DÆDALUS

TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK

1933

DÆDALUS

TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK
1933

Tekniska Museet Ingeniörsvetenskapsakademien
STOCKHOLM 1933

Författarna äro ensamma ansvariga för sina uppsatsers innehåll.
Vid återgivande av text eller bilder angives såsom källa:
Dædalus 1933.

Tryckt hos NORDISK ROTOGRAVYR
Stockholm 1933

INLEDNING

Ehuru den i föreliggande årgång av Tekniska Museets årsbok ingående berättelsen över museets verksamhet närmast anknyter till de händelser, som ägt rum under år 1932, synes det vara påkallat att redan nu beröra den händelse, som i början av innevarande år inträffat och som utan tvekan kan betecknas såsom den mest betydelsefulla sedan museets tillkomst. Det anslag av 2.000.000 kronor, som STYRELSEN FÖR KNUT O. ALICE WALLENBERGS STIFTELSE den 20. februari 1933 beslutat bevilja till en nybyggnad för museet under förutsättning att staten upplåter behövlig mark, öppnar för museet den glädjande utsikten att i en representativ byggnad av tillräcklig omfattning snart nog kunna för allmänheten framlägga och på ett instruktivt sätt levandegöra de hittills magasinerade historiska och pedagogiska samlingarna, kompletterade med de gåvor av olika slag, som redan ställts i utsikt eller som kunna förväntas bli överlämnade.

Det är icke blott för Tekniska Museet utan även för den förening, som har till uppgift att bland allmänheten vidga och samla intresset kring museet, angeläget att här betyga sin djupa tacksamhet såväl för den stora donationen som ej mindre för den uppskattning av museets idé och syftemål, vilken sålunda kommit till uttryck. Denna tacksamhet delas förvisso främst av dem, som genom gåvor medverkat till samlingarnas tillkomst och för övrigt av alla svenskar, som i Tekniska Museet vilja se en hyllning till arbetets historia och en källa till kunskap av gagn för den framtida utvecklingen.

I förvissning om att den fasta grund, som museet nu erhållit för sitt fortsatta arbete, skall giva ytterligare anledning för allt vidare skaror att sluta upp kring museet, riktas här också ett tack till de många, som under de gångna åren skänkt historiskt och nutida material av mångahanda slag till samlingarna samt genom gåvor möjliggjort museiarbetets bedrivande.

Må museets alla vänner allt framgent ägna institutionen sin aktiva medverkan. Mycket återstår att utföra och fullt färdigt blir aldrig ett tekniskt museum, vilket måste följa med i det sjudande liv, som ständigt, låt vara med växlande intensitet, pulserar inom ingeniörskonst och industri. I gemensamt arbete för det stora målet — ett svenskt tekniskt museum i egen byggnad — böra alla de samlas, som inse att det är nödvändigt för envar *att studera det förgångna, att känna och förstå det nuvarande för att kunna verksamt tjäna det tillkommande.*

Stockholm i mars 1933.

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

SVEN LÜBECK
Ordförande i Föreningen Tekniska Museet

INNEHÅLL

Dædalus 11

Redogörelser.

Tekniska Museet under år 1932 16
Föreningen Tekniska Museet under år 1932 . . . 46

Avhandlingar.

Arvid Johansson, Det svenska järnets världsrykte. II. Från omkring år 1850 till nuvarande tid . . . 52

Emanuel Trana, F. A. Kjellins elektriska induktionsugn. Med inledning av Carl Benedicks. 74

E. Hubendick, Perpetuum mobile 86

Harald Martin, Ciervas autogiro 94

Meddelanden och frågor.

Martin Wibergs räknemaskin av Tore Andersson. . 98

En 1600-tals måttstav av L. Way-Matthiesen . . 100

Notis om tidiga svenska ångmaskiner av Tore Andersson 104

Polhems flottbro av Sten Carlqvist 109

Industrihistoriska minnesmärken av T. A. . . . 111

Förteckning över medlemmar i Föreningen Tekniska Museet 114

Svensk ingeniörskonst och industri 127

1931 innehöll Dædalus:

Avhandlingar:

Sahlin, C., Svenska linbanekonstruktioner.
Hubendick, E., »Mera arbete».
Ell, B., Starkströmsjökabel 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 vattenledningen? Sveriges första järnbro? En masugnsmodell från 1700-talet.

1932 innehöll Dædalus:

Avhandlingar:

Sahlin, C., Det svenska järnets världsrykte. I. Från äldsta tider till omkring år 1850.
Hessén, G., Äldre kopparsmältningsmetoder vid Falu gruva.
Ångström, T., Emanuel Swedenborgs flygplansprojekt.
Hubendick, E., Olika tiders uppfattning om temperaturbegreppet.
Way-Matthiesen, L., John Ericssons varmluftsmaskin.
Rönnow, S., Ett par fotografiska inkunabler från 1850-talet.

Meddelanden och frågor:

Den första svenska räknemaskinen? Polhems klädespress. Industrihistoriska minnesmärken. Polhemsstickan. Släplinorna till Andrées polarballong.


SVERIGES FÖRSTA ÅNGMASKIN
EN ELD-OCH LUFTMASKIN AV
THOMAS NEWCOMENS SYSTEM
BYGGD OCH UPPSATT AV
MÅRTEN TRIEWALD
F.1691 D.1747
VAR INRYMD I DENNA BYGGNAD
ÅREN 1728-1735 OCH DREV
HÄR GRUVPUMPAR FÖR LÄNS-
HÅLLNING AV NORRA
SILFBERGSGRUFVAN
DENNA MINNESTAVLA
AV TACKJÄRN UR DANNEMORAMALM
HAR GJUTITS VID ÖSTERBY BRUK
OCH UPPSATTS AV
FÖRENINGEN TEKNISKA MUSEET
ÅR 1932



CARL SAHLIN

Samarbetsdelegationens ordförande 1924—1926

ägnas denna årsbok.

DÆDALUS

Att forska och försöka har sedan sagogestalten Dædalus' dagar karaktäriserat allt ingeniörsarbete. På det som varit och det som är, bygges den kommande tekniken upp. Behovet att härvid äga tillgång till studieobjekt har alltid gjort sig gällande, och redan på 1690-talet var i vårt land Christopher Polhem inne på tanken att få till stånd studiesamlingar av teknologisk och teknisk-historisk art, vilket bl. a. resulterade i till vissa delar ännu bevarade modellsamlingar, i sig innebärande fröet till såväl vår högre tekniska undervisning som ock till ett tekniskt museum. Sedan dess har vid flerfaldiga tillfällen förslag framförts om upprättande av ett allmänt tekniskt museum i vårt land till dess att frågan först åren 1923—24 kunde taga fastare form.

Att samla, studera och probera har också varit karaktäristiskt för det arbete i den kulturhistoriska forskningens tjänst, som Bruksdisponenten FIL. DOKTOR CARL SAHLIN *utfört vid sidan om sin dagliga gärning som bergsingeniör och industriman. Mer än andra i*

vårt land har han i tal, skrift och handling verkat för åstadkommandet av teknisk-historiska samlingar och för ett på dessa grundat vetenskapligt forskningsarbete för att utröna framförallt den svenska bergshanteringens växlande öden och villkor under dess mångahundraåriga historia i vårt land. Det i vida kretsar välkända, rika Sahlinska arkivet har under mångårigt konsekvent arbete ökats till en omfattning, som i intet annat land torde äga sin motsvarighet. Det har varit de i många avseenden för Sverige säregna förhållandena på bergshanteringens område, som möjliggjort dessa samlingars tillkomst, innehåll och omfattning. I de planer för ett tekniskt museum, som av Dr Sahlin redan på ett tidigt stadium framfördes, betonades alltid betydelsen av ett allmänt industrihistoriskt arkiv och under sin ordförandetid i den delegation, som närmast haft om hand Tekniska Museets inre angelägenheter, omhuldade han icke minst denna del av det blivande museets samlingar. Då museets arkiv omfattar så gott som alla grenar inom svensk ingeniörskonst och industri och då framställningar om förvärv till detta arkiv nära nog undantagslöst mötts av tillmötesgående, har arkivet under de gångna insamlingsåren vuxit mycket hastigt och blivit en ofta anlitad källa.

Enligt ett till museet överlämnat gåvobrev komma de Sahlinska arkivsamlingarna att förenas med museets industrihistoriska arkiv men hållas tillsammans som en enhet under benämning av »Carl Sahlins bergshistoriska samling». Därigenom erhåller arkivet ett tillskott av utomordentligt värde, varför det torde vara på sin plats att här något beröra innehållet i den Sahlinska donationen.

Av mycket svåråtkomlig art äro de från och om svenska gruvor, hyttor, bruk och andra anläggningar utgivna tryckalster, som skulle kunna gå under benämning av tillfällighetstryck, nämligen kataloger, priskuranter, notifikationer o. dyl. av olika slag. Genom ett systematiskt letande har det lyckats Dr Sahlin att förvärva allt väsentligt

på detta område, som kan vara ägnat att lämna bidrag till kunskapen om arbetet, de tekniska förhållandena, produkterna och dessas priser, kvalitetsbeteckningar m. m. Till detta ansluter sig även en stor samling topografisk litteratur, i vilken på ett eller annat sätt även beröres hela det komplex av yrkesgrenar som varit förenade med de svenska bruken. Nämnas bör också en samling av c:a 250 böcker innehållande reseskildringar av svenska eller utländska författare. Ej nog med att i dessa beskrivningar omtalas de allmänna förhållandena vid våra gruvor och bruk, däri ingå ofta även synnerligen värdefulla och upplysande beskrivningar över den tekniska utrustningen och arbetets bedrivande, vilka upplysningar ofta icke stå att erhålla annorstädes. Vid forskningar och studier av den tryckta litteraturen och i offentliga och privata arkiv har samlaren på olika blad antecknat allt av intresse i berörda sammanhang samt efter ett väl genomtänkt system delat upp dessa excerpter med hänsyn till att samlingarna skola kunna ur forskaresynpunkt med lätthet nyttiggöras utan tidsutdräkt. Under resor till olika bruksplatser och vid samtal med äldre arbetare, verkmästare och ingeniörer har samlats ett upptecknings material om äldre tillverkningsmetoder, arbetareförhållanden, sägner, seder och bruk, som ävenledes efter ett bestämt system uppdelats. Då detta samlingsarbete nära nog omfattar ett halvt sekel, säger det sig självt, att dessa personliga anteckningar och notiser äga ett alldeles särskilt värde, och det torde vara omöjligt att ännu en gång kunna göra om en motsvarande sak. Av betydande värde är också det personhistoriska material, som även ingår i samlingarna, till vilket även höra exempelvis autografer av framstående svenska bergsmän. Under särskilda rubriker kunna även återfinnas anteckningar, tryck m. m. om allmänna tekniska och andra förhållanden inom bergshanteringen och denna närstående områden, ofta kommenterade av samlarens egen hand med iakttagelser, gjorda under den långa tid, han verkat i bergshanteringens tjänst.

Det är ej nog med, att den av Dr Sahlin gjorda donationen till sin omfattning i sitt slag torde vara den största som gjorts. Dess värde ligger lika mycket i den konsekvens och målmedvetenhet med vilken samlingarna åstadkommits och i den kärlek till detta fascinerande ämne, varom hans omfattande arbete nogsamt bär vittne. Det bör i detta sammanhang även erinras om de stora samlingar av bergshistoriska bilder samt bergsmannaporträtt, som vid olika tillfällen av samme samlare överlämnats till Jernkontoret.

Redaktionskommittén för Dædalus har velat ägna denna årsbok till Dr Carl Sahlin i tacksam erkänsla av det välvilliga intresse och verksamma stöd, som museet från hans sida ständigt fått röna. Vi äro förvissade om, att den till museet gjorda donationen skall bliva till bestående gagn för en objektiv vetenskaplig forskning, som kan sprida ljus över gångna tiders förhållanden inom den för hela vårt näringsliv så betydelsefulla bergshanteringen.

ÅRSBOKENS REDAKTIONSKOMMITTÉ:

E. HUBENDICK
TORSTEN ALTHIN
RICHARD SMEDBERG
CARL-TH. THÄBERG

TEKNISKA MUSEET UNDER ÅR 1932

Samarbetsdelegationen.

Styrelsen för Tekniska Museet har även under år 1932 utgjorts av en samarbetsdelegation, bestående av representanter för Ingeniörsvetenskapsakademien, Svenska Teknologföreningen, Sveriges Industriförbund och Svenska Uppfinnareföreningen. Delegationens sammansättning har varit 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 vvk 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.

Under året har för Tekniska Museet utarbetats stadgar, vilka godkänts av de sammanslutningar, som äro representerade i Samarbetsdelegationen samt fastställts av Ingeniörsvetenskapsakademien. Härigenom kommer styrelseformen att få en fastare organisation, vilken kommer att träda i funktion under år 1933. Redogörelse för stadgarna samt för den nya styrelsens sammansättning kommer att lämnas i årsboken för år 1934.

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.*

Under år 1932 har en av stiftarna avlidit, nämligen f. Överingeniör K. J. Sunström, som under en följd av år genom penninggåvor och värdefulla bidrag till samlingarna främjat museets verksamhet.

Stiftarna 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.†

Stiftare.

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 och 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, har under 1932 erhållit ett tillskott av 50,000 kr. Därigenom har till fonden sammanlagt erhållits av lotterimedel **250.000** kr. Kungl. Maj:t har medgivit att, om så erfordras, må av dessa medel användas intill 16,000 kr. som bidrag till museets drift under åren 1932 och 1933.

Grundfonden.

Grundfonden, som bildats genom donationer av museets stiftare, uppgår till **218.000** kr. Ränteavkastningen av grundfonden användes som bidrag till bestridande av museets löpande utgifter.

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.

1932 års Vinst- och Förlustkonto balanserar med en summa av kr. 52,643: 23. Till bestridande av hyra för museets expeditions- och utställningslokaler samt avlöning för ett biträde har Ingeniörsvetenskapsakademien lämnat bidrag. För inköp av vissa föremål ha medel donerats av Fabrikör C. R. Nyberg, Lidingö, Höganäs-Billesholms A.-B., Fil. Dr Carl Sahlin och A.-B. Åtvidabergs Industrier.

Årsbidrag.

Till driftskostnadernas täckande ha medel erhållits dels från ränteavkastningen från grundfonden, dels från Föreningen Tekniska Museet, dels från beviljat lotterimedelsanslag. Dessutom ha A.-B. Svenska Metallverken, Finspongs Metallverks A.-B. och Civilingeniör Harry Albihn, Stockholm, anslagit större penningbelopp, varjämte nedanstående personer och bolag lämnat årsbidrag.

Ackumulatorfabriks A.-B. Tudor, Stockholm.
A.-B. Archimedes, Sundbyberg.
A.-B. Arcus, Stockholm.
A.-B. Gerh. Arehns Mek. Verkstad, Stockholm.
Backa-Hosjö A.-B., Sparreholm.
Barnängens Tekn. Fabrikers A.-B., Stockholm.
Bergverks A.-B. Freja, Koskullskulle.
A.-B. Bleckvarufabriken, Malmö.
A.-B. Bofors' Nobelkrut, Bofors.
Borås Wäfveri A.-B., Borås.
Boxholms A.-B., Boxholm.
A.-B. Fredr. Brusewitz, Limmared.
Bryggeri A.-B. Falken, Falkenberg.
A.-B. Bröderna Hedlund, Stockholm.
Cap Choklad- & Konfektfabriks A.-B., Göteborg.
Carlshamns Bryggeri A.-B., Karlshamn.
Elektriska A.-B. A. E. G., Stockholm.
Elektriska Svetsnings 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.
A.-B. Förenade Superfosfatfabriker, Landskrona.
Henrik Gahns A.-B., Uppsala.
A.-B. Carl Gerner, Malmö.
Axel Gillblad & C:os A.-B., Göteborg.
Gotlands Maltfabriks A.-B., Sthlm.
Grahn, Oscar, Civiling., Stockholm.
A.-B. Gullhögens Bruk, Skövde.
Gunnebo Bruks Nya A.-B., Gunnebobruk.
A.-B. Gustavsbergs Fabriks Intressenter, Gustavsberg.
Gustafsson, K. G., Civiling., Sthlm.
Göteborg-Borås Järnvägs A.-B., Göteborg.
Göteborgs Ångbageri- & Ångkvarns A.-B., Göteborg.
Halmstads Järnvaru A.-B., Halmstad.
Hammars Glasbruks A.-B., Askersund.

Arsbidrag.

Hanner, Kurt, Civiling., Stockholm.
A.-B. B. A. Hjorth & C:o, Sthlm.
Holmer, Ivar, Grosshandl., Sthlm.
A.-B. Claes Håkansson, Kinna.
Häfla Bruks A.-B., Hävla.
A.-B. Iggesunds Bruk, Iggesund.
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.
Kalkbränneri- & Kalkstens A.-B., Stockholm.
A.-B. Knutsbro Kraftstation, Norrköping.
Kockums Jernverks A.-B., Kallinge.
Konga A.-B., Konga.
Landaforsens Kraft A.-B., Landafors.
Landskrona—Eslövs Jernvägs A.-B., Landskrona.
A.-B. Landsverk, Landskrona.
Liljeholmens Stearinfabriks A.-B., Stockholm.
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. Nordiska Armaturfabrikerna, Stockholm.
A.-B. Norrköpings Förenade Bryggerier, Norrköping.
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.
A.-B. Oxygenol, Stockholm.
Riddarhytte A.-B., Riddarhyttan.
A.-B. Rosdala Glasbruk, Norrhult.
Sahlin, Alb., Fabriksägare, Eslöv.
Schuchardt & Schütte A.-B., Sthlm.
Schullström & Sjöströms Fabriks A.-B., Högsjö.
A.-B. Skandinaviska Glödlampfabriken, Nyköping.
Skandinaviska Jutespinneri- & Väfveri A.-B., Oskarsström.
A.-B. Skånska Cementgjuteriet, Sthlm.
A.-B. Slipmaterial, Västervik.
A.-B. Sollefteå Syrgasverk, Sollefteå.
A.-B. Stjernfors-Ställdalen, Bredsjö.
Strömma Bommullsspinneri A.-B., Karlshamn.
Ställbergs Grufve A.-B., Ludvika.
Svanö A.-B., Svanöbruk.
A.-B. Sveabryggerier, Filipstad.
Svenska Ackumulator A.-B. Jungner, Stockholm.
Svenska A.-B. Gasaccumulator, Lidingö.
A.-B. Svenska Carbidkontoret, Göteborg.
Svenska Diamantbergborrnings A.-B., Stockholm.
A.-B. Svenska Pressbyrån, Stockholm.
Svenska Sockerfabriks A.-B., Malmö.
A.-B. Svenska Spiralfabriken, Sthlm.
A.-B. Svenska Telegrambyrån, Sthlm.
A.-B. Sveriges Litografiska Tryckerier, Stockholm.
Sydsvenska Kraft A.-B., Malmö.
A.-B. Sågbladsfabriken, Nora.
Söderhamns Bryggeri A.-B., Söderhamn.
Söderhielm, Ragnar, Kapten, Sthlm.
Södertelje Bryggeri A.-B., Södertälje.
Södra Dalarnes Tekniska Förening, Avesta.
Tekniska Byggnadsbyrån Delin & Perslow, Stockholm.
Theorell, Hugo, Civilingeniör, Sthlm.
A.-B. Ulax, Motala.

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

Föremålssamlingarna.

