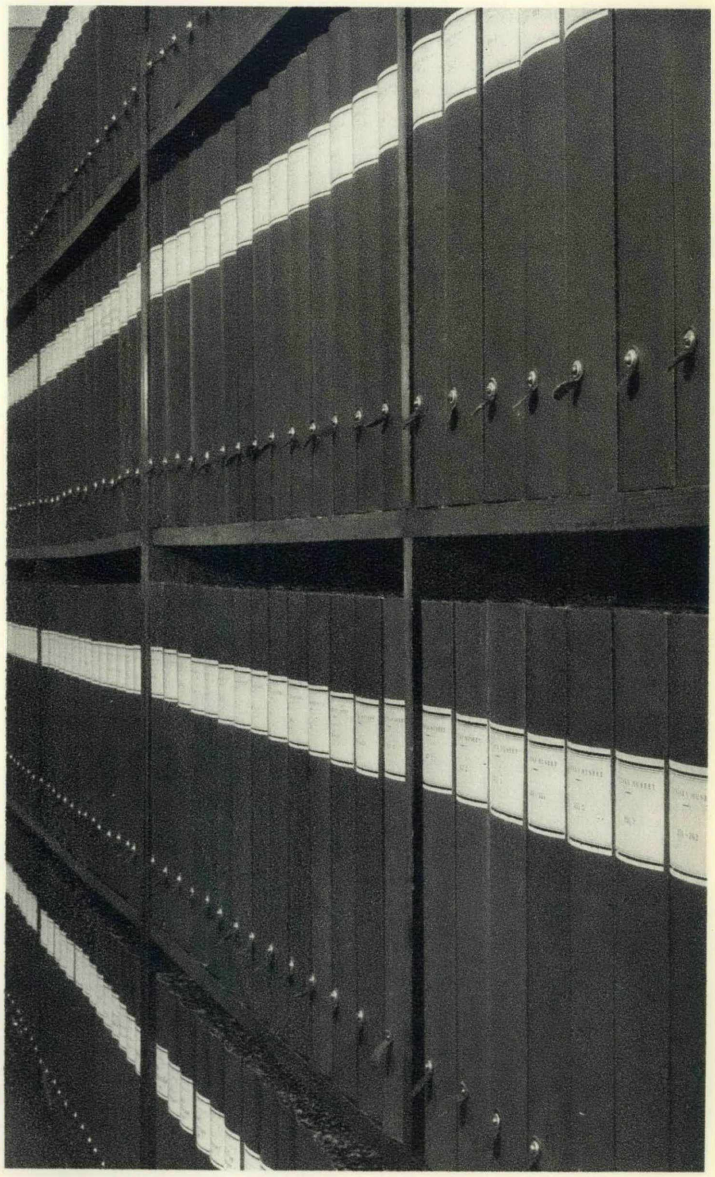
Tillgängliga för forskare vardagar kl. 9–17.

Industrihistoriska arkivet
innehåller utom uppteckningar rörande äldre arbetsmetoder, seder och bruk vid industriella anläggningar o. dyl., serier av kataloger, priskuranter och annat reklamtryck samt c:a 20.000 bilder huvudsakligen fotografier och även äldre originalbilder över industriella anläggningar, maskinkonstruktioner, arbetsförfaranden, arbetaregrupper m.m.

Ritningsarkivet
omfattar c:a 40.000 ritningar å byggnader, mekaniska anordningar m. m. vid gruvor, bruk och verkstäder, maskinkonstruktioner, uppfinningar m. m. Hit höra även en mångfald anteckningsböcker, skisser och utkast från våra största uppfinnare och konstruktörer.

Personhistoriska arkivet
omfattar porträtt (fotografier, byster, reliefer, medaljer, målade och tryckta bilder) av icke blott de kända männen, utan museet eftersträvar att alla, som gjort en insats till den tekniska utvecklingens fromma skola vara representerade.

Ritningar, bilder och porträtt mottagas tacksamt.



Del av industrihistoriska arkivet.