Liksom tidigare har den grupp av samlingarna, som benämnes *kraft och transport* under det gångna året fått mottaga flera av de mera betydande förvärven. Till den *luftfartshistoriska* gruppen har Flygvapnet såsom deposition överlåtit en stor samling utrangerade delar till flygplan och instrument för förare och spanare, använda vid svenska arméns flygskolor åren 1915—1925, samt dessutom en vattenkyld bensinmotor om 110 hk., tillverkad vid A.-B. Scania-Vabis. Svenska Aero A.-B., Lidingö, har överlämnat ett omfattande material av provbelastade balkar och spryglar av stål till flygplanvingar, såväl svetsade och nitade, av bolagets äldre konstruktioner, som dylika av heldragna ståltuber, använda under senare år. K. Tekniska Högskolan har deponerat en värdefull serie numera föråldrad aerodynamisk undervisningsmateriel, bl. a. C. R. Nybergs vindtunnel, 7 st. flygmaskinsmotorer från tiden 1910 till o. 1920, varibland särskilt kunna framhållas en vattenkyld 4-cylindrig »Moteur Labor», som Carl Cederström år 1912 använde i sitt blériotplan »Nordstjernan», samt den thulin-motor, med vilken konstruktören Dr Enoch Thulin förolyckades vid störtning. Från Ingeniör Sven Salvén, Stockholm, har erhållits en sprygel av ask och poppel till flygplan av typen »Albatross», tillverkad år 1918 vid Nordiska Aviatik A.-B., Stockholm. Fabrikör C. R. Nyberg, Lidingö, har även i år ihågkommit museet med gåvor och bl. a. skänkt medel för inköp av en näsduk med tryckta bilder rörande S. A. Andrées till år 1896 planerade ballongpolarexpedition.

Museets rikhaltiga velocipedsamling har utökats med en väl bibehållen »Svea»-velociped för vertikaltrampning, skänkt av Major R. Wiberg, Oscar Fredriksborg. Direktör E. Lundvik, Stockholm, har överlämnat magnetapparater för automobilmotorer från åren 1907—1909 samt en kollektion tändstift av äldre typer.

Avdelningen för *elektroteknik och elektrisk industri* har erhållit många nyförvärv av hittills i museet icke företrädda maskintyper m. m. Särskilt bör här nämnas en Jonas Wenströms likströms-motor

Föremålssamlingarna.

av år 1898, typ MÅ8, som tillverkades i ett fåtal exemplar av Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget i Västerås och nu överlämnats av bolaget, vilket dessutom genom sin stockholmsfilial skänkt en voltmeter enligt Cardew, tillverkad i England år 1889. En större modell till en unipolarmotor för elektrolytisk zinkframställning jämte en mindre försöksmodell må framhållas såsom unika konstruktioner av givaren, Ingeniör Joh. Härdén, Lidingö. En totalmodell av kraftverksanläggningarna vid Hammarforsen i Jämtland har överlämnats av Hammarforsens Kraft A.-B., Stockholm. Ytterligare gåvor till denna grupp ha inkommit från Amanuensen Greve Arvid Posse, Göteborg: en dynamo i miniatyr av Edisons typ o. år 1890 och från firman Klint, Bernhardt & C:o, Stockholm: en likströmsmotor, tillverkad o. år 1895 av Palmcrantz & C:o enligt Oscar F. Jonssons konstruktion.

Bidrag till andra delar av den elektrotekniska gruppen ha lämnats av Svenska Ackumulator A.-B. Jungner, Stockholm: en serie »Nife»-ackumulatorer för olika ändamål samt av Bergsingeniör Bror Orton, Stocksund, en elektrisk kokspis från år 1918.

Av nyförvärvade föremål, som äga samband med den *elektriska belysningsteknikens historia*, må särskilt framhållas en instrumenttavla av trä med komplett utrustning, tillverkad och uppsatt år 1891 av J. E. Erikssons Mek. Verkstads A.-B. i Stockholm för Serafimerlasarettets elektriska ångkraftcentral, till museet överlämnad av lasarettets Byggnadsdelegerade. En koltrådsglödlampa av Lane — Fox' konstruktion, kallad »Victoria»-lampan, som redan år 1882 utanför Kristianstad användes vid försök till belysning enligt Edisons distributionssystem, samt ett antal hållare för lampor med »Swan»-fattning från samma tid ha inköpts för medel, skänkta av Överingeniör B. Ell, Spånga. Löjtnant E. Christell, Stockholm, och Maskinmästare E. O. Lindberg, Stockholm, ha också bidragit med gåvor till denna avdelning. En båglampa från 1870-talet av Serrins typ och använd i Gävle samt några äldre elektriska mätinstrument ha inköpts.

För skildring av *telefonväsendets* historia har museet med avsikt icke i större omfattning sökt förvärva apparatdetaljer o. dyl., då samlingar av dylika redan finnas på andra håll. De fundamentala uppfinningarna inom telefontekniken skola dock åskådliggöras, och för detta ändamål har museet fått mottaga en synnerligen värdefull gåva från Telefon A.-B. L. M. Ericsson, Stockholm, nämligen en stor automattelefonväxel, som de senare åren använts för demonstration

Föremålssamlingarna.

å bolagets utställning, varjämte en mindre växelapparat för 30 linjer även överlämnats. Från firman Klint, Bernhardt & C:o, Stockholm, har museet fått ett antal äldre lokaltelefoner jämte växelapparater.

En närstående grupp av föremål är den *radiotekniska*, som utökats med huvudparten av årets gåvor, till stor del som resultat av en från arrangörerna för den å sid. 41 omnämnda radioutställningen till allmänheten riktad uppmaning att insända föremål, lämpliga för komplettering av museets innehav av radiotekniskt material. En mängd apparater, radiodelar och tillbehör överlämnades till museet efter utställningens slut av de personer, som hörsammat uppmaningen.

Av *gnisttelegrafmaterial* må särskilt följande nämnas: en kohärer med relä enligt Koepsel från år 1899 samt en polarisationsapparat för gnistmottagare enligt Slaby-Arco av år 1902, vilka skänkts av Styrman F. Holmström, Stockholm. En vacuumkohärer, utförd år 1898 av G. Marconi personligen samt en kohärer av Slaby-Arco-typ, som var vanlig o. år 1905, ha erhållits från Ingeniör Joh. Härdén, Lidingö. Från Direktör Thor Thörnblad har museet mottagit en vacuumkohärer, konstruerad enligt Schlömilch år 1905. Aga-Baltic Radio A.-B., Stockholm, har överlämnat en av A.-B. Gasaccumulator åren 1916—1917 tillverkad gnisttelegrafmottagare för fältbruk och Ingeniör Åke Broman, Stockholm, har skänkt en för demonstration av principen för Marconis gnistsystem lämplig komplett experimentutrustning från o. 1912.

Sändare-apparater för *radiotelefoni* ha erhållits från Förste Maskinisten G. Holm, Karlstad, nämligen en av honom år 1922 byggd rörsändare om 10 watt, troligen den första i Sverige tillverkade, och från Fabrikör Claes Janson, Stockholm, en likaså av givaren år 1923 tillverkad amatörsändare samt kortvågs-sändare och mottagare, gjorda så tidigt som 1925. Ett rör av Telefunkens typ från år 1916 har skänkts av Direktör Thor Thörnblad.

Ett stort antal kristallmottagare, huvudsakligen amatörarbeten, från klumpiga, överdimensionerade apparater från amatörarbetets första tid fram till de senaste årens fackmässigt utförda arbeten, ha skänkts till museet av Herr A. E. Ternbom, Herr Carl Staël von Holstein, Fabrikör C. Nordström, Direktör E. Lundvik, Teknolog B. Nauckhoff, Herr Hugo Stelin, Fru A. Jernberg och Fabrikör Claes Janson, samtliga i Stockholm samt Herr K. Gerrby, Råsunda, Herr Nils Lundström, Lidingö, Herr Sven Nilsson, Eskilstuna och av Kooperativa Förbundet. Fabrikör Claes Janson har

Föremålssamlingarna.

överlämnat en av honom år 1920 gjord apparat med stort våglängdsområde. Från Förste Statsmeteorologen Fil. Dr Bruno Rolf har erhållits en mottagare med fast avstämning för tidssignaler från Eiffeltornet år 1919. Rörmottagare av skilda slag ha också inkommit. Av dessa tilldrar sig särskilt en av Friherre Clas Fleming år 1923 av då i marknaden tillgängliga delar byggd batteridriven mottagare, avsedd att visa lättheten för »tjuvlyssnare» att reda sig utan de av ett föreslaget monopol-radioföretag uthyrda apparaterna. De första i Sverige tillverkade nätanslutna mottagarna med inbyggd högtalare, typerna L I och L II från A.-B. Gasaccumulator år 1926 jämte prov på ett flertal andra av bolagets och Baltic Radio A.-B.:s tillverkningar ha skänkts av Aga-Baltic Radio A.-B., Stockholm.

Civilingeniör E. Cronvall, Stockholm, har bidragit med dels en batteridriven fransk apparat med solfjäder-högtalare från år 1924, dels med en av honom år 1925 byggd nätansluten apparat, den första i Sverige av detta slag. Ett flertal mottagare från åren 1922—1925, till stor del batteridrivna och byggda av givarna, dels efter egna intentioner, dels medelst i marknaden saluhållna »byggsatser» ha vidare erhållits från följande personer: Fabrikör Claes Janson, Typograf Br. E. Lundberg, Ingeniör Alfr. Lissåker, Herr G. Ahlstrand, Fil. Dr C. Sölscher, alla i Stockholm, samt Herr N. Lundström, Lidingö och Förste Maskinisten G. Holm, Karlstad. Kooperativa Förbundet har bidragit även till denna avdelning. Bland detaljer till radioapparater, som inkommit, böra särskilt framhållas ett elektronrör, tillverkat i Sverige år 1913 samt två högtemperaturrör av Liebens typ, tillverkade år 1921, skänkta av Ingeniör Joh. Härdén, Lidingö. Större och mindre samlingar av elektronrör från rundradions första tid 1922—25, varibland flera sällsynta exemplar av originella konstruktioner ha erhållits från Direktör J. G. Beskow, Civilingeniör E. Cronvall, Direktör E. Lundvik, Fabrikör Claes Janson, Herr C. W. Ottosson, bosatta i Stockholm, från Herr N. Lundström, Lidingö, Kooperativa Förbundet samt Philips Radio A.-B. A. V. Holm A.-B., Stockholm, har överlämnat en serie prov på olika stadier i tillverkningen av elektronrör. En mängd detektorer av varierande typer ha samlats genom gåvor från Direktör Thor Thörnblad, Fabrikör Claes Janson, Herr Staël von Holstein, Fabrikör C. Nordström, i Stockholm och herr K. Gerrby, Råsunda. Högtalare och förstärkare för dylika, de flesta från åren 1924—25, ha skänkts av följande personer: Ingeniör Joh. Härdén, Herr K. Gerrby, Råsunda, Ingeniör Os-

Föremålssamlingarna.

kar Kring, Säffle, Ingeniör Alfr. Lissåker, Herr G. Ahlstrand, Civilingeniör E. Cronvall, Herr C. V. Ottosson. Diverse detaljer såsom mikrofoner, kondensatorer, delar av amatörbyggsatser, ackumulatorer ha f. ö. erhållits från flera av ovan nämnda givare till denna föremålssamling. Elektromagnetiska ljuddosor, tillverkade av givaren år 1926, har skänkts av Fabrikör Claes Janson, Stockholm. Teknolog Cyril Marcus, Stockholm, har skänkt en av honom byggd bildradiomottagare. Svenska Radioklubben har i museet deponerat hela sitt omfattande försöksmaterial.

Avdelningen för *metallernas utvinning och bearbetning* är den grupp inom samlingarna, som av naturliga skäl är bäst tillgodosedd, och här äro ett flertal nytillkomna gåvor att anteckna. För skildringen av primitiv järnhantering är särskilt märkligt det av Bruksdisponenten Fil. Dr Carl Sahlin inköpta och till museet överlämnade, det i vida kretsar uppmärksammade fyndet av ett 60-tal i blästerugn färskade järnklumpar från Våxtorp i Halland[1]). Prov på slagg och järn från förhistorisk tid på olika platser i landet ha lämnats såsom gåvor från Jernkontoret, Kungl. Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien, Fil. Dr John Nihlén och Direktör G. Indebetou, Stockholm, samt Ingeniör Carl-Th. Thäberg, Markaryd.

Prov på produkter av äldre förädlingsmetoder ha erhållits från Boxholms A.-B., nämligen en vid Boxholms Bruk vid 1800-talets mitt smidd stång av brännstål. Inspektor Georg Nyberg, Bernshammar, och Hemmansägare Erik Svensson, Stora Bosarp, ha bidragit med prov på äldre, stämplat stångjärn. A.-B. Norbergs Mek. Verkstad, Kärrgruvan, har skänkt en år 1776 gjuten ugnshäll från Baerums Bruk i Norge. Fil. Dr Carl Sahlin har också bidragit med slagg från Vättinge, Tyresö sn., Södermanland. Äldre smidesalster och manufakturprodukter m. m. ha överlämnats av Herr Torsten Andersson, Stockholm, Hotellägare Joh. Eriksson, Stockholm, Korsnäs Sågverks A.-B., Gävle, Kronojägare Myr Olof Halvarsson, Särna, Bergsingeniör Bror Orton, Stocksund.

Finspongs Metallverks A.-B. har genom Överingeniör Andreas Johansson överlämnat prov på vid Finspång på 1850—1860-talen valsade räls av äldre och modernare typer av lancashirejärn.

Olika prov på stålmanufaktur ha även inkommit, varibland raknivar och rakapparater ha skänkts av Byrådirektör A. Löfroth, Fru

[1]) Jfr Nihlén, J., Studier rörande äldre svensk järnhantering, Stockholm 1932.

Föremålssamlingarna.

Esther och Fröken Elvira Forssgren, Civilingeniör Thorsten Ohlsson, Stockholm, och Disponent R. Sunström, Gunnebobruk. Andra eggverktyg såsom liar, yxor och knivar ha erhållits som gåvor från Fil. Dr Carl Sahlin och Fru Anna Nordström, Stockholm, varjämte åtskilliga dylika inköpts.

K. Tekniska Högskolans avdelning för bergskemi har deponerat en modell av G. Gröndals briketteringsugn för järnmalmsslig.

Från Fru H. Arnberg, Särna, har genom köp förvärvats en samling föremål sammanbragta dels av hennes framlidne make, Rudolf Arnberg och dennes fader, Bruksinspektoren H. J. Arnberg. I samlingen ingår såväl en serie från det gamla järnbruket i Särna bevarade verktyg, hammare, städ m. m. som också en mängd föremål, vilka ursprungligen använts på Stjärnsunds bruk i Dalarna och äga samband med *Chr. Polhems* industriella och tekniska verksamhet därstädes. Bland dessa föremål finnes även ett exemplar av Polhems »konstige tapp» (jfr. Daedalus 1932). I köpet ingick även ett stort antal brev, tekniska handlingar och böcker m. m. från Särna Bruk och Stjärnsunds Bruk, varibland två originalbrev av Polhems hand särskilt må framhållas.

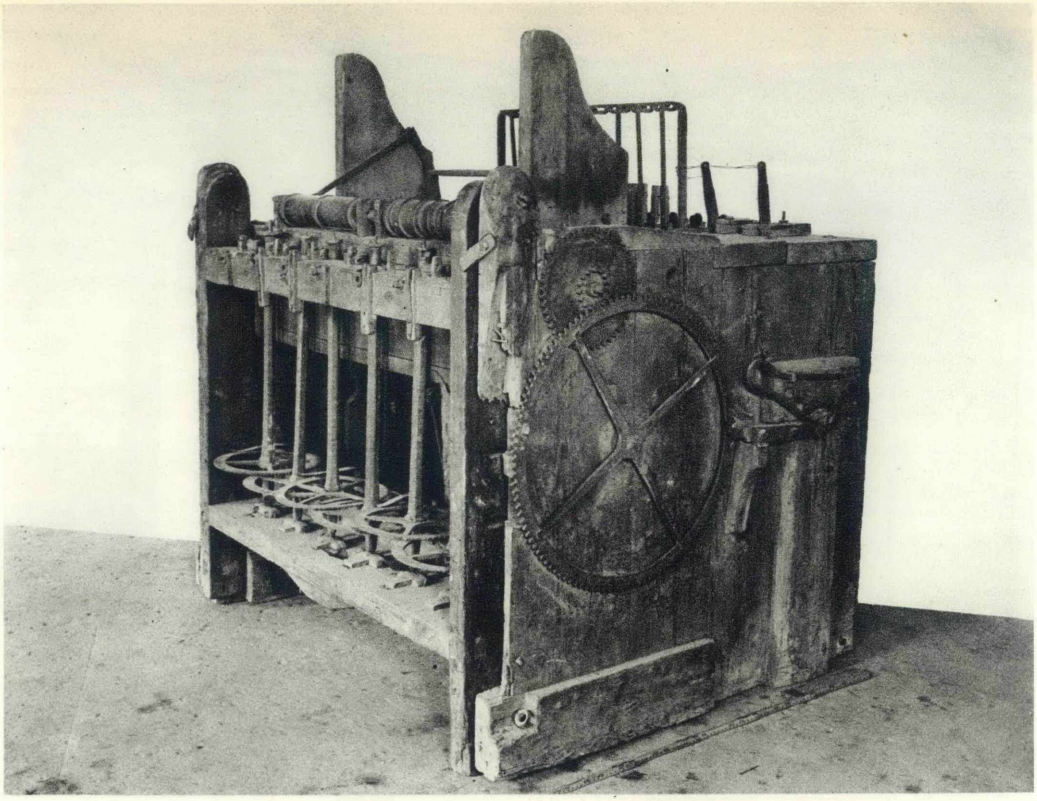
Av såväl tekniskt som personhistoriskt värde är den gåva av fyra trähyvlar från *Samuel Owens* verkstad i Stockholm, skänkta av Direktör E. Bolinder, Stockholm, som samtidigt överlämnat en arbetsmodell i trä av skrovet till Palmcrantz-Nordenfelts undervattensbåt.

Förvärven till avdelningen för *verkstadsindustri* utgöras av gåvor av maskiner, verktyg och diverse produkter skänkta av A.-B. Åtvidabergs Industrier, Boxholms A.-B. (en kollektion spik av bolagets tillverkning), Disponent R. Sunström, Gunnebobruk, Disponent A. Siemssen och Marindirektör Fr. Arsenius, Stockholm, samt Svenska Låsmutter A.-B., Stockholm.

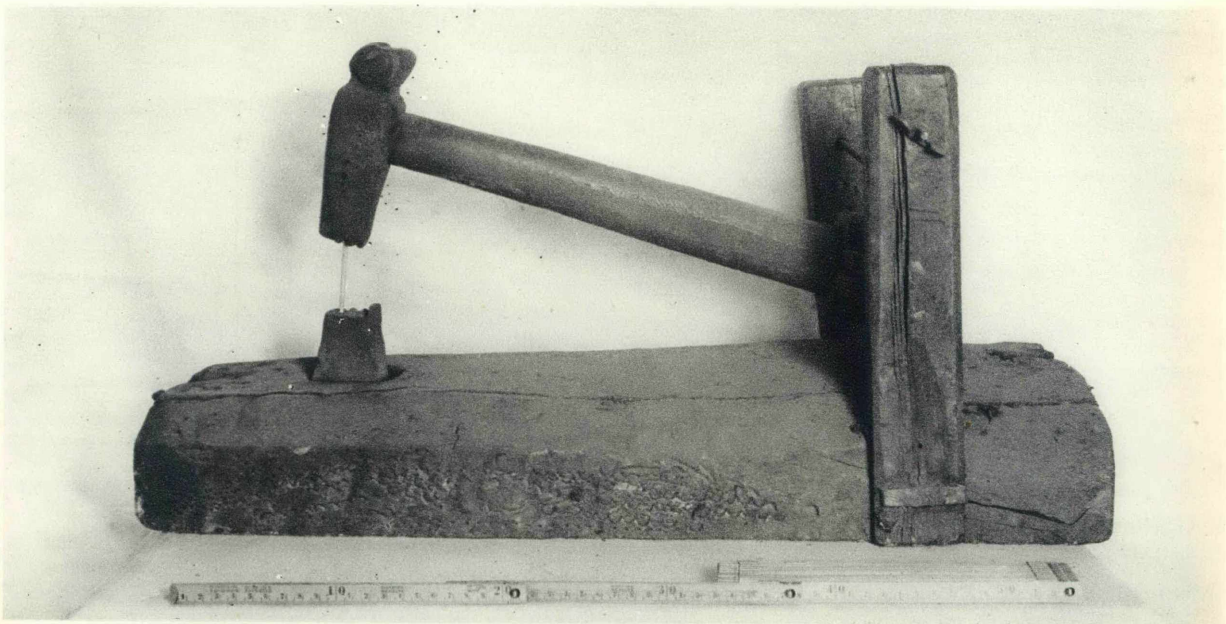
Sex stycken gjutjärnsformar, använda vid de av Direktör G. A. Granström utförda experimenten att under vatten genom sprängning med dynamit erhålla metallplåtsreliefer ha överlämnats från A.-B. Svenska Metallverken, Västerås.

Ett antal föremål belysande *metallmanufakturens* utveckling ha erhållits från ett flertal på andra ställen nämnda givare. En större modell av en modern galvaniserings- och sliperianläggning har deponerats av Kemiska Fabriken D:r Ernst Harbeck A.-B., Partille.

Avdelningen för *sten-, lervaru- och glasindustrierna* har erhållit tillskott genom gåvor från A.-B. Björkshults Glasbruk och Herr Lars



Maskin för skärning av kugghjul till ur samt hammare för bearbetning av kanten till tallrikar av järnbleck, två föremål från 1720-talet av Chr. Polhems konstruktion. Från Stjärnsunds Bruk, Dalarna. Gåva av Klosters Bruks Aktiebolag. (Jfr. Daedalus 1932, sid. 23.)





En samling nyförvärv av mindre föremål. — Några räkenskapsböcker från Bernshammars Bruk, 1600- och 1700-talen. Engelsk ölflaska från Wentzelholms Glasbruk, Småland, 1850-talet. Medeltida ämnesjärn från »Wåxtorpsfyndet». Hyvel med S. Owens namn instämplat, använd vid den av Owen grundade mekaniska verkstaden. Räknevals, »Fullers spiral slide rule», för multiplikation och division medelst skala enligt logaritmsystemet, original från 1878.

Föremålssamlingarna.

Hammarström, Österbybruk. Prov på finare slag av bordsserviser samt apoteksglas från Reijmyre Glasbruk kort före driftens nedläggande såväl som diverse handblåsta buteljer ha inköpts.

En retort av 1700-talstyp samt andra verktyg och prov på svaveltillverkningen vid Dylta Bruk ha överlämnats genom Kapten E. Leijonmarck, Dyltabruk.

En samling *bryggeritekniska* föremål har överlämnats från A.-B. Stockholms Bryggerier, som under de senaste åren å Hornsbergs mälteri ordnat ett eget bryggerimuseum av betydande omfattning och stort värde.

Inom avdelningen för *fibrösa råämnens bearbetning* har gruppen för cellulosa, papp och papper mottagit gåvor från Disponent A. Siemssen, Stockholm, Hemmansägare Erik Svensson, Stora Bosarp, Amanuens Arthur Sjögren, Stockholm, A.-B. Nol-Tingstad, Nol och A.-B. Svenska Icopal- & Takpixfabriken, Malmö. Till *textilgruppen* har av Med. Dr Fr. Clason, Uppsala, överlämnats en symaskin, Wheeler & Wilson. En kortslagningsmaskin för jacquardvävstol har skänkts av Västmanlands Läns Hemslöjdsförening, Västerås. Fabrikör W. A. Kardell, Jönköping, har bidragit med receptböcker m. m. från 1800-talets slut vid Strömshalls Klädesfabrik i Skåne, varjämte Uddebo Möbeltyg Väfveri och Östermalms Uppköpsaffär, Stockholm, också ihågkommit denna avdelning med gåvor. En hemstickningsmaskin av märket »Favorit» har inköpts.

Museets rikhaltiga bestånd av instrument av alla slag för vetenskapliga och praktiska arbeten har under året ytterligare kompletterats med huvudsakligen följande gåvor: från Fru Agnes Kullberg, Stockholm, en kompass för geodetiska arbeten, tillverkad av J. G. Hasselström under 1700-talets slut, en vinkeltrumma, ett dosvattenpass och en äldre diopterlinjal. Några gruvkompasser från 1800-talets början samt en Thalén-Tibergs magnetometer, som tillhört Disponent Hj. Lundbohm, ha inköpts. Förste Byråingeniör Louis Marcus har skänkt en svensk hjulbarometer från 1830-talet. Genom deposition av K. Tekniska Högskolans avdelning för bergskemi har museet med sina samlingar införlivat J. A. Brinells egenhändigt förfärdigade »nötningsmaskin», helt av trä. Ett flertal *räknemaskiner* har förvärvats, först att nämna ett unikt exemplar av Fil. Dr Martin Wibergs på 1860-talet konstruerade maskin för uträkning och samtidig tryckning av logaritmtabeller m. m., skänkt av Civilingeniör Allan Wiberg, Stockholm. En annan av Martin Wibergs geniala konstruktioner re-

Föremålssamlingarna.

presenteras av en brevlåda med tömningsväska, överlämnad av K. Generalpoststyrelsen. En additionsmaskin för privat bruk, konstruerad och tillverkad av P. Gottschalk i Stockholm, o. år 1890, jämte en händig apparat, »Calculator», äro skänkta av Arkitekt Rud. Enblom, Djursholm. Ränte- och Kapitalförsäkringsanstalten i Stockholm har överlämnat en apparat för ränteberäkning. Från Direktör C. Ångströms sterbhus, Stockholm, har museet mottagit en räkneapparat, »Adix», samt två räknevalsar enligt Fuller år 1878 och Civilingeniör G. Dalén, Lidingö, har skänkt en större sådan. Från Typograf John Jederby har museet erhållit ett riktinstrument för kanoner från 1700-talet. En proportionalpassare av J. G. Hasselströms tillverkning, o. år 1800, har inköpts.

Bland nyförvärvade redskap för *längdmätning och vägning* märkas särskilt en alnstock av smidesjärn från år 1720, gjord av mästersmeden vid Wira Bruk i Roslagen Johan Bertram, gåva av Fil. Dr Carl Sahlin samt en alnstock från Conrad M. Looströms verkstad i Eskilstuna, krönt år 1863. Ett antal utrangerade vågar, stativ och annan laboratorieutrustning från Bergsskolan i Falun och Bergshögskolan i Stockholm har deponerats av K. Tekniska Högskolan. Två mindre balansvågar ha inköpts. Bland finmekaniska arbeten i övrigt tilldrar sig särskild uppmärksamhet en modell till självgående maskin från 1880-talet, i bild återgiven i denna årsbok, gåva av Fotograf O. C. O. Åkerlind, Enskede.

Instrument och redskap använda vid ritning ha inkommit genom gåvor av fru Agnes Kullberg och Fru Malin Ullman, Stockholm. Som en angränsande grupp kan nämnas *skrivmaskiner*. Ett viktigt förvärv här utgör en skrivmaskin »Rem-Sho», överlämnad av Maskinaffären Carl Lamm, Stockholm. Östermalms Uppköpsaffär, Stockholm, har skänkt en skrivapparat, »Merrit». Museets innehav av andra kontorsutensilier har ökats med en kopiepress från 1870-talet, överlämnad av Holmens Bruks och Fabriks A.-B., Norrköping, varjämte möbler från det gamla brukskontoret vid Bernshammar i Västmanland skänkts av Direktör H. Mårtens, Stockholm.

Bland föremål, representerande *fotografi- och reproduktionsteknik,* kunna särskilt nämnas några kopior av de första i Sverige tagna långdistansfotografierna med plåtar, känsliga för ultraröda strålar, överlämnade av Fotograf Karl Sandels, Stockholm. Dessutom hava Disponent R. Sunström, Gunnebobruk, och Amanuensen Greve Arvid Posse, Göteborg, lämnat bidrag av äldre fotografiskt material. A.-B.

Föremålssamlingarna.

Åtvidabergs industrier har skänkt en tryckpress för handdrift från sekelskiftet och A.-B. Dux, Stockholm, ett spridarehjul till arkiläggningsapparat, använt oavbrutet sedan 30 år tillbaka. Genom inköp har erhållits några sällsynta prov på C. G. V. Carlemans »preautotypier» och »chromofotografier» från 1850—1870-talen, samt ett stereoskop jämte ett stort antal bilder från 1870-talet.

Det material i samlingarna, som är ägnat att belysa *brandväsendets* utveckling har tillvuxit med en portativ brandspruta för två man, från 1880-talet, en fyramans-spruta, gjord vid W. Lindbergs Werkstads A.-B. o. år 1885 samt en ålderdomlig spruta av 1700-tals typ, samtliga skänkta av Handels A.-B. Henrikssons Brandredskap, Stockholm. Överstelöjtnant Hemming Olsson, Stockholm, har bidragit med en automatisk släckningsapparat mot förgasarbrand å bilar.

Till samlingarna i övrigt ha inkommit föremål från Bergsingeniör Bror Orton, Stocksund, Fröken C. C. Ohlsson, Stockholm, Kommendörkapten L. Stackell, Stockholm, Mellersta och Norra Sveriges Ångpanneförening, Stockholms Superfosfatfabriks A.-B., Fil. Dr K. V. O. Dahlgren och Överstelöjtnant Hemming Olsson, Stockholm.[1])

Delar av det omfattande material av flera tusen föremål, som föregående år deponerades av K. Tekniska Högskolans avdelning för mekanisk teknologi har katalogiserats och preliminärt bearbetats och fyller många hittillsvarande luckor inom avdelningarna för gruvhantering, masugnsdrift, järn- och stålmanufaktur, gjuteriteknik, metallmanufaktur, glas- och porslinsfabrikation, reproduktionsteknik. Då detta arbete ännu icke är avslutat, måste en mera detaljerad redogörelse för denna deposition tillsvidare anstå.

Ritningsarkivet.

Ehuru under det gångna året insamlingsarbetet icke i högre grad har varit inriktat på förvärv till denna del av museets samlingar, ha dock värdefulla kompletterande förvärv gjorts till ritningsarkivet, som omfattar ritningar, skisser, kalkyler m. m. rörande anläggningar, verktyg, produkter o. dyl. vid en stor del äldre svenska tekniska företag jämte prov på undervisningen i konstruktionsritning vid tekniska läroanstalter. Bland gåvorna må särskilt nämnas följande: ritningar å anläggningar för sulfat- och sulfitfabrikation vid Wermbohl, Katri-

[1]) *Rättelse i Daedalus 1932.* Sid. 24 står: Fru O. Fahlcrantz, Falun; skall vara: Intendent Gustaf Hallberg, Falun. Sid. 26, 31, 38 står: Fru O. Fahlcrantz; skall vara: Fru Olga Hallberg, f. Fahlcrantz, Falun, och numera avlidne Jägmästaren E. G. Fahlcrantz, Stockholm.

Ritningsarkivet.

neholm, gåva av Holmens Bruks och Fabriks A.-B., Norrköping. — Direktör C. Ångströms sterbhus, Stockholm: ritningar m. m. angående Motala Mekaniska Verkstad under tiden 1890- o. 1910. — Disponent A. Siemssen, Stockholm: ritningar till J. R. Alsings kulkvarn för porslinslera, patenterad o. 1895 samt ritning till en såpsjuderipanna vid L. J. Hiertas fabrik i Stockholm, ritad av O. E. Carlsund 1839. — Fil. Dr Carl Sahlin: en ritning å »Muddermaskin», kopierad av Nils Ericsson. En större samling ritningar rörande ombyggnadsarbeten vid Tumba Pappersbruk på 1840—50-talen samt elevritningar utförda därstädes av Olof Nauclér ha erhållits såsom gåva av Direktör Olof Nauclérs sterbhus, Stockholm, genom Överstelöjtnant C. E. Nauclér, Mörby. Elevritningar från tekniska läroanstalter ha skänkts av Disponent Tore Zachrisson, Guldsmedshyttan, Civilingeniör Thorsten Ohlsson, Stockholm, Bergsingeniör Sven G. Lindskog, Sandviken, och Direktör C. Ångströms sterbhus, Stockholm. Manufaktur A.-B. i Malmö och Ingeniör E. Sjögren i Stockholm ha även lämnat bidrag.

Den fortsatta katalogiseringen av tidigare inkommet material liksom av de nyförvärvade har även i år delvis måst uppskjutas på grund av angelägnare arbetsuppgifter. De flesta ritningssamlingar äro dock preliminärt undersökta och det huvudsakliga innehållet förtecknat, vilket gör att även detta material i stor utsträckning kan hållas tillgängligt för forskningar.

Industrihistoriska arkivet.

Det har för museet varit särskilt glädjande, att det industrihistoriska arkivet under år 1932 riktats med en mängd värdefulla gåvor. Allt mer och mer har det blivit klart, att denna del av museets samlingar är av mycket stor betydelse, och de personer och industriföretag, till vilka museet vänt sig med anhållan om bidrag i olika former, ha välvilligt tillmötesgått gjorda framställningar. Som av nedanstående förteckning framgår är det museets strävan, att med arkivet införliva äldre och nyare fotografier och andra avbildningar av maskinkonstruktioner, tekniska anordningar, arbetargrupper, arbetsprocesser samt serier av kataloger, priskuranter och annat reklamtryck, som kan vara belysande för den tekniska och industriella utvecklingen. I viss utsträckning har museet även samlat äldre räkenskapsböcker, korrespondens m. m. från industriföretag samt även eftersträvat att så långt det är möjligt erhålla originaldokument rörande våra framstående uppfinnare, ingeniörer och industrimän.

Industrihistoriska arkivet.

Hand i hand med insamlingsarbetet går även arbetet med det inkomna materialets montering och uppordnande i en sådan form, att det lätt kan överblickas och önskade bilder, handlingar o. dyl. kunna framtagas för studier.

På annan plats i årsboken omnämnes den storslagna utökning, som museets arkiv erhåller genom den Sahlinska samlingen. Dr Carl Sahlin har även på annat sätt ihågkommit arkivet och bl. a. överlämnat litografi över den tillämnade järnbron över Norrström, 1830-talet, samt anteckningar om Motala Mekaniska Verkstad, utförda av Civilingeniör Herman A. Nylén. När Bernshammars Bruk övergick i andra händer, överlämnade dess förre ägare, Direktör Harald Mårtens, Stockholm, brukets stora arkiv av räkenskapsböcker, korrespondens, kartor m. m. berörande brukets verksamhet från 1600-talets början till o. 1925. Detta i många avseenden typiska bruksarkiv utgör ett värdefullt tillskott till museets samlingar på detta område. Andra bruksarkivalier värda att särskilt framhållas äro de, som beröra Wermbohls sulfatfabriks tidigare verksamhetsår, och som skänkts av Holmens Bruks och Fabriks Aktiebolag, Norrköping, samt räkenskapsböcker från Spafors Bruk, skänkta av Hemmansägare Erik Svensson, Stora Bosarp. Förutom en vacker gravyr över Höganäs stenkolsgruvor år 1805 har Höganäs-Billesholms Aktiebolag överlämnat en serie aktiebrev med graverade och handkolorerade bilder över stenkolsverken. Den förnämste kännaren av aktiebrevens historia, Direktör Govert Indebetou, Stockholm, har ur sin samling utvalt en serie aktiebrev från svenska företag från tiden 1829—1920 samt skänkt dessa och priskuranter från 1850-talet. Mången gång finnes på detta slag av trycksaker de enda kända bilderna över fabrikerna i äldre dagar, varför de ha ett stort tekniskt-historiskt intresse. Grosshandlare C. R. Prytz, Göteborg, har överlämnat en serie färglitografier från 1870-talet över fabriker i Göteborg och däromkring.

Civilingeniör Thorsten Ohlsson, Stockholm, har till arkivet skänkt en av givaren ordnad samling bilder och handlingar rörande Fabrikör Johan Ohlsson, A.-B. Johan Ohlssons Tekniska Fabrik, Södertelge Oljefabrik m. m. innehållande en mångfald sällsynta och för museet värdefulla tryckalster och dokument. Säkerligen finnes hos många andra ingeniörs- och industrimannasöner likartat material, som bättre skulle komma till sin rätt, om det uppordnades och införlivades med Tekniska Museets samlingar, och museet mottar med tacksamhet sådana gåvor.

Industrihistoriska arkivet.

Direktör Erik Falk, Västerås, har överlämnat ett 40-tal fotografier över de av Ferdinand Boberg utförda kolteckningar, vilka i original finnas hos Västmanlands Läns Fornminnesförening. Därigenom har museets samling av Bobergsbilder ytterligare utökats. Även A.-B. Svenska Metallverken, Västerås, har utökat samlingarna med fotografier, historik, äldre och nyare trycksaker m. m. främst rörande Skultuna Bruk. Likartat material har även erhållits från A.-B. Gasaccumulator, Lidingö, från bolagets första verksamhetsår fram till nutiden. En serie nytagna fotografier jämte fotografiska reproduktioner av konstverk över äldre bruk i Gästrikland har skänkts av S. K. F. Hofors Bruk, och Gimo-Österby Bruks Aktiebolag har ihågkommit museet bl. a. med flygfotografier över bolagets anläggningar. A.-B. Dux, Stockholm, Laxå Bruks A.-B., Gunnebo Bruks Nya A.-B., Forssa Bruks A.-B., Näsviken, samt Brefvens Bruk, Kilsmo, ha låtit iordningställa samt skänkt värdefulla bilder, äldre och nyare trycksaker samt historiker över resp. företag. Från Trafik A.-B. Grängesberg—Oxelösund har erhållits ett fotografialbum över bolagets olika anläggningar, vilken gåva sedermera kommer att utökas. Bilder över i Sverige och utlandet utförda malmletningsarbeten ha skänkts av A.-B. Elektrisk Malmletning, Stockholm. En synnerligen vacker bildserie över Kooperativa Förbundets olika industrianläggningar har mottagits från förbundet. En instruktiv fotografiserie visande fabrikationens gång från timmerstock till färdig produkt vid Säfveåns A.-B., Göteborg, har erhållits från bolaget. En av Fabrikör C. O. Åberg författad historik över Ullungsfors Manufakturverk i Hälsingland har skänkts av C. O. Åberg & C:o., Edsbyn, jämte fotografier över firmans yxfabrik. Fotograf O. Åkerlind, Enskede, har överlämnat av honom tagna fotografier med Stockholmsmotiv, huvudsakligen sådana av tekniskt intresse. På 100-årsdagen av Göta Kanals invigning (den 26/9 1832) överlämnade Kassör Arvid Stålhane, Råsunda, en fotografisk förstoring av A. Cl. Wetterlings oljemålning med motiv från denna händelse, målad 1856.

Till arkivet ha i övrigt erhållits gåvor från:

Aga-Baltic Radio A.-B., Stockholm. — Ingeniör A. L:son Alarik, Sikfors. — Almedahl-Dalsjöfors A.-B., Göteborg. — A.-B. Alsterfors Glasbruk, Målerås. — Backa-Hosjö A.-B., Sparreholm. — Fil. Dr A. Bæckström, Stockholm. — A. Ballins Kappfabrik, Stockholm. — Berg & C:o, Mek. Verkstads A.-B., Ullersäter. — A.-B. Berga Tegelbruk, Kalmar. — Fröken Ragnhild Bergström, Stockholm. — A.-B.

Betongindustri, Stockholm. — Amanuens A. Billow, Saltsjöbaden. — Med. Dr J. Billström, Stockholm. — Disponent A. Birath, Örebro. — Fil. Dr C. Björkbom, Stockholm. — A.-B. Björkträ, Viksjöfors. — A.-B. Boda Kalk, Stockholm. — Bohus Mekaniska Verkstads A.-B., Göteborg. — Bokenäs Tegelbruks A.-B. — Boxholms A.-B. — A.-B. Fredr. Brusewitz, Limmared. — Direktör C. Bücker, Stockholm. — »Cykel- och Motormarknaden», Stockholm. — Fil. Dr K. V. O. Dahlgren, Uppsala. — Civilingeniör Harald de Rietz, Stockholm. — Elektriska A.-B. Volta, Stockholm. — A.-B. P. Ericsson & C:o, Göteborg. — Civilingeniör Evert A:son Eworth, Stockholm. — Fabriks A.-B. Skandinavien, Malmö. — Finspongs Metallverks A.-B., Stockholm. — Ford Motor Company A.-B., Stockholm. — Fridafors Fabriks A.-B. — Färg A.-B. International, Göteborg. — A.-B. Förenade Orgel- & Pianofabriker, Arvika. — A.-B. Gatu- & Vägbeläggningsämnen, Göteborg. — Gemla Fabrikers A.-B., Diö. — A.-B. Gentele & C:o, Stockholm. — Graham Brothers A.-B., Stockholm. — Direktör G. A. Granström, Stockholm. — A.-B. Grythytte Skifferverk, Grythyttan. — Göteborgs Handels- & Sjöfartstidning. — Disponent Karl A. Hagen, Stockholm. — Dr Hugo Hammar, Göteborg. — A.-B. Bröderna Hedlund, Stockholm. — Hermods Korrespondensinstitut, Malmö. — Arkitekt N. E. Heurlin, Stockholm. — A.-B. P. Herzog & Söner, Stockholm. — Maskinist G. Holm, Karlstad. — Fabrikör Eric Håkansson, Habo. — Impregneringsoljefabriken Rötmota A.-B., Korsnäs. — A.-B. International Harvester Co, Norrköping. — Verkmästare R. Isakson, Boxholm. — Civilingeniör Erik Jensen, Stockholm. — Jernkontoret, Stockholm. — A.-B. Järnförädling, Hälleforsnäs. — A.-B. Karlstads Mekaniska Verkstad, Kristinehamn. — Redaktör O. G. Karlsson, Sundsvall. — A.-B. Lindholmen-Motala, Göteborg. — O. Ljungberghs Åkdonsfabrik, Skillingaryd. — Civilingeniör Holger A. Lundberg, Stockholm. — A.-B. Lundby Skönfärgeri & Kemiska Tvättanstalt, Göteborg. — Carl Lunds Fabriks A.-B., Malmö. — Herr Nils Lundström, Lidingö. — Direktör E. Lundvik, Stockholm. — A.-B. Malmbäcks Träindustri. — Malmö Hamnförvaltning. — Malmö Metallvarufabriks A.-B. — Malmö Yllefabriks A.-B. — Manufaktur A.-B. i Malmö. — Redaktör H. Martin, Stockholm. — Maskin A.-B. Karlebo, Stockholm. — Minnesbergs Tegelbruks A.-B., Trälleborg. — Mölntorps Verkstäder A.-B., Kolbäck. — Direktör S. Nauckhoff, Stockholm. — Fil. Dr John Nihlén, Stockholm. — Nitroglycerin A.-B., Stock-

Industrihistoriska arkivet.

holm. — A.-B. Nordiska Tubfabriken, Kungsör. — A.-B. Norrborns Tegelbruk, Bollnäs. — Norrköpings Färgeri A.-B. — Nya Marmorbruks A.-B., Kolmården. — Nya A.-B. Stängselfabriken, Göteborg. — Nya Svenska Möbeltygs- & Mattfabriks A.-B., Göteborg. — A.-B. Nybro Glassliperi & Spegelfabrik. — Orrefors Bruks A.-B. — Orsa Kettingfabrik. — Överingeniör O. Rodhe, Hamburg. — Fil. Dr Holger Rosman, Stockholm. — Fil. Dr Stig Roth, Göteborg. — Rylander & Rudolphs Fabriks A.-B., Henriksdal. — Fotograf Karl Sandels, Stockholm. — See Fabriks A.-B., Sandviken. — Amanuens H. Seitz, Stockholm. — A.-B. Separator, Stockholm. — Disponent A. Siemssen, Stockholm. — Skattebetalarnas Förening, Stockholm. — Skillingaryds Fjäderfabrik. — Bröderna Sparring, Stockholm. — Svensk Damtidning, Stockholm. — Svenska Bindgarnsfabriken A.-B., Malmö. — Svenska A.-B. Bromsregulator, Malmö. — A.-B. Svenska Icopal- & Takpixfabriken, Malmö. — Svenska Låsmutter A.-B., Stockholm. — A.-B. Sveriges Förenade Konservfabriker, Göteborg. — Strömsnäs Jernverks A.-B., Degerfors. — Sundsvalls Cellulosa A.-B., Essvik. — Ingeniör Chr. Sylwan, Stockholm. — Säfsjöströms Bruk. — A.-B. Kemiska Fabriken Tre Kronor, Stockholm. — A.-B. Bröderna Troedsons Träförädlingsfabrik, Bjärnum. — A.-B. Typochroma, Stockholm. — Uddebo Möbeltyg Väfveri. — Fotograf Karl Wallberg, Stockholm. — Kapten G. Westerlund, Östersund. — A.-B. J. A. Wettergren & C:o, Göteborg. — Bröderna Wiggmans Möbelfabrik, Krylbo. — Värmelednings A.-B. Calor, Stockholm. — Fil. Dr Nils Zenzén, Djursholm. — A.-B. P. E. Östlunds Maskinfabrik, Kungsör. — A.-B. Öwedsklosters Stenindustrier, Malmö.

Till samlingen av vyer över industrianläggningar, gruvor och bruk samt bilder över redskap, verktyg, maskiner, konstruktioner o. dyl. ha under året sammanlagt förvärvats c:a 2,100 bilder, huvudsakligen gåvor. Fotografier över Boxholms Bruk och anläggningar ha inköpts till ett antal av 70 st., varjämte ett 100-tal träsnitt, litografier och andra tryckta bilder köpts. Genom museets försorg ha tagits 450 fotografier.

Boksamlingen.

Särskilt under det senaste decenniet ha en mångfald industriföretag utgivit minnesskrifter i större eller mindre omfattning, och oftast av ett innehåll, som för Tekniska Museet och för dem, som vilja studera teknikens och industriens historia, är av betydande värde. Ett stort antal sådana böcker ha under året erhållits varjämte museets

Boksamlingen.

handbibliotek genom gåvor utökats med äldre teknisk litteratur. Genom de tidskriftsserier, som museet kostnadsfritt erhåller och genom aktuell nyutkommen teknisk litteratur sörjes för, att åtminstone i viss utsträckning den nutida tekniska utvecklingen är representerad i museets boksamling. Även har museet lagt an på att till boksamlingen erhålla tekniska läroböcker, då ju det ingår i museets plan att även visa den tekniska undervisningens historia och utveckling. Donatorer och gåvor till boksamlingen under år 1932 äro följande:

Allmänna Brandförsäkringsverket för Byggnader å Landet, Stockholm: minnesskrift 1782—1932. — A.-B. Åbjörn Anderson, Svedala: bolagets minnesskrifter 1867—1917 och 1882—1932. — A.-B. Archimedes, Sundbyberg: minnesskrift 1907—1932. — Olof Asklunds Ångbageri A.-B., Göteborg: minnesskrift 1874—1924. — Herr Sten Carlqvist, Stockholm: Populär Radio, årg. I, 1929. — Firma G. C. Faxe, Malmö: minnesskrift 1906—1931. — Habo Ullspinneri A.-B.: minnesskrift 1882—1932, Stockholm 1932. — A.-B. Bröderna Hedlund, Stockholm: minnesskrift 1911—1931. — Holmens Bruks och Fabriks A.-B., Norrköping: Ringborg, Gust., Några anteckningar om Holmens bruk i Norrköping, Norrköping 1885; Stråhle, Nils, Utredning rörande den med Holmens Bruks och Fabriks A.-B:s fastigheter i Norrköping förenade vattenrätten, Norrköping 1917; planschverk över Holmens bruk, Göteborg 1932. — Jernkontoret, Stockholm: Nihlén, John, Studier rörande äldre svensk järntillverkning med särskild hänsyn till Småland, Stockholm 1932. — Järnvägs A.-B. Katrineholm—Köping i Likv., Norrköping: Handlingar rörande den tillärnade järnvägen Katrineholm—Köping, historik, Norrköping 1932. — A.-B. Klippans Finpappersbruk: Klippans Pappersbruk med Lessebo och Böksholm. Till hundraårsminnet av Sveriges första pappersmaskin, Uppsala 1932. — Kooperativa Förbundet, Stockholm: de Geer, G., Järnet i Sverges näringsliv, Stockholm 1932, jämte övriga från förbundets förlag utkomna bokverk. — L. P. Kruse & Son, Malmö: minnesskrift 1825—1925. — Lesjöfors A.-B.: minnesskrift 1867—1917. — Lindells Vågfabriks A.-B., Jönköping: minnesskrift 1882—1932. — Professor Nils Lithberg, Stockholm: Schloss Hallwil. — A.-B. Lux, Stockholm: Broling, G., Anteckningar under en resa i England åren 1797, 1798 och 1799 + planscher, Stockholm 1811—1817. — Mo och Domsjö A.-B., Stockholm: Ahnlund, N., Mo och Domsjö Verken, deras ägare och utveckling intill 1873, Stockholm 1917. — A.-B. Nol-Tingstad, Göteborg: minnes-

Boksamlingen.

skrift 1922—1932. — Fabrikör C. R. Nyberg, Lidingö: L'Aeronatique, Paris 1922, vilket bokverk innehåller ett flertal reproduktioner av bilder över luftballonger m. m. under tiden 1783—1922. — Rydboholms A.-B.: Mannerfelt, O. och Danielson, H., Rydboholms Fabrikers Historia 1834—1866, Borås 1924. — Bruksdisponenten, Fil. Dr Carl Sahlin, Djursholm: En bergsbok till Carl Sahlin, Stockholm 1921; Svenska Degelstålverk av Carl Sahlin, Stockholm 1932. — Disponent A. Siemssen, Stockholm: Ahlström C. N., Handbok i Eldsläcknings- och Brandförsäkringsväsendet, Stockholm 1879, m. fl. — Sjökaptens-Societeten, Stockholm: minnesskrift 1732—1932. — Skandinaviska Gummi A.-B., Viskafors: Mannerfelt, O., Skandinaviska Gummiaktiebolaget 1890—1920. — Skånska Cement A.-B., Malmö: Granström, G. A., Svenska Cementförsäljnings A.-B. 1893—1922, Stockholm 1923. — Stockholms Bomullsspinneri & Väfveri A.-B.: Rosman, H., Textilfabrikerna vid Barnängen, Stockholm 1929. — Stora Kopparbergs Bergslags A.-B., Falun: En bok om Rödfärg, Stockholm 1932. — Svenska Bryggareföreningen, Stockholm: Svensk Kemisk Tidskrift 1900—1916, 1919—1926; Tidskrift för Byggnadskonst och Ingeniörsvetenskap, årg. 1861—1863; Peter Klasons festskrift, Stockholm 1910; Sveriges Industriella Etablissementer, 1:sta serien, Stockholm 1872; Bryggeri-idkare Förbundet 1906—1931; Bring, Samuel E., Bryggerier och Bryggare i Stockholm under senast förflutna hundra åren, Stockholm 1927; Gefle Bryggeri A.-B. 1857—1927, m. fl. skrifter. — Svenska Sockerfabriks A.-B., Malmö: Den Svenska Betsockerindustrien I. Före Svenska Sockerfabriks A.-B:s bildande 1907, Malmö 1932. — Tekniska Föreningen, Härnösand: minnesskrift 1907—1932. — Tekniska Samfundet i Göteborg: minnesskrift 1882—1932, Göteborg 1932. — Intendent G. Ullenius, Umeå: Norrbotten, del I och II, Göteborg 1921, m. fl. — Civilingeniör Henric Wallér, Stockholm: Brander, J., De Magnetismo Artificiali, Stockholm 1752; Clavis Philosophiae Naturalis Aristotelico-Cartesiana, Amsterdam 1677. — Fil. Dr Nils Zenzén, Djursholm: Lang, H., Matte Smelting, 1896; Rickard, T. A., The Stamp Milling of Gold Ores, 1903; Kerl, B., Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde, 1855, jämte ett flertal bokverk av bergshistoriskt intresse.

Bland inköpen märkas: Anteckningsbok, förd av eleven vid Tekniologiska Institutet i Stockholm, Per Daniel Holm, åren 1852—1855.

Följande tidskrifter ha under året erhållits utan kostnader för

Boksamlingen.

museet: ASEA:s tidning (Allmänna Svenska Elektriska A.-B.), Fordvärlden (Ford Motor Company A.-B.), Från Svenska Bruk, Industritidningen Norden, Mekanisk Verkmästaretidning (Mekaniska Verkmästareförbundet), Ratten, (A.-B. Volvo), Sfären (A.-B. Svenska Kullagerfabriken), Skandinaviska Kredit A.-B:s kvartalsskrift, Svensk Hantverkstidning (Sveriges Hantverksorganisation), The L. M. Ericsson Review (Telefon A.-B. L. M. Ericsson).

Utöver de tidskrifter, museet under tidigare år regelbundet erhållit, ha följande på därom från museet gjord anhållan välvilligt utlovat att från och med år 1933 sända museet utkommande nummer, nämligen tidskrifterna: Tegel, Svensk Kemisk Tidskrift, Flygning, Skogen, Järnhandlaren, Jernkontorets Annaler, Träförädlingen, Svensk Papperstidning, Arbetsledaren, Era, Byggmästaren, Svensk Trävaru-Tidning, Svenska Bryggareföreningens Månadsblad och Svensk Bryggmästaretidning, Gjuteriet, Kooperatören, Konsumentbladet, Trävaruindustrien, Elektroteknikern (Ljus och Kraft), Verkstäderna. Tidskriftsexemplaren finnas tillgängliga för studier för varje besökare av museets utställningslokal. För museets personal är det av betydande värde att genom de nämnda tidskrifterna kunna följa med den tekniska utvecklingen sådan den avspeglar sig i dessa specialtidskrifter.

Personhistoriska arkivet.

Denna del av samlingarna — omfattande porträtt i olika slags utföranden av personer, som verkat eller äro verksamma på ingeniörskonstens områden samt föremål, minnesmedaljer etc. — har fått en del tillskott under arbetsåret. Metallfabriks A.-B. C. C. Sporrong & C:o har vid många tillfällen ådagalagt sitt intresse för museets verksamhet och under året utökat sina tidigare gåvor med en serie av firman utförda minnesmedaljer. Genom förmedling av Agronom L. Röhl, Tranås, har från framlidna Fru Fanny Röhl erhållits en oljemålning över Brukspatron J. E. Lundgren (1840-talet). Boxholms A.-B., har överlämnat en medalj i silver över Bruksägaren Wilhelm Wettergren. Från Direktör Erik Bolinder, Stockholm, har museet fått mottaga en medalj i brons över Carl Gerhard och Jean Bolinder. Direktör Carl Ångströms sterbhus, Stockholm, har överlämnat en medaljong i gjutjärn över Otto Edvard Carlsund samt ett fotografiporträtt av F. A. Boström. Fru Edit Thäberg, Markaryd, har skänkt en till minne av A. E. Nordenskiöld och Nordostpassagens genomförande 1878—1879 präglad medalj. Svenska Radio

Personhistoriska arkivet.

A.-B., Stockholm, har överlämnat ett större fotografiporträtt över G. Marconi. Från Överstelöjtnant C. E. Nauclér, Stockholm, har erhållits biografiska data rörande Direktör Olof Nauclér. Vidare har erhållits gåvor från: Kapten G. Westerlund, Östersund; Bankdirektör Gustaf Ekman, Göteborg; Fil. Dr Carl Sahlin, Djursholm; Ingeniör Carl-Th. Thäberg, Markaryd; Fru Hilma de Faire, Österbybruk; Disponent R. Sunström, Gunnebobruk; Fil. Dr K. V. O. Dahlgren, Uppsala; Herr Tore Andersson, Stockholm; Svenska A.-B. Gasaccumulator, Lidingö; Verkmästare Emanuel Trana, Österbybruk; A.-B. J. A. Wettergren & C:o, Göteborg; A.-B. Svenska Kullagerfabriken, Göteborg; Stadsombudsman Gustaf Schlyter, Hälsingborg; Civilingeniör Ragnar Schlyter, Stockholm. K. Tekniska Högskolan, Stockholm, har som deposition överlämnat ett porträtt av J. E. Cederblom.

Filmarkivet.

Till samlingen av filmer över gamla arbetsmetoder samt över äldre och nutida industriella och tekniska anläggningar har museet under de två senaste åren fått mottaga ett par värdefulla gåvor. Ringfilm, Stockholm, har överlämnat en del av den film, som Kooperativa Förbundet låtit upptaga över glödlampstillverkning. Den till museet skänkta delen omfattar en historisk framställning. A.-B. Förenade Piano- och Orgelfabriker, Arvika, har överlämnat en film (2 delar) över pianofabrikationens tekniska förlopp. En film åskådliggörande arbetssättet hos en ångmaskin av Newcomens system har iordningställts och bekostats av Föreningen Tekniska Museet. Filmen har tagits av den arbetande modell av vårt lands första ångmaskin (Triewalds eld- och luftmaskin vid Dannemora gruvor år 1728), som finnes i museets ägo. I samband med föredrag och demonstrationer har denna och andra av museets filmer kommit till användning.

Ljusbildsamlingen.

I samband med de föredrag om museet och i teknisk-historiska ämnen, som föreståndaren hållit i olika tekniska och andra sammanslutningar ha ljusbilder iordningställts. Den sålunda uppkomna samlingen omfattar c:a 1,200 ljusbilder, vilka även ofta utlånas till andra föredragshållare. I samlingen ingår även ett stort antal bilder över nutida tekniska och industriella anläggningar m. m. av aktuellt intresse. Under årens lopp har dessutom med samlingen kunnat förenas ljusbilder, tidigare använda i samband med tekniska föredrag, men numera huvudsakligen av historiskt intresse. Bland givarna under år 1932 på

detta område må här nämnas Professor Klas Sondén, Stocksund, samt Ingeniör Joh. Härdén, Lidingö. Ljusbildsamlingen.

Utställningar.

Liksom under föregående år har Tekniska Museet även år 1932 haft tillfälle att framvisa vissa delar av museets magasinerade samlingar. Sålunda deltog museet i den av Stockholms-Tidningen-Stockholms Dagblad anordnade radioutställningen i Sydbankshuset i Stockholm under tiden den 11.—24. november. Utställningen, som tillkommit för att celebrera rundradioverksamhetens 10-åriga tillvaro, bestod av en historisk och en modern avdelning. Den historiska avdelningen, kallad »STEG FÖR STEG» ordnades av museet, dock lånades en del radioföremål från K. Telegrafverket, Stockholms Radioklubb samt intresserade firmor och privatpersoner. Museet ville med denna avdelning icke endast giva en bild av rundradions tioåriga utveckling från kristallapparater, batterimottagare, anodspänningsapparater och strömfilter fram till de första nätanslutna mottagarna, uan även visa rundradions förelöpare. Här fick man sålunda se kopior av de apparater, som Michael Faraday för 100 år sedan använde, då han påvisade elektrisk ström framställd på magnetomotorisk väg samt induktion och självinduktion. Apparater liknande de, som Hertz använde, då han år 1887 påvisade, att elektriska strömmar kunde överföras genom luften utan tråd, voro även utställda, liksom sådana apparater, som Marconi år 1896 använde, när han erhöll det första patentet på telegrafering utan tråd. Våra äldsta inhemska radiofabrikers första apparater samt radioamatörernas förstlingsarbeten voro rikligt representerade dels ur museets samlingar och dels genom till museets förfogande ställd material. Utställningen gav tydligt vid handen den märkliga insats på detta område, som under årens lopp utförts av amatörer, och framhävde även det tekniskt-vetenskapliga forskningsarbete, som ligger bakom radiofabrikanternas nutida tillverkningar.

Utväljandet av de historiska föremålen samt dessas ordnande för utställningen sköttes av Löjtnant Einar Christell, som jämväl under året katalogiserat och uppordnat bl. a. museets radiohistoriska samlingar. Efter utställningens slut överlämnades till museet en mängd synnerligen intressanta och värdefulla radioapparater och radiotekniska föremål, vilka omnämnas på annan plats i årsboken. Kostnaderna för museets deltagande i utställningen bestredos helt av Stockholms-Tidningen-Stockholms Dagblad.

Modellarbeten.

Den sedan flera år pågående restaureringen av den äldre modellsamlingen från K. Tekniska Högskolan har fortsatt efter samma riktlinjer som tidigare. Arbetet har omhänderhafts av Artisten David Ljungdahl och Herr Sten Carlqvist. Större delen av modellsamlingen är nu genomgången och arbetet beräknas vara helt avslutat år 1934. (Jfr Daedalus 1931, sid. 46.)

Vid museets modellverkstad i Dannemora ha arbetat modellmakarna Arvid Ericsson och Sven Löfgren. För medel, som ställts till förfogande av Dr Sven Wingquist har byggts en rekonstruktion av det i Nemisjön funna axiallagret. Dessutom har i skala 1:10 byggts en modell av F. A. Kjellins elektriska induktionsugn vid Gysinge Bruk. Genom å modellen vidtagna arrangemang kan med lätthet även de inre detaljerna i ugnens konstruktion studeras. Till grund för modellarbetet ha legat studier på platsen och det material, som finnes i museets samlingar om Kjellins ugn, varjämte ritningar och upplysningar för modellarbetet lämnats av Stora Kopparbergs Bergslags A.-B., Ingeniör Joh. Härdén, Lidingö, samt Verkmästare E. Trana, Österby Bruk. Arbetet med denna modell har bekostats av Civilingeniör Bengt Ingeström, Stockholm.

Även för andra institutioner och museers räkning har verkstaden under året utfört modellarbeten.

Studieresor.

Förutom ett flertal resor inom landet för insamling av föremål och tekniska studier har museets föreståndare varit i tillfälle att i samband med en utländsk studieresa för annat ändamål besöka en del museer i Tyskland bl. a. det nyinredda Schnüttgen-Museum i Köln, etnografiska museet samt Deutsches Museum i München, m. fl. varvid särskilt de musei- och byggnadstekniska frågorna studerats.

Norsk Teknisk Museum i Oslo invigde den 5. april 1932 sin provisoriska utställning i en del av vikingaskeppshallen på Bygdøy, vid vilket tillfälle undertecknad var närvarande samt framförde en hälsning från Tekniska Museet. Det norska museets utställning, i tyvärr mycket begränsad omfattning, är synnerligen sevärd. Den finnes närmare omnämnd i Teknisk Tidskrift.

I Skandinaviska Museiföreningens kongress i Skåne deltog museets föreståndare varvid besök gjordes vid olika museer i Lund, Malmö m. fl. platser. Likaledes deltog undertecknad i Samfundets för Hembygdsvård kongress i Dalarna i juli.

Föreningens Tekniska Museet sekreterare, Ingeniör Carl-Th. Thä-

berg har under olika perioder företagit insamlingsresor framförallt i södra delen av landet och därvid besökt ett antal äldre järnbruk, cellulosa- och pappersfabriker. Studieresor.

Förutom den propaganda rörande museets verksamhet, som omnämnandet i tidskrifter och dagliga tidningar innebär, har ett flertal specialuppsatser om museet influtit i framförallt tekniska tidskrifter. Föredrag om museet eller i ämnen berörande museets verksamhet har bl. a. hållits inför en den 14. april 1932 anordnad pedagogisk lärokurs för folkskolelärare samt inför Stockholmsavdelningen av Sveriges Gjutmästareförbund den 7. maj. Svenska Museimanna Förbundet hade förlagt en del av sina förhandlingar den 8. maj till Ingeniörsvetenskapsakademien varvid Tekniska Museets utställning besöktes och museets föreståndare demonstrerade de experiment, som han i samarbete med Assistent L. Way-Matthiesen utfört med borttagning av rost på kemisk väg samt museiföremålens konservering. Propaganda, skrifter och föredrag.

Under en stor del av året har föreståndaren varit sysselsatt med att i samarbete med Byggnadsrådet Ragnar Hjorth företaga utredningar rörande en nybyggnad för museet. Ritningar ha uppgjorts och Ingeniörsvetenskapsakademien har å museets vägnar hos Kungl. Maj:t anhållit att västra delen av f. d. dragonkasernområdet å Norra Djurgården jämte däråbefintliga byggnader måtte upplåtas för museets ändamål med rätt för museet att å tomten uppföra en nybyggnad. Vid årsskiftet är denna fråga beroende av Kungl. Maj:ts prövning. En närmare redogörelse för byggnadsfrågan kommer att lämnas i nästkommande årsbok. Byggnadsutredning.

Rörande arbetsfördelningen inom museets personal, som under år 1932 varit densamma som tidigare, hänvisas till föregående årsböcker. I och för museal utbildning har Löjtnant E. Christell tjänstgjort på museet samt därvid särskilt arbetat med de luftfartshistoriska och radiotekniska samlingarna. Fast tjänstgörande ha varit: Intendent T. Althin, Herr Hugo Lindquist, Fil. Kand. L. Way-Matthiesen, Herr Tore Andersson, Herr Sten Carlqvist samt Fröken Anna-Greta Yggesson. Tidvis har även Ingeniör Carl-Th. Thäberg haft museal tjänstgöring. Tillfällig arbetskraft har varit engagerad för arbeten i museets magasin och vid utförandet av större transporter. Personal.

Stockholm den 31. december 1932.

Torsten Althin.

FÖRENINGEN TEKNISKA MUSEET
UNDER ÅR 1932

Styrelse.

Föreningens styrelse under år 1932 har utgjorts av:

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.
Statsrådet Fritjof 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-Olov Johansson.
Direktör Ragnar Liljeblad.
Direktör Gunnar Magnuson.
Civilingeniör Sigurd Nauckhoff.
Bankdirektör O. Rydbeck.
Bruksdisponenten Fil. Dr Carl Sahlin.
Konsul W. de Shàrengrad.
Major vvk Richard Smedberg.
Kommerserådet Ragnar Sohlman.
Ingeniör Chr. Sylwan.
Direktör Sten Westerberg.
Doktor Sven Wingquist.
Kommerserådet S. E. Österberg.

Styrelse.

Sekreterare och skattmästare:

Ingeniör Carl-Th. Thäberg.

Revisorer:

Civilingeniör Erik Lundeberg.
Revisor Ture Sjöåker.

Revisorssuppleanter:

Överingeniör Bernhard Ell.
Revisor Åke Bergquist.

Verksamheten.

Årets första sammanträde avhölls den 27. januari å Ingeniörsvetenskapsakademien. Föreningens ordförande framhöll att det var första gången som Föreningen Tekniska Museets medlemmar kallats till diskussionssammanträde för att dryfta med museets arbete förenade frågor. För denna sammankomst hade som ämne valts kraftmaskinsproblemet, såsom varande det centrala inom all teknik och industri, varför den avdelning inom Tekniska Museet, som kommer att behandla detta problem även kommer att bli dess centrala del. Museets föreståndare höll ett med ljusbilder belyst föredrag om kraftmaskinsavdelningarna å några av Europas största tekniska museer samt planerna för motsvarande avdelningar i Tekniska Museet i Stockholm. Härefter följde visning av filmerna »Vattenhjulsdrivet sågverk» och »Vårt lands första ångmaskin». Den senare filmen, som bekostats av Föreningen Tekniska Museet, visades nu för första gången. Under den följande diskussionen framhölls bl. a. betydelsen av att vid museal exposition användes om möjligt enhetlig skala för modeller, och att äldre och nyare föremål av samma kategori utställas sida vid sida för att möjliggöra direkta och påtagliga jämförelser. Vidare påpekades betydelsen av föredrag och sakkunniga demonstrationer i tekniska museer.

Åstadkommandet av ett perpetuum mobile är ett problem, som i alla tider intresserat människan, och de många misslyckade försöken härifrån skulle, samlade i en särskild avdelning, bjuda på mycket av intresse ej minst som avskräckande exempel. Bland övriga förslag som framkommo var även önskvärdheten av att Tekniska Museet skulle taga sikte på framvisandet av de ekonomiska frågornas sammanhang och växelverkan med den tekniska utvecklingen. Sedan sekreteraren lämnat en del föreningsmeddelanden demonstrerades det till Ingeniörs-

vetenskapsakademien skänkta Sjögrensbiblioteket jämte Tekniska Museets tillfälliga utställning.

Årsstämman.

Årsstämman hölls å K. Tekniska Högskolans Studentkårs byggnad den 30. mars. Till densamma hade infunnit sig cirka 350 medlemmar och gäster. Efter behandling av stadgeenliga föreningsangelägenheter hölls ett föredrag av Civilingeniör Sigurd Nauckhoff över ämnet »Från salpeterlador och krutkvarnar i forna dagar». Föredragshållaren betonade, att krutet är en även i Europa betydligt äldre uppfinning än vad man i allmänhet tror. Redan på 1200-talet funnos beskrivningar över kruttillverkning, och de isländska sagorna vittna om, att krutet såsom sådant varit känt även i Norden. Med säkerhet vet man, att redan i början på 1300-talet användes skjutvapen för krut. Bruket av eldvapen och krut torde dock ha nått vårt land först i slutet på 1300-talet. I början av följande århundrade torde krut ha börjat tillverkas här i landet, varom Stockholms Stads räkenskaper för år 1436 ha en del att berätta. Föredragshållaren redogjorde vidare för de råmaterial, som ingå i krut och hur krutet tekniskt sett under olika tider tillverkats. Den i krutet ingående salpetern har behövts i stora mängder, och det torde vara få näringsgrenar under 1600—1700-talen, som så omhuldats från statens sida och varit föremål för så många förordningar och tekniska beskrivningar, exempelvis i akademiska avhandlingar. För krutets första användning inom bergshanteringen redogjorde föredraghållaren samt berörde även de metoder, man använt under olika tider för att pröva krutets verkan. Föredraget, som beledsagades av ett mycket stort antal vackra och ur historisk synpunkt intressanta ljusbilder, slutade med en erinran om att krutets ursprungliga uppgift för skjutvapen och bergsprängning numera skötes av andra kraftigare sprängämnen, men att krutet kan liknas vid en gammal trotjänare, som varit i mänsklighetens tjänst i över 400 år och ännu länge skall kunna fylla en plats i kulturens tjänst. I samband med föredraget hade Tekniska Museet utställt ett urval av föremål ur museets sprängämnestekniska avdelning bl. a. en modell i skala 1:10 över den sista krutkvarnen vid det numera nedlagda krutbruket vid Torsebro i Skåne.

Vid stämman visades en i Tyskland framställd film: »Im Anfang war die Kraft». Filmen gav en inblick i, hur den mänskliga arbetskraften allt mer och mer ersatts med motorer av olika slag och huru

människans arbete och kommunikationer folken och länderna emellan mer och mer underlättats. Även förevisades den ovan omnämnda filmen över arbetssättet i vårt lands första ångmaskin. Det är tekniskhistoriska filmer av detta slag, som Tekniska Museet ämnar låta iordningställa, för att museets föremål skola på ett lättare sätt kunna studeras av den stora allmänheten.

Utfärder.

Söndagen den 12. juni anordnade föreningen en utfärd till Dannemora gruvor i och för uppsättande av en av föreningen anskaffad minnestavla å den 200-åriga byggnad, i vilken vårt lands första ångmaskin var inrymd. Ett mycket stort antal föreningsmedlemmar och representanter för ortsbefolkningen hade samlats på platsen, när föreningens ordförande i ett kort anförande framhöll, att redan för 500 år sedan hade tekniken vunnit insteg vid Dannemora. Det var dock under mycket primitiva förhållanden, som de första århundradenas gruvdrift bedrevs och svårigheterna, särskilt med undanhållandet av vatten ur gruvorna, ökades allt mera i samband med gruvornas avsänkande. Ända till för 200 år sedan var man uteslutande hänvisad till pumpar drivna med vattenhjul, av hästar eller av vindhjul. Det första försöket att driva pumparna i en av gruvorna med ångmaskin ägde rum åren 1728—1735. Den 17. augusti 1726 framlade nämligen Mårten Triewald inför Dannemora Grufintressenter ett förslag om byggande av en atmosfärisk ångmaskin enligt Newcomens system. Efter många besvärligheter släpptes ångan på för första gången den 4. juli 1728. Under de följande åren var maskinen endast igång under kortare perioder under det att reparationsperioderna voro desto längre. Triewald beräknade att maskinen skulle uppfordra över 1000 liter i minuten från 55 meters djup, men så stor effekt torde maskinen aldrig ha uppnått. Då föreningens ordförande med några hammarslag fäste på ångmaskinsbyggnadens vägg den vid Österby Bruk av järn ur Dannemoramalm gjutna minnestavlan, gavs salut i gruvan med fem skott. Ett stort antal av föreningsmedlemmarna begagnade tillfället att besöka ett av de moderna uppfordringsverken, varest nedstigning i gruvan företogs. Sång samt musik å nyckelharpa utfördes av ortsbefolkningen. Omedelbart härefter avlades ett besök vid vårt lands äldsta bevarade vallonsmedja, Herrgårdshammaren vid Österby Bruk, på vilken även en järntavla uppsattes, angivande att denna smedja är ett industrihistoriskt minnesmärke. Gemensam middag intogs å Dannemora gruvhotell, varvid Författaren Olof Thun-

man föredrog några av sina dikter, behandlande vallonerna och deras arbete vid härd och hammare.

Tillsammans med Samfundet S:t Erik hade föreningen den 25. september anordnat en båtfärd i Stockholms omgivningar, varvid man passerade västerbron runt Långholmen och Reymersholme, genom Hammarbyslussen och Hammarbyleden ut i Saltsjön och åter till Nybrohamnen. Hamndirektör Sal. Vinberg, Intendent Gösta Selling, Arkitekt O. Thunström m. fl. orienterade de i utfärden deltagande om de platser, industrianläggningar m. m., som passerades.

Under året ha två ständiga och 11 årligen betalande medlemmar avlidit. Föreningens medlemsantal den 31. 12. 1932 utgjorde

72 ständiga medlemmar
781 årligen betalande medlemmar
13 korporativa medlemmar.

Till Tekniska Museet har föreningen under året varit i tillfälle att av influtna medlemsavgifter och räntor från ständiga medlemmars fond överlämna 10.500: — kronor som bidrag till bestridande av löpande utgifter.

Stockholm den 31. december 1932.

Carl-Th. Thäberg.

Medlemsförteckningen återfinnes å sid. 114.

Arvid Johansson

DET SVENSKA JÄRNETS VÄRLDSRYKTE

Från omkring år 1850 till nuvarande tid

Den översikt i samma ämne från äldsta tid till omkring 1850, vilken Fil. Dr Carl Sahlin lämnade i föregående årsbok, fortsättes här av Professor Arvid Johansson.

Vid mitten av förra seklet hade genom ångmaskinens, ångfartygens och järnvägarnas tillkomst utvecklingen på det maskinella och samfärdselns område nått en punkt, som krävde tillkomsten av en ny billigare götmetall. Puddeljärnet med sin karaktär av vällmetall kunde icke givas tillräcklig hållfasthet, och då det genom sitt slagginnehåll ej heller var tillräckligt homogent, kunde detsamma ej i längden förbliva underlaget för de olika maskinerna och byggnadskonstruktionerna. Och det dyra degelstålet, den enda då tillgängliga götmetallen, var på grund av sitt dyra framställningsätt icke att någonsin tänka på som en framtida stålprocess av för behovet av stål erforderliga dimensioner.

Bessemerprocessen

Det var under sådana förhållanden som den engelske metallurgen, Henry Bessemer, genom sina försök med och iakttagelser vid puddelprocessen fick idén om flytande ståls framställning medelst genomblåsning av luft genom ett tackjärnsbad. Det är här icke platsen att följa processens tekniska utveckling i annan omfattning än som kom på vårt lands del. Bessemer gjorde de första försöken med sin process år 1855, och redan år 1857 hade konsul G. F. Göransson i firman D. Elfstrand & C:o i Gefle förvärvat nyttjanderätten till densamma för Sverige.

Lancashire.

Vid denna tid var lancashire den dominerande framställningsmetoden för välljärn i vårt land.[1]) Järnet användes dels för smides- och valsprodukter för vidare förädling till olika föremål, dels också till smitt stångjärn samt råskenor, båda i övervägande grad på export. De senare smältes i degel till stål antingen direkt genom uppkolning med tackjärn, eller också uppkolades de vid c:a 1000° temperatur genom inbäddning i träkol till brännstål, vilket smältes i deglar utan tillsats av tackjärn. Även inom landet tillverkades en del brännstål, som exporterades eller smältes här hemma till degelstål. Tillverkningen av brännstål ökade så småningom och år 1860 var den uppe i 6.000 ton samt antalet brännstålsugnar 93 stycken. Samtidigt anlades en del degelstålsugnar, och avsikten var tydligen att så småningom utveckla degelstålstillverkningen även i vårt land. Men så kommo först bessemer- och sedan martinprocessen och skrinlade dessa funderingar efter hand, så att av de degelstålsanläggningar, som hunno

[1]) Sahlin, C., Svenskt stål före de stora götstålsprocessernas införande; även »Med Hammare och Fackla», III, 1931.



Smeder i arbete vid lancashirehärd med enkel hjälpbrytare, Borgviks Bruk, Värmland.



Vällugn av Gustaf Ekmans konstruktion, Laxå Bruk, Närke.



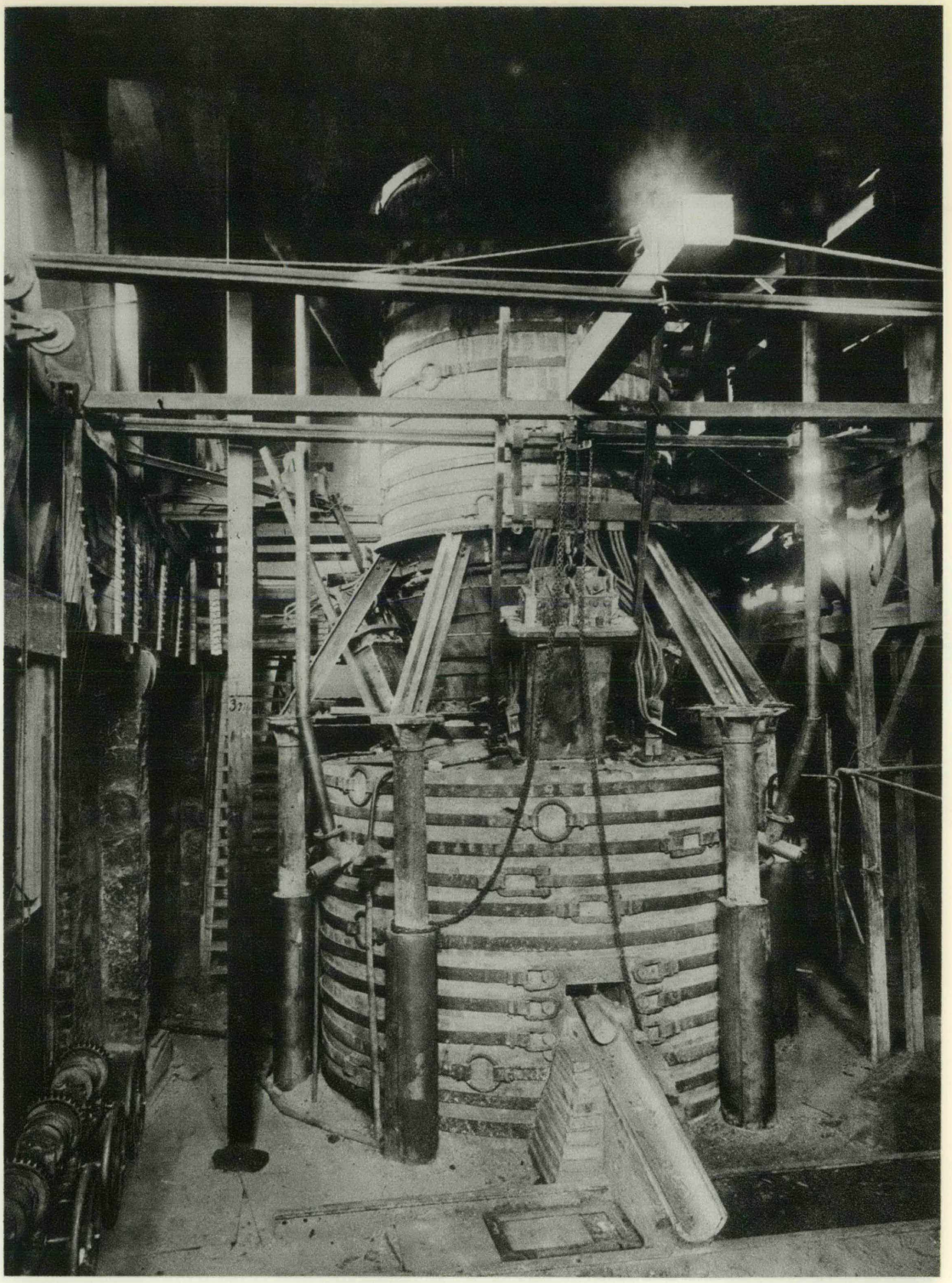
Bessemerblåsning vid Hagfors Bruk, Värmland. Ur en av Uddeholms A.-B. till Tekniska Museet skänkt bildserie. (Foto: Walldow.)



Tappning ur martinugn, Sandvikens Järnverk, Gästrikland.



Framställning i degelstålugn av CRU-stål, Wikmanshyttan, Dalarna.



Sveriges första elektriska masugn, uppförd 1908 vid Domnarfvet, Dalarna, konstruerad av Civilingeniörerna Assar Grönwall, Axel Lindblad och Otto Stålhane.

komma till stånd under 1850-talet, återstod endast den vid Wikmanshyttan. På 1870-talet tillkom sedan Österby degelstålsverk. Wikmanshyttan. Österby.

Bessemerprocessens utveckling i vårt land från anläggningen i Edsken till processens införande vid ett flertal svenska bruk — inalles 25 st. — finnes behandlad i ett flertal uppsatser.[2]) De pessimistiska röster rörande bessemerstålet och dess framtid, som vid processens framträdande höjdes bl. a. av den som stålfabrikant kända Sheffieldmannen Carl Sanderson och av hytte-ingeniören Truran besannades icke av de svenska försöken. Den förre yttrande bl. a.[3]) »Herr Bessemer . . . påstår, att man på detta sätt erhåller ett fint stål för verktyger och alla andra ändamål samt ett järn av samma kvalitet som det svenska och ryska[4]), vilket i England betalas med 20 à 30 pund sterling pr ton. Om verkligen sådana resultater ernås, så skulle uppfinningen utan tvivel höra till de viktigaste i vår tid.» I fortsättningen fäller emellertid Sanderson, efter det han, såsom han uppgiver, på det sorgfälligaste undersökt de produkter, vilka man kan vänta sig av en process sådan som den härovan beskrivna, det omdömet om bessemerstålet i fråga om dess användning för verktyger, att man därav kan varken förfärdiga en borr eller ett svarvjärn för metaller, ej heller kan det utsmidas eller användas till en nål eller en fil. Det kan därför icke räknas till kategorien gjutstål. Som slutgiltigt omdöme uttalar Sanderson, att bessemerstålet »är en metall, som varken kan utsmidas eller utvalsas, varför jag nödgas säga, att metoden icke giver något brukbart varken stål eller stångjärn». Edsken.

Det svenska bessemerstålet sådant det ett år senare tillverkades i göt vid Edsken och utsmeds vid Högbo fick ett bättre betyg såväl av våra egna fackmän som vid försäljning i Sheffield. Så kunde direktören i Jernkontoret A. Grill i en rapport från Edsken meddela, att där under tiden 18 juli—12 dec. 1858 tillverkats 346 ton göt, färdigt för utsmidning vid Högbo. Vid sistnämnda bruk uträcktes göten från 6″×6″ till vanligen 2 1/4″ fyrkantämnen, vilka övervälldes och nedräcktes vidare till c:a 1″ × fyrkant för att sedan finräckas under knipphammare. Vid utsmidningen fick stålet av skickliga arbetare det betyget, att det var lätt att behandla och att det uppfyllde vad man kan begära av den bästa vara i fråga om styrka och biständig-

[2]) Se bl. a. Johansson, A., Den svenska bessemerprocessen, Jernkontorets Annaler, 1931, sid. 239.
[3]) J. K. A. 1857, sid. 47, 48.
[4]) Avsåg välljärn.

het vid förnyade vällningar och härdningar. Under en affärsresa till England och kontinenten, som konsul Göransson gjorde på hösten 1858, fick han också de mest lovordande utlåtanden om sitt stål och dess användbarhet även till finare verktyg och fick med sig hem beställningar från såväl engelska som tyska firmor.

Varpå berodde nu de diametralt motsatta resultaten med engelskt och svenskt bessemerstål? Även om tekniken vid processens utförande hos oss löstes snabbare än av Bessemer själv, så måste orsaken sökas i de för stålframställningen använda tackjärnens vitt skilda egenskaper. Vad de för kvaliteten dominerande oarterna beträffar, så hade det engelska tackjärnet både högre fosforhalt och svavelhalt. Den förra förorsakar hos stålet kallbräcka, vållar lätt sprickor vid verktygsstålets härdning och gör de härdade verktygen sköra. Och någon sänkning av fosforhalten kunde man icke här som vid puddelprocessen räkna med. Svavelhalten kunde visserligen genom val av lämpliga malmer och en starkt basisk slagg hållas ganska låg i tackjärnet från masugnen, men då detsamma omsmältes i kupolugn, upptog det en avsevärd mängd svavel från koksen och det tillverkade stålet blev rödbräckt. Och för svavlets bindande vid mangan för att avlägsna rödbräckan hade man ännu icke att tillgå det 80-procentiga manganjärnet. Man förstår härav Sandersons skarpa dom över bessemerstålet.

I det svenska träkolstackjärnet kunde man däremot hålla låga fosfor- och svavelhalter. Man valde fosforrena malmer och härav finnas ju rikliga tillgångar i våra svartmalmer såsom Bispberg, Dannemora, Persberg, Nyäng m. fl. Då vi genom vår välljärnstillverknings krav på låg svavelhalt lärt oss att sorgfälligt rosta våra malmer, så erbjödo sig inga svårigheter att i bessemerstålet hålla jämväl denna oart oskadlig. Man kunde således begränsa fosforhalten till c:a 0.025—0.030 % och svavelhalten gick icke över 0.01 %, i synnerhet sedan man funnit, att det bästa stålet erhölls vid 2.5—4 % mangan i tackjärnet och varvid man således fick hjälp även av manganens svavelrenande verkan på tackjärnet.

Vad som emellertid under bessemerprocessens första år beredde en del svårigheter var, att man icke alltid förstod betydelsen av en tillräcklig kiselhalt i tackjärnet, och att hyttgången måste vara ren och jämn för att få en riktig gång på blåsningen och ett gott stål. Man var ju van att blåsa det kisel- och manganfattiga lancashiretackjärnet med kall gång i masugnen, och det var då icke alltid som masugnsgången vid bessemer hölls tillräckligt varm med erforderliga kisel-

och manganhalter i tackjärnet för att blåsningen skulle giva ett gott stål med erforderlig tappningstemperatur. Därför fick man ofta mycket blåsiga göt med kallflytningar etc. Emellertid kom här bessemerstålets lättvälldhet väl till gagn, så att man genom lämpligt avpassad vällning av ämnena före deras utsmidning eller utvalsning till färdiga dimensioner kunde tillfredsställande befria stålet från de sprickor eller »roakes», som vid denna tid var stålets värsta fiende och ofta förorsakade mycket skrot vid syningen samt även klagomål från kunderna. Vällningen skedde under hammare och kunde ibland få upprepas ända till tre gånger med mellanliggande utsyningar för att få en produkt, som kunde godkännas. Vid normal gång av blåsningen var oftast en enda hammarvällning tillräcklig för en god slutprodukt.

Då bessemerprocessen och bessemerstålet i början av 1860-talet varit i tillfälle att visa, att metoden hade stora förutsättningar att bilda en ny fas i vår järnhanterings utveckling, var man dock ännu ej på det klara med att det svenska bessemerstålets blivande hemort låg på verktygsstålets område. Dess utmärkta egenskaper, eldhärdighet vid bearbetningen, lättvälldhet och goda skäregenskaper m. m. hade visserligen blivit allmänt erkända i utlandet och givit löfte om att detsamma skulle bliva en farlig konkurrent på världsmarknaden till degelstålet av billigare kvalitet, men man kunde icke förhindra eller förbise, att stålet var ojämnt och att klagomål däröver från utländska köpare ingalunda voro ovanliga. Då man därför saknade bärig grund att anlägga bessemerverk enbart för framställning av verktygsstål, gick man vid de första verkens anläggning in för att såsom huvudprodukter framställa smiden och valsgods för maskin- och andra konstruktionsändamål d. v. s. samma linje, efter vilken de utländska bessemerverken utbyggdes. Det år 1862 anlagda verket vid Sandviken utbyggdes sålunda jämte masugnar och bessemerugnar med ett valsverk för hjulringar, en ånghammare på 15 ton för smidning av kanonämnen, grövre vevaxlar och släta axlar samt mindre hammare för utsmidning av göt och för klenare maskinsmide av skiftande slag etc. Verktygsstålsmidet, representerande en mindre del av tillverkningen, nedflyttades från Högbo. Vid andra, efter hand tillkommande anläggningar utrustade man sig likaledes för maskinsmide. Småningom blevo emellertid valsverken de dominerande förädlingsorganen för den växande verktygsstålstillverkningen och i flera på 1870-talet anlagda verk utelämnades den grövre smidesutrustningen. I valsverken utvalsades bessemerstålet till tråd av låga och högre kolhalter för

Sandviken.

olika ändamål samt klenare verktygsstålsdimensioner. Bland andra valsprodukter må nämnas s. k. strips, som blev en god exportvara för tillverkning av vällda rör. En annan exportvara under första åren var ett beläggningsstål, som pålades rälshuvudet för att göra detta — rälsen i övrigt av puddeljärn — hårdare, jämnare och slitstarkare. Även här stödde sig användbarheten på stålets lättvälldhet.

Inom malmbrytningen, stenindustrien och bergsprängningen fyllde bessemerstålet behovet av ett gott, uthålligt och på samma gång billigt stål för olika slag av hammare, släggor, mejslar, för bergborrar etc. Tidigt fick stålet användning i en del verktyg för lantbruket såsom liar, skäror, delar i plogar m. m. Det konkurrerade också ut på grund av sin lättvälldhet och prisbillighet degelstålet från en mängd hårdare verktyger, där en relativt tunn stålskiva genom vällning sammanfogats med verktygskroppen av välljärn eller mjukt stål. Och i valsat eller smitt skick användes stålet för tillverkning av en mängd mindre verktyg såsom knivar, filar, mejslar, svarvstål, stansar etc. Andra exempel skulle ytterligare kunna anföras, vilka alla skulle vittna om den höga värdesättningen av det svenska bessemerstålet på exportmarknaden och bliva en förklaring till den ständigt ökade export, som det kunde glädja sig åt ända fram till sekelskiftet. Och det förhållandet, att denna utveckling icke skedde på lancashirejärnets bekostnad var för svensk järnhantering det icke minst glädjande.

Martinprocessen.

Ej fullt tio år efter bessemerprocessen infördes den av fransmannen Pierre Martin år 1866 utarbetade martinmetoden i vårt land. Dess betydelse låg från början däri, att man i denna process kunde i en flamugn smälta ned tackjärn och skrot samt genom reglering av färskningen och tillsatser av andra metaller få stål av växlande sammansättning alltefter det avsedda förbrukningsändamålet. Från kvalitetssynpunkt byggdes dess införande hos oss på vårt fosfor- och svavelrena tackjärn och skrot samt användning av ved som bränsle, vilken gav en helt svavelren gas. Förutsättningar funnos således att kunna hålla både fosfor- och svavelhalten även i martinstålet mycket låg. De första martinugnarna hade sur infodring, och de beskickades med prima träkolstackjärn samt skrot av bessemer, lancashire och fallande av egen tillverkning. Hela insatsen ledde således sitt ursprung från prima svenskt träkolstackjärn. Produkten blev också av hög kvalitet och rönte genast god avsättning på exportmarknaden. Det sura martinstålet är lättare formbart i värme och är mindre känsligt för härdsprickor än bessemerstålet. Dess vällbarhet är däremot något lägre och

dess skärförmåga och överhuvud taget dess nötningsmotstånd också mindre. I samband härmed står, att dess bearbetbarhet genom svarvning, borrning etc. är större än bessemerstålets. Även dess seghet är större, varemot dess sträckning i kallt tillstånd, vinkelrätt mot den tidigare bearbetningsriktningen är mindre, sannolikt beroende på, att martinstålets renhet från slagg icke kan i stort sett mäta sig med bessemerstålets. Bidragande till det goda namn som det svenska, sura martinstålet har på världsmarknaden har också givetvis varit den omsorg, som nedlägges på dess tillverkning såväl i fråga om valet av tackjärn som också omsorgen om riktig chargeföring sådan den förestavas av de metallurgiska lagarna. Härtill kommer den grundliga kontroll och provning i laboratoriet, varmed stålet i dess olika användningsområden följes såväl i det olegerade som det med krom, nickel, wolfram, molybden etc. legerade stålet. Konstruktionsstålen följas sålunda med mekaniska prov, såsom dragprov, slagprov och utmattningsprov; verktygsstålen kontrolleras, där så visat sig erforderligt, med härdningsprov för undersökning av graden av härdbarhet, härdfältets storlek samt mikroskopprov för att kontrollera stålets större eller mindre frihet från slagginneslutningar. Denna kontroll av förfarna metallografer i väl utrustade laboratorier har också givetvis verkat befruktande på det metallurgiska genomförandet av processerna i riktning mot ett preciserande av de punkter, som äro utslagsgivande för stålets kvalitet. Utvecklingen har på detta sätt arbetat sig fram mot allt högre kvalitet på det svenska martinstålet och bidragit att stärka förtroendet för detsamma ute på världsmarknaden. Även den basiska martinprocessen blev i sin utveckling på svensk botten ett medel att hävda svenskt ståls ställning och avsättning i marknaden, när den infördes vid sådana verk, som tidigare voro inarbetade på utlandet.

I början d. v. s. från 1890-talets mitt försökte man att i den basiska ugnen jämte mjuka produkter jämväl framställa prima verktygsstål, men man fann snart, att det basiska stålet icke kunde bibringas samma kvalitet som det stål, vilket framställdes med sur infodring i martinugnen. Detta berodde såsom senare kunnat ådagaläggas på, att de sekundära reaktionerna i stålmassan efter desoxidationsmedlens tillsättande förorsakade för stark bildning av slagger i densamma, vilka icke hunno samla sig och stiga upp ur densamma före dess stelning. För mjukare stålsorter däremot passade det prima basiska martinstålet synnerligen väl. Vår på sin tid stora export av ämnen för marin-

ångpannetuber, tuber för landpannor av olika slag, mjuka rörämnen för kalldragning till en massa olika ändamål samt vår stora export av solida ämnen för rörens framställning i utländska verkstäder vilade till allra största delen på basiskt stål. Och av högre kolhalter upp till 0.50 % kol exporterades rörämnen av basisk härkomst för velocipedrör, kallvalsat bandstål för pressningsändamål etc. Att det basiska stålet kunde hållas på en för dylika produkter erforderlig hög nivå får tillskrivas, att vi före världskriget hade tillgång till ett högvärdigt skrot inom våra landamären, härstammande från vårt välljärn och även från vår bessemer, att smältas tillsammans med ett gott, svavelrent tackjärn. Understundom har även i fackkretsar det basiska martinstålet dålig klang. Man får emellertid icke förväxla prima basiskt martinstål av lägre kolhalter med det i basisk ugn framställda s. k. handelsjärnet, där varken tackjärnet, skrotet eller chargeföringen göra anspråk på att fylla betingelserna för en prima stålprodukt. Handelsjärnet tillverkas uteslutande för konsumtion på den inhemska marknaden i konkurrens med importerat billigt stål. Det går således aldrig ut på exportmarknaden.

Elektrostål.

Vår tredje kvalitetsstålprodukt, elektrostålet, har icke nått en sådan utveckling, att den kan sägas vid sidan av bessemer- och martinstålet hava erövrat någon ännu så länge bemärkt plats på världsmarknaden. Visserligen uppgår elektroståltillverkningen till c:a 20 % av vår totala ståltillverkning, men största delen härav faller på handelsjärnstillverkningens område. Enligt 1931 års bergsstatistik uppgick för detta år kvalitetsstålet i elektrisk ugn till endast 13 % av summa tillverkat kvalitetsstål. För år 1932 var siffran något högre eller 14.5 %. Givetvis gå en del av dessa elektrostålprodukter ut på export och bidraga till att befästa svenskt ståls ställning i marknaden samt fylla de luckor, där svenskt bessemer- och martinstål icke visat sig lämpliga eller tillfyllest. Detta gäller särskilt på de legerade stålens område, där de höglegerade krom-, nickel- och wolframstålen äro svåra att framställa i martinugn på grund av de höga tillsatserna och de metallförluster, som i denna ugn äro oundvikliga. Av de olika elektriska ugnstyperna synes den sist tillkomna induktionsugnen, den s. k. högfrekvensugnen, kunna bliva av betydelse för svensk kvalitetstålstillverkning. I densamma kan utan nämnvärd metallförlust och oxidation av stålet omsmältas skrot av krom- och kromnickelstål m. m. med höga halter av legeringsämnen, vidare smältas charger bestående av tackjärn och järnsvamp m. m. Sedan högfrekvensugnen numera

kan utföras i driftsekonomiska storlekar, hyser man i metallurgiska kretsar den förhoppningen, att denna process skall bliva en ny fas i vår ståltillverkningsutveckling såväl i fråga om hög kvalitet som alldeles särskilt i fråga om konkurrenskraft med utländskt elektrostål, ökad i den mån vi kunna åstadkomma den erforderliga tackjärnskvaliteten och järnsvampen till lägre pris samt billigare elektrisk energi.

Kvalitetsfrågan.

Till mannen av facket har mången gång riktats frågan: vari har man att söka den innersta grunden till det svenska stålets goda namn på världsmarknaden? Den tillfrågade har visat på våra rena malmer, vårt träkol, vår yrkesskicklighet, vårt arbete i små enheter m. m. Allt detta har sin riktighet, men vi få icke förglömma eller förtiga, att man numera kan i utlandet av dess mindre rena råvaror i den elektriska stålugnen framställa stål, som är ur analytisk synpunkt likvärdigt med vårt stål och konkurrerar med detta på marknaden, och hos vilket man ej heller med de olika fysikaliska metoder, som vetenskapen numera ställt i metallforskningens tjänst, hittills kunnat uppvisa någon skillnad med det svenska. Om således vetenskapen alltjämt icke kommit så långt, att den kan framlägga sina bevis för vårt ståls överlägsenhet, så äga vi dock fullgiltiga bevis härför i det anseende och den marknad, som vårt stål trots allt än i dag äger i alla kulturländer med utvecklade behov av kvalitetsstål. I Amerika, England, Tyskland m. fl. större industriländer köper man alltjämt svenskt stål för de mest krävande behoven. Liksom man tidigt kunde exempelvis konstatera det svenska bessemerstålets överlägsenhet såsom bergborrstål, har det svenska ihåliga borrstålet av bessemer och martin i våra dagar marknad över hela jorden. Den svenska valstråden är det förnämsta materialet för dragen tråd till högklassiga linor, till pianotråd, till fjädrar etc. De bästa urfjäderkvaliteterna tillverkas av svenskt material, och rakklingor av svenskt stål gälla som de förnämsta, liksom vårt kallvalsade stål i allmänhet representerar alltjämt det bästa i marknaden. Av mjukare stålsorter må såsom ovan skett framhållas det svenska stålets omfattande användning för varmvalsade och kalldragna rör för djuppressning m. m. Många andra exempel skulle kunna anföras.

För att återvända till frågan om grunden till att vårt stål intager denna förhöjda ställning på den internationella stålmarknaden, så är det givet, att var och en, som stått hanteringen nära, och som jag skulle vilja uttrycka det under en längre följd av år »umgåtts med stålet»,

har sökt att skaffa sig en mening härom, byggd på de metallurgiska lagar, vilka äro sedan länge kända, och på den inom ramen av dessa samlade erfarenheten rörande de olika processerna och den stålprodukt, de under olika förhållanden lämna. Även med risk att göra framställningen lång, anser jag mig i detta sammanhang hava fog för att ingå på spörsmålet i fråga något vidlyftigare.

Grundläggande för vårt järns och ståls kvalitet har hittills varit tackjärnet, huvudsakligen framställt med porösa träkol av barrved i blästermasugnar. Dess analytiska sammansättning i vad det rörer de genom kemisk analys åtkomliga beståndsdelarna har under decenniernas förlopp icke undergått någon förändring, utan denna har avpassats efter de olika färskningsprocesser, för vilka det avsetts såsom lancashire-, bessemer- och martintackjärn. Inom dessa grupper hava mangan- och kiselhalterna varierats, mest inom den sistnämnda gruppen. Däremot hava masugnarna och det ingående malmmaterialet ändrats. Masugnarna hava ständigt förstorats. Från en dygnsproduktion av några få ton är den numera uppe i 25—30 ton. De gamla masugnarna arbetade med en forma och relativt kall bläster, nu har man 4—6 formor och en blästertemperatur ända upp till 450°. Bränslet, d. v. s. träkolet, har endast förändrats till sin genomsnittliga grovlek, kolen äro mindre genom att numera huvudsakligen gallringsved användes, medan förr, innan ännu cellulosan kommit till, de framställdes till stor del av grövre skog. Materialet är alltjämt huvudsakligen gran; från mellan- och södra Sverige innehålla träkolen ibland något björkkol, som visserligen är värmestarkare, men ur kvalitetssynpunkt mindre önskvärda. De fosforfattigaste kolen erhållas från Norrland.

I äldre tider användes endast de järnrikare styckemalmerna, då man ännu icke lärt sig att genom anrikning tillgodogöra sig de vid brytningen fallande järnfattigare sekundamalmerna. Av ekonomiska skäl tog man dock med malmer med ända ned mot 40 % järn, vilket hade till följd, att beskickningen å masugnarna trots en del rika malmer i densamma oftast var ganska järnfattig, ned mot 45 %. Man började emellertid på 1880-talet krossa och magnetiskt sovra sekundamalmen, och så följde strax efter sekelskiftet malmens finkrossning i kulkvarn och krossgodsets våtmagnetiska separation, varigenom ur sekundamalmen utvanns en pulverformig malm, benämnd slig, med 60 % järn och däröver. Var sligen tillräckligt svavelren, uppsattes den direkt på masugnen. För att avlägsna den ofta rätt höga svavelhalten och överföra sligen till styckeform övergick man dock snart

till en briketteringsmetod, uppfunnen av doktor G. Gröndal. Briketterna pressades i slagpress och utan bindemedel till kvadratiska plattor, staplades på vagnar, vilka passerade en ugn, där briketterna brändes vid 1200—1300° temperatur. Sedermera har denna agglomereringsmetod ersatts av den billigare sintringsmetoden, där sligen genom inblandat fast bränsle, koks- eller träkolsstybb, upphettas till nyssnämnda sintringstemperatur. I början stannade man vid påsättning på masugnen vid 15—25 % på dylikt sätt till styckeform överförd slig, och det visade sig, att den högt oxiderade, porösa malmformen medförde en ej obetydlig nedgång i träkolsförbrukningen. I mån som å ena sidan anriknings- och agglomereringstekniken utvecklat sig tekniskt och förbilligats, å andra sidan träkolspriset stigit, har påsättning av sinter ökats och för närvarande gå en del masugnar med 100 % sinter, därvid man inbesparar c:a 20 % träkol.

Bakom vårt nuvarande tackjärn som underlag för järn- och ståltillverkningen ligga således stora förändringar, först ökade dimensioner hos masugnen, högre blästertemperatur etc. och så under de senaste tjugofem åren stora förändringar i malmbeskickningen, rikare, mera lättreducerade malmer medgivande en starkare drivning och en avsevärd kolbesparing. Givetvis har man härunder med största uppmärksamhet sökt att få insikt om dessa förändringars inverkan på tackjärnets kvalitet sådan den återkommer i det framställda stålets. Och varnande röster och erfarenheter hava icke saknats. När briketteringen av pulverformig malm var färdig, anlades masugnar för beskickning med enbart briketter med järnhalt över 65 %. Man fick ojämn gång i dessa masugnar, med ojämna analyser och kvalitet hos tackjärnet, som gick direkt på export. Det svenska tackjärnet fick genom detta »brikettackjärn» en på sin tid kännbar knäck på världsmarknaden. Och vad värre var, även det svenska stålet fick sin beskärda del av kritiken. Större försiktighet anlades givetvis av de ståltillverkande bruken, och kritiken mot användandet av briketter eller sinter i beskickningen är nu för tiden av så att säga mera lokal natur eller spontan.

Brikettering.

När man nu på en del håll gått in för enbart sinterbeskickning, har detta givetvis skett under vissa försiktighetsåtgärder. Man har sålunda sänkt järnhalten hos sligen för att få med tillräcklig mängd bergart, som vid smältningen i form av slagg skyddar tackjärnet, då det passerar oxidationszonen framför formorna i masugnen. I denna zon, i vilken luften för kolets förbränning införes, finnes nämligen

Sintring.

ett visst område, där fritt luftsyre är för handen, innan kolets förbränning hinner ske. Förbränningen får antagas först gå till kolsyra, vilken dock mycket snabbt genom de närvarande träkolens lättförbränneligheter överföres till den ur oxidationssynpunkt neutrala koloxiden. En delvis oxidation av det järn, som passerar i focus framför formorna, är således icke helt utesluten och därför måste en tillräcklig mängd slagg anses här äga en järnet skyddande uppgift. Koksen är ett långt mera svårförbränneligt reduktionsmedel än träkolet, och därför är det oxiderande området i formtrakten avsevärt större i en koksmasugn än i träkolsmasugnen. Häri får man helt visst söka en av huvudorsakerna till, att träkolstackjärnet är för stålframställning av högre kvalitet än kokstackjärnet. Förklaringen till den låga kolåtgången vid sinterbeskickning är, att reduktionen vid denna sker i övervägande grad med gas i högre delar av pipan, huvudsakligen med koloxid, medan vid styckemalmsbeskickningar denna s. k. indirekta reduktion är av ringa omfattning, utan reduktionen sker till väsentlig del med kol i masugnens nedre del. Denna direkta reduktion kräver avsevärt med värme, medan den indirekta med koloxid är svagt värmealstrande. Vid ett visst rätt lågt temperaturområde sönderdelas också medelst katalys koloxid i kolsyra och fritt kol; det senare uppträder vid kolreduktionen längre ned i pipan.

En annan faktor, som av erfarenheten att döma har inflytande på tackjärnets kvalitet och därför bör ägnas uppmärksamhet vid sidan av beskickningsförhållandena och reduktionens förlopp, är temperaturen i masugnens nedre del. Mycket tyder på, att denna hittills icke särskilt uppmärksammade fråga bör med den nutida utvecklingen alltmera beaktas. Erfarenheten har givit vid handen, att i flera fall en hög blästertemperatur bör undvikas. Vid blåsning av wallontackjärn för beredning av wallonjärn som underlag för högsta kvalitet degelstål använder man sedan gammalt kall bläster eller åtminstone ej högre temperatur än att slaggen kan utan svårighet avrinna ur masugnsstället. För högsta tackjärnskvalitet för kokillhärdade valsar använder man bäst ett s. k. kallblåst tackjärn och även i ståltillverkningen har det kunnat konstateras, att en lägre blästertemperatur vid tackjärnets tillverkning är till nytta. När i masugnen den värmeslukande reduktionen med kol är förhärskande, så är det av ekonomisk betydelse att med blästern kunna tillföra en del värme för att minska på träkolsförbrukningen; är åter såsom vid enbart sinterbeskickning denna reduktion till väsentlig del ersatt med reduktionen med kol-

oxid högre upp i masugnspipan, är betydelsen av varmbläster mindre, och man bör därför i sådant fall gå ned med blästertemperaturen så långt tackjärnets analys och övriga förhållanden det medgiva. Genom en lägre blästertemperatur är det också icke minst vid sinterbeskickning lättare att hålla en jämn gång med ren slagg hos masugnen. För järnets skydd vid passagen förbi formorna bör finnas ej blott tillräckligt med slagg, utan dess beståndsdelar böra vara i intim närhet av varandra redan i sintret. Av värmetekniska skäl har man tidigare vid styckemalmbeskickningar använt hög mursättning. Härvid kommer dock en relativt större del av det utreducerade järnet att passera genom formfoci och blir sålunda mera utsatt för den oxiderande atmosfärens inverkan. Därför måste det vara principiellt riktigt, även om detta till någon del sker på bekostnad av kolåtgången, att vid lättreducibla beskickningar söka hålla malmen inåt mitten, där järnet således vid passage genom formnivån är mindre utsatt för oxiderande inverkan. Av samma skäl bör ej heller blästerpressionen vara för hög, ej heller formornas antal för stort. Drivningen måste helt inställas efter möjligheterna att hålla jämn och ren gång, så att det tillverkade tackjärnet blir av ensartad analys och egenskaper. Detta senare är *a* och *o* vid den moderna masugnen, och därefter måste utan dagtingan drivningen och förhållandena i övrigt anpassas. Ju mindre värme, som tillföres masugnen genom träkolet desto viktigare är det sålunda, att driftsförhållandena i övrigt äro jämna; icke minst gäller det, att träkolet med dess dominerande inflytande på värmeförhållandena har en jämn, ej för hög fuktighetshalt.

Järnsvamp.

Ett visst belägg för att en hög temperatur vid framställning av järnet ur malmen icke är välgörande för kvaliteten vid nedfärskning till eller omsmältning till smidbart järn hava vi i den på senare tid tillkomna järnsvampen. Denna framställes ju genom reduktion av malm medelst kolpulver eller gas, innehållande koloxid och något väte, vid en temperatur av högst 1100°. Det reducerade järnet har således icke varit smält eller utsatt för en upphettad luftström. Erfarenheten har visat, att järnsvampen ger, smält tillsammans med ett lämpligt tackjärn, ett stål av synnerligen hög kvalitet, och det ligger därför nära till hands att söka förklaringen härtill däri, att järnet i densamma aldrig varit upphettat till så hög temperatur, och i sådan atmosfär, att smältning, oxidation eller upptagning av gaser kunnat äga rum.

Även en onödigt hög temperatur å stålet vid dess framställning kan

bliva till skada. Så är det med degelstålet och även med bessemerstålet. Het gång i bessemerprocessen ger ett verktygsstål, som blir skört och ojämnt vid härdningen och vid kallvalsning hårt och knastrigt, vilket torde få utom på den höga temperaturens fysiska inflytande jämväl tillskrivas en ökad mängd i stålet kvarvarande gaser, koloxid och väte. En blåsning, vars tackjärn icke är övervarmt från masugnen och vars gång i konvertern är stadig med jämnt stegrad temperatur utan reglering med skrottillsats och utan överoxidation av slaggen med tillhörande utkok ger det bästa stålet. I detta sammanhang kan också antecknas, att om tackjärnet av normal analys är kallt från masugnen och gången är stadig, men kall i konvertern (blåsningen »nödsatt»), erhålles ett synnerligen gott stål, som visat sig utmärkt för bergborrar, kolhalt c:a 1.00—1.10 %, och även för borrning i vitt tackjärn, för svarvning av kokillhärdade valsar etc. Enahanda är förhållandet i den sura martinugnen. Jämviktsförhållandena mellan metallbadet och slaggen äro dock här mindre utpräglade, badet måste genom en sista operation desoxideras och legeras genom metalliska tillsatser, såsom mangan och kisel. Härvid uppstå reaktioner, som under vissa förhållanden hava ett skadligt inflytande på stålets kvalitet. I en väl genomförd bessemerprocess äro dylika tillsatser obehövliga och skulle, om de användes, sänka stålkvaliteten. Vad som gäller martinstålet gäller även i viss mån elektrostålet.

Alla de förhållanden, som vid de olika processerna visat sig äga inflytande på stålens kvalitet, beaktas numera med ökad skärpa av våra metallurger, och genom vetenskapliga forskningar söker man att ytterligare klarlägga de grundvalar, på vilka stålframställningen bör vila. Om man under detta arbete måste ställa på avskrivning en del av tidigare rådande uppfattningar om exempelvis slig, briketters och sinters dåliga inverkan på tackjärnets och därmed stålets kvalitet, så får den ansvarige driftsmetallurgen å andra sidan icke giva åt ståltillverkningen en uteslutande karaktär av enbart apotekeri, så länge icke vetenskapen på ett fullt vederhäftigt sätt lyckats klarlägga det innersta i kvalitetspörsmålet. Man får sålunda exempelvis icke tro, att man kan göra en förstklassig råskeneprodukt genom att i lancashirehärden blanda ett grått tackjärn med vitt av kokkaraktär till en genomsnittsanalys, sammanfallande med den hos ett ensartat för ändamålet fullt dugligt tackjärn. Vid provningen hos en Sheffield-degelstålstillverkare har den förra blandningen givit en rödskör, minder-

värdig produkt för prima degelstål, medan det riktiga, ensartade tackjärnet, tillkommet under en klanderfri hyttgång, givit en rödskörsfri produkt och efter uppkolning till brännstål och smältning ett förstklassigt stål. Även i martinugnen hava dylika blandningsoperationer misslyckats; det helvita tackjärnet från oren gång i masugnen nedsätter, även i ringa mängd, det framställda stålets kvalitet.

Alla metallurger i vårt land äro besjälade av iver att genom sitt arbete bidraga till att svenskt stål alltjämt skall bibehålla en plats och fylla ett behov på världsmarknaden. Detta arbete måste ske på två fronter, den kvalitativa och den ekonomiska. Den senare spelar ju mer och mer en avgörande roll och måste därför mera beaktas än tillförne. Men man får härvid icke frestas att släppa efter på kvaliteten. Och det ser ingalunda hopplöst ut att de båda linjerna skola kunna flyttas fram hand i hand mot mera betryggande positioner än för närvarande under förutsättning, att den konstlade nuvarande världssituationen ersättes med normala förhållanden. Lyckas vi sålunda framställa vårt oumbärliga tackjärn till lägre pris utan att det sker på bekostnad av kvaliteten och att framställa järnsvampen till det pris, vi kalkylera med, så hava vi hunnit ett stycke framåt mot ett lägre metallpris. Om därjämte den elektriska stålsmältningen, främst i högfrekvensugnen, kan vinna kvalitativ terräng och ekonomisk framryckning genom ett lågt smältkraftpris och låga omkostnader i övrigt, så hava vi säkerligen ett gott försprång framför andra länder på den internationella stålmarknaden. Men man får därmed icke kritiklöst skära bort de gamla stålprocesserna. Bessemerstålet har på grund av sina säregenskaper ännu en, låt vara mot förr obetydlig marknad, samma kan också inför de elektriska processernas sannolikt kommande genombrott bliva förhållandet med martinprocessen. Och minst av allt får man, åtminstone enligt min mening, bortse från tackjärnets betydelse även i den framtida ståltillverkningen, särskilt när det gäller stål på verktygsstålets område, vare sig olegerat eller legerat.

Man må därför hoppas, att vi alltjämt skola kunna uppträda med världsmarknadens förnämsta stål och därigenom i fortsättningen göra oss förtjänta av det yttrande, som för femtio år sedan fälldes av professor Josef von Ehrenwerth i hans arbete »Das Eisenhüttenwesen Schwedens», Leipzig 1885:

»Die ausgezeichnete Qualität des schwedischen Eisens weist Schweden den ersten Platz unter jenen Ländern an, die Stahl erster Qualität erzeugen und Waaren von höchster Vollendung erzeugen sollen.»

I tab. I återgivas tillverkningskvantiteterna pr år för de järn- och stålgrupper, som ligga bakom vår export av järn och stål. Man ser härav hur dominerande det sura martinstålet numera är.

Till sist följer i tabell II ett statistiskt avsnitt av vår export av smitt och valsat järn och stål från tiden strax före och för åren efter världskriget.

Man finner härav, att vår export efter världskriget gått avsevärt tillbaka i jämförelse med sista fredsåret 1913. Huru mycket av denna minskning, som får tillskrivas den internationella depressionen, tullmurarna eller konkurrensen med det utomlands tillverkade kvalitetsstålet, närmast elektrostålet, undandrager sig varje bedömande. Anmärkningsvärt är förskjutningen i produktionens art sådan denna framgår av posten »övrigt valsat».

Stockholm, februari 1933.

TABELL I.

Tillverkning av järn och stål åren 1876—1932, ton

År	Lancashire m. m.	Bessemer	Martin	
1876—1880	116.125	21.974	3.498	
1881—1885	153.495	47.976	14.077	
1886—1890	205.945	73.102	47.489	
1891—1895	215.770	88.089	83.981	
		Sur bessemer	Sur martin	
1896—1900	193.147	74.235	113.706	
1901—1905	183.031	47.295	119.385	
1906—1909	156.407	37.375	135.144	
1910—1914	144.361	41.141	162.658	
1915—1919	101.933	20.562	204.509	
1920—1924	42.528	16.048	113.244	
1925	42.862	20.098	184.679	
1926	30.485	19.003	163.752	
1927	31.474	15.699	174.422	
1928	33.497	16.848	201.009	
1929	35.920	13.471	238.050	
1930	26.636	9.255	165.652	Elektrostål (kvalitetsprodukt)
1931	12.278	5.635	135.388	30.133

TABELL II.

Tillverkning och export av valsade och smidda järn- och stålprodukter.

År	Valsade produkter ton												Smitt stångjärn och stål	Summa
	Ämnen	Tubämnen		Stångjärn		Vinkeljärn och balkar	Järnvägsskenor	Band- och finjärn	Valstråd	Grov- och mediumplåt	Tunnplåt	Övrigt valsat		
		Massiva	Ihåliga	Grövre	Medium									
1913, tillv.	22.324	23.675	27.763	38.312	91.601	28.042	2.570	99.339	72.127	30.655	24.484	13.560	37.544	511.996
» exp.	66.3%	93.3%	38.4%	55.9%	35.7%	5.2%	—	43.0%	46.2%	2.5%	0.7%	14.2%	55.6%	39.6%
1925, tillv.	17.925	13.153	12.579	20.081	66.348	15.879	236	83.870	44.628	17.089	35.733	13.552	10.779	351.852
» exp.	61.0%	41.3%	30.8%	31.0%	30.1%	3.0%	—	23.4%	49.0%	5.4%	9.0%	31.7%	44.0%	28.9%
1926, tillv.	13.835	12.770	15.788	18.888	62.934	14.602	258	78.015	52.504	17.900	41.408	14.805	11.208	354.915
» exp.	60.0%	34.5%	33.0%	41.4%	31.2%	3.0%	—	24.4%	47.3%	6.2%	9.2%	27.9%	39.3%	29.1%
1927, tillv.	12.488	12.738	16.929	22.565	58.908	16.027	1.586	75.835	54.642	18.038	39.732	12.357	11.324	353.169
» exp.	60.0%	28.0%	34.8%	38.1%	36.5%	11.6%	—	21.6%	43.7%	6.2%	4.3%	31.5%	35.9%	28.4%
1928, tillv.	15.988	13.654	20.040	27.946	73.990	17.958	6.777	83.919	68.909	20.096	45.486	14.140	14.950	423.853
» exp.	48.6%	20.3%	37.0%	38.9%	31.1%	11.9%	—	22.2%	35.4%	10.3%	2.3%	34.4%	41.6%	26.3%
1929, tillv.	29.032	15.776	26.136	37.847	82.902	20.433	16.120	92.171	78.031	23.948	54.293	18.565	18.460	513.714
» exp.	31.0%	6.9%	30.5%	37.2%	34.5%	6.6%	—	20.0%	36.8%	4.6%	3.3%	42.5%	40.7%	24.8%
1930, tillv.	11.830	14.813	27.387	24.989	65.700	19.030	16.211	75.094	66.749	21.991	49.592	13.948	15.542	422.876
» exp.	48.1%	3.4%	31.5%	29.6%	31.2%	7.0%	0.1%	18.4%	27.6%	4.1%	2.1%	36.6%	37.5%	21.1%
1931, tillv.	12.471	18.056	17.306	86.569		22.999	17.201	57.241	72.018	17.281	50.591	41.624	10.692	424.409
» exp.	59.6%	3.8%	—	23.8%		5.5%	0.1%	18.3%	28.3%	4.0%	3.1%	51.0%	14.7%	20.2%

Emanuel Trana

F. A. KJELLINS ELEKTRISKA INDUKTIONSUGN

Till Verkmästaren Emanuel Tranas berättelse om händelserna vid Gysinge Bruk de första åren av detta sekel har Professor Carl Benedicks fogat en inledning, som ytterligare framhåller F. A. Kjellins banbrytande uppfinning.

Den av Emanuel Trana författade berättelsen om arbetet vid F. A. Kjellins elektriska induktionsugn talar egentligen för sig själv: talar på ett okonstlat sätt om den centrala punkten i tekniskt framåtskridande, som är att icke frukta det oprövade och att icke giva tappt. I stort sett måste man ju säga att de vid Gysinge utförda, för induktionsugnen grundläggande försöken lyckades på förvånansvärt kort tid; att pioniärsvårigheterna ej voro obetydliga framgår av den följande skildringen. I erkännansvärd grad kan Trana med sin vallonska oräddhet anses ha kraftigt bidragit till att försöken slogo så väl ut.

Tilläggas må några hithörande data av ett visst historiskt intresse. Induktionsugnen blev ju under de följande åren distanserad av elektrodugnar, som ju giva en varm slagg, vilket medför metallurgiska fördelar. Den stora utveckling, som under senare tid den järnkärnefria »högfrekvens-» eller »virvelströmsugnen» uppvisat, representerar dock en utveckling i den av Kjellin inslagna riktningen. I långt högre grad än man i allmänhet tänker sig har även för den fortsatta utvecklingen svenska tekniker varit vägledande. Ugnen vid Gysinge studerades vid flera tillfällen, senast sommaren 1905, bl. a. av tvenne svenska elektriska ingeniörer, nämligen Oskar Zander och Johannes Härdén (på vars anteckningar det närmast följande grundar sig). Vid ett tillfälle (sannolikt 1902) hade, på grund av en omflyttning, kablarna till ugnen lossats och upplindats i tvenne lösa ringar på golvet. I en av dessa råkade en av arbetarna placera en provtagningsskopa av järn. När denna skulle av Trana avhämtas för användande, *befanns den vara brunvarm*[1]). Det var denna observation — som Zander beskrivit för Härdén — som gav upphov till Zanders fortsatta försök, utförda vid Guldsmedshyttans kraftverk vid Alvestorp, och till tvenne av Zander 1907 anmälda patent (n:ris 25024 och 26745) rörande elektrisk ugn utan järnkärna.

Å andra sidan medförde de vunna erfarenheterna att Härdén, som 1906 genom Kjellin anställts hos Gröndal-Kjellin Co. Ltd., London E. C., där byggde en mindre induktionsugn med det för denna tid paradoxalt höga periodtalet av 220 perioder per sekund (i motsats till Gysingeugnens 16,5 perioder). Denna ugn visades i gång vid en utställning i Sheffield 1906—07, där degelstål av Härdén tillsam-

[1]) I detta sammanhang en vallonsvordom.

mans med F. Rowlands smältes till göt av c:a 6 kg. vikt. Sedermera skänktes ugnen — med anledning av ett vid invigningen av National Physical Laboratory i Teddington av Lord Kelvin hållet, för vetenskapens tillämpning entusiasmerande föredrag — till sagda laboratorium, där den lär kommit till användning vid J. A. Harker's arbeten rörande höga temperaturer. Av Härdén planerad patentansökan 1908 avsåg användning av obegränsat hög frekvens utan järnkärna men fullföljdes ej, då vederbörande vid denna tidpunkt ansåg saken ej ha praktiskt intresse.

Den sista nutida prestationen på området innebär en återgång till nära det av Kjellin valda låga periodtalet och till hans användning av järnkärna — låt vara numera ej en enda utan flera. Det förefaller icke uteslutet att denna, Kjellins typ mera närstående konstruktion, kommer att bliva av verklig betydelse för vår järnhantering.

Stockholm den 25. januari 1933.

Carl Benedicks.

I Tekniska Museets arkiv finnes F. A. Kjellins efterlämnade anteckningsböcker, skisser, ritningar, patenthandlingar, broschyrer, bilder m. m., vilket allt genom förmedling av Fru Stina Kjellin, Stockholm, år 1927 deponerats av Bergsingeniör Carl von Dellwig, Örebro. T. M. inv. n:o 4.018. Jernkontorets Annaler, 1902, häfte 4—5, innehåller en uppsats av Kjellin om den av honom uppfunna induktionsugnen.

Ombedd att nedskriva mina minnen från samarbetet med Dr F. A. Kjellin vid den av honom uppfunna och utexperimenterade induktionsugnen vid Gysinge i början av detta århundrade, vill jag tillmötesgå denna önskan. Materialet är hämtat dels ur minnet, dels ock ur de anteckningar, jag ännu har i behåll.

Det sades vid ett officiellt tillfälle: »På uppdrag av Brukspatron Benedicks uppfann Ingeniör Kjellin induktionsugnen».[1]) Detta var dock ej så riktigt. Enligt vad Dr Kjellin berättade mig, vände sig Brukspatron Benedicks på sommaren 1899 till honom och frågade om han kunde åtaga sig att smälta stål med elektricitet. Kjellin var då i Falun sysselsatt med annat experiment. Kjellin bad om en veckas betänketid och besvarade därefter frågan jakande.

1899 Den unge ingeniören var då ännu ej 30 år. Han anlände till Gysinge på sensommaren 1899. Förutsättningarna att lyckas voro goda. Brukspatron var i allmänhet hållen att vara rätt konservativ av sig, han var dock mycket idé- och initiativrik och skydde icke omkostnader, därom vittnar särskilt offrandet av stora summor på nya försök av olika slag på jordbrukets område. Alla voro välvilligt stämda för företaget, från Bruksförvaltare Gille och hela raden nedåt.

Under Dr Kjellins ledning utfördes nästan allt arbete med byggandet vid Gysinge med undantag av generatorn. Transformatorkärnan, primärspolen m. m. under ledning av montör Lindgren, det mekaniska arbetet av verkstaden med Ingeniör Karlsson som ledare. Den nödvändiga omändringen av gamla lancashiresmedjan till smälthus, kokiller, verktyg m. m. utfördes under ledning av Price, ingeniör för hytta, vallonsmedja och blivande stålsmide. Murningsarbetet gjordes av murare Rosén.

1900 Allt var i början av februari 1900 så långt kommet, att man kunde börja mura själva ugnen. Undertecknad, som förut vid Österby bruk varit med i därvarande degelstålverk och var den ende tillgänglige, som varit med om stålsmältning, blev då beordrad att vara med.

Allt var då ordnat, ett nödigt arbetsgolv var lagt omkring den blivande ugnen. Transformatorkärnans främre del, där ugnen skulle muras synlig omkring dess bakre del, där primärspolen hade sin plats

[1]) Detta uttryck återfinnes bl. a. i »Gysinge Elektrostål, dess framställning och egenskaper», Gefle 1901. Detta häfte har skänkts till museet av Herr Tore Andersson 1933. (Red. anm.).

var ett skyddsrum uppfört, å dettas vägg inåt ugnen hade en ampèremätare sin plats. Volten mätte till en början Dr Kjellin med en fickvoltmätare.

Dr Kjellin hade önskat ugnsformen endast cirka 50 mm bred, men Price och andra påyrkade 100 mm för att erhålla bättre arbetsutrymme. Ugnsrummet murades därför 100 mm brett, 200 mm djupt och cirka 700 mm diameter av silikategel.

För torkning och uppvärmning nedlades en ring hopvälld av 3″ × 5/8″ vallonjärn. När vi betraktade denna ring utan den minsta tillledning av kablar, var det flera än jag, som skakade tvivlande på huvudet och när sedan vid strömmens påsläppning ringen började bli varm och om en kort stund brunvarm, tedde sig detta för de flesta av oss som övernaturligt, men då blev Dr Kjellin säker på sin saks framgång.

Ring och ugn blevo varma, ringen vitvarm och började smälta, men då började svårigheterna, ringen försvagades på något ställe, sprack av och då kallnade alltsammans. En ny ring gjordes i hast och försöktes med samma resultat, en tredje och detsamma upprepades. Då sattes ett spett i rännan, som genast vällde fast med elektricitet, spettet lösgjordes just lagom när en ny ränna uppstått på annat ställe. Nu togs ett avhugg och hölls på, tills effektiv vällning var skedd. På detta sätt fingo vi hålla på i timmar, ja, ibland i dagar. Den elfte mars har etsats in i mitt minne. På lördagskvällen den tionde hade min kamrat L. Zeffer och jag hållit på med detta i 48 timmar utan uppehåll, vad det betydde med skor och galoscher, något annat tillätos vi ej hava, kan var och en förstå. Min kamrat var då alldeles uttröttad och gick hem. Lyckligtvis kom då Dr Kjellin, som njutit några timmars sömn, med montör Lindgren i sällskap, vi fortsatte och frampå förnatten, efter att en del tackjärn även tillsatts, började det gå lugnt, och efter ytterligare någon timme var det flytande runt omkring utom vid tapphålet. De ville nu, att vi skulle tappa, men jag förklarade, att det var omöjligt och föreslog i stället, att de skulle släppa på mer ström om det gick. Under tiden skulle jag gå in i närliggande vallonlabby och försöka få någon timmes sömn. Sagt och gjort. De konfererade, släppte på mer ström, jag hade just hunnit sträcka ut mig, när Lindgren kom och ropade. Vi sprungo tillbaka, och när vi kommo in stod en kraftig låga genom taket å skyddshuset över primärspolen. Det var den som brann.

Då det var omöjligt att tappa, grep jag en provskopa och började

ösa upp av det smälta materialet, det dög endast till skro, men blev mest souvenirer. När vi gingo hem i den tidiga morgonen voro vi ej glada, men ej heller modlösa. Själv hade jag då arbetat nära sextio timmar. Felet var att spolen överhettades, så att det brännbara isoleringsmaterialet antändes.

Modet svek dock varken Dr Kjellin eller oss andra. Spolen och ugnen reparerades i hast. En av de följande dagarna stod Dr Kjellin och diskuterade startproblemet med Ingeniör Karlsson och undertecknad, då det förlösande ordet kom från Ingeniör Karlsson, som frågade: »Hur skulle det vara att hämta en skänk med tackjärn från hyttan och slå i, när ni ha varmt». Det var så enkelt, att vi måste skratta och undrade varför ej någon kommit på detta förr.

Söndagen den 18 mars var allt klart. Ugnen uppvärmd och med en handskänk hämtades flytande tackjärn från den närliggande hyttan, och slogs i ugnen och då gick det smärtfritt. Ringen var snart smält, därefter chargerades tills vi hade cirka 80 kg. i ugnen. Efter ungefär 6 timmar från tackjärnets tillsättning tappades. Tapphålet var ordnat 35 mm ovan bottnen, nedanför tapphålet var en ränna anbragt, ordnad som en skänk med tärning och under denna stod kokillen. Vi slogo hål, men endast 7 kg. rann genom tärningen ned i kokillen, något av inpackningen i rännan lossnade och lade sig i hålet, så att det övriga stålet lade sig i rännan, c:a 35 kg. Ugnshålet stoppades som i en vanlig kupolugn.

Första elektrostålet.

Det första stål av brukbar kvalité, som smälts i världen med elektricitet var tillverkat. Stassanas och Heroults ugnar voro äldre, men de hade enligt uppgift sysslat med malmsmältning och legeringar.

Detta första utslag var av god kvalité 0,90 % C. Av den bit, som kom ned i kokillen gjordes en slägga, som var i dagligt bruk i verket i mer än två år, sedan togs den och putsades fin samt sändes till Stockholm. Vi chargerade omedelbart och efter fem timmar tappades det andra götet, men nu med för hög kolhalt, det blev 1,90 % C. Efter ytterligare fem timmar hade vi ännu ett göt, men även det för högt i kol, 2,05 % C. Båda dessa göt voro annars bra och vägde 35 kg. vardera.

Den glädje, som bemäktigade sig oss alla efter denna dags arbete kan lättare tänkas än beskrivas, och då i synnerhet Dr Kjellin.

Följande dag smältes av någon anledning icke, men på tisdagen den tjugonde gjordes ytterligare ett göt. Onsdagen hade vi två tappningar på respektive 6 och 4 1/2 timmar. N:o 5, som vägde hela 38 kg. med 1,30 % C. var av god beskaffenhet och nu kunde även materialet

provas, det smiddes ut och prov sändes till institut i Stockholm och London. Rakknivar gjordes i Eskilstuna m. m. och från alla håll erhölls ampla lovord. Efter N:o 6 slogs ugnen igen och reparerades. Denna ugn hade gjorts efter Dr Kjellins önskan hälften så bred. Följande torsdag den tjugonionde voro vi åter i gång och gjordes två tappningar och göt på 30 kg. vardera samt 1,20 och 1,15 % C. Smältningen stod under natten, vilket tillgick så, att ugnen chargerades till full kapacitet, smältes, varefter strömmen saktades och eftersågs av en man under natten, så att ingen överhettning ägde rum. Så fortsattes varje dag med 2 à 3 tappningar pr dag med götvikt mellan 22 och 50 kg. samt med C. mellan 0,45 och 1,70 %.

Den åttonde april blev ännu en märkesdag. Brukspatron kom då hem från riksdagen. Lokalen hade dagen till ära smyckats med grönt. När N:o 27 tappats, var Brukspatron överlycklig och sände sonen efter sin bästa champagne, höll tal och tackade Dr Kjellin samt alla, som varit behjälpliga, för det ovanliga nit och intresse som visats. Talet besvarades av mig, som gratulerade till initiativet och det lyckliga resultatet samt önskade lycka i fortsättningen. Därefter erhöllo vi alla större och mindre gratifikationer.

Ytterligare en tappning gjordes samma dag. På måndagen den nionde gjordes även två tappningar, men sedan måste ugnen repareras. Den var färdig igen för smältning den adertonde, som pågick på samma sätt som förut med smältning på dagarna och stillestånd på nätterna. Ovannämnda dag försöktes för första gång nedfärskning med vallonslagg, som även utföll lyckligt. Kolhalten togs ned från 1,40 till 0,80 %. Den veckan gjordes 10 tappningar varefter åter reparation krävdes. Den utfördes de första 3 dagarna i följande vecka och de andra tre användes för smältning, allt med jämna göten och kolhalter.

Med ny ugn startades åter den andra maj med stillestånd på natten, men från och med den tredje maj ordnades med två skift. Det gick nu bättre. Utslagen gick på kontinuerligt 3 à 3 3/4 timmar och ugnen gick till och med tionde maj utan avbrott. Därefter reparation till femtonde och smältning till och med tjugonde med trettiofem tappningar. Så reparation och start igen den tjuguåttonde, men den trettionde skar sig ugnen och reparation måste åter ske. Den åttonde juni var ugnen åter i gång och pågick i fem dagar med tjugofem tappningar. I ett utslag N:o 160 tillsattes endast tackjärn, som färskades med malm från 2,10 till 0,90 % C. Det utföll bra. Så fortsattes med

reparation tre à fyra dagar och fyra till sju dagars smältning. Försök med gjutgods gjordes även till full belåtenhet.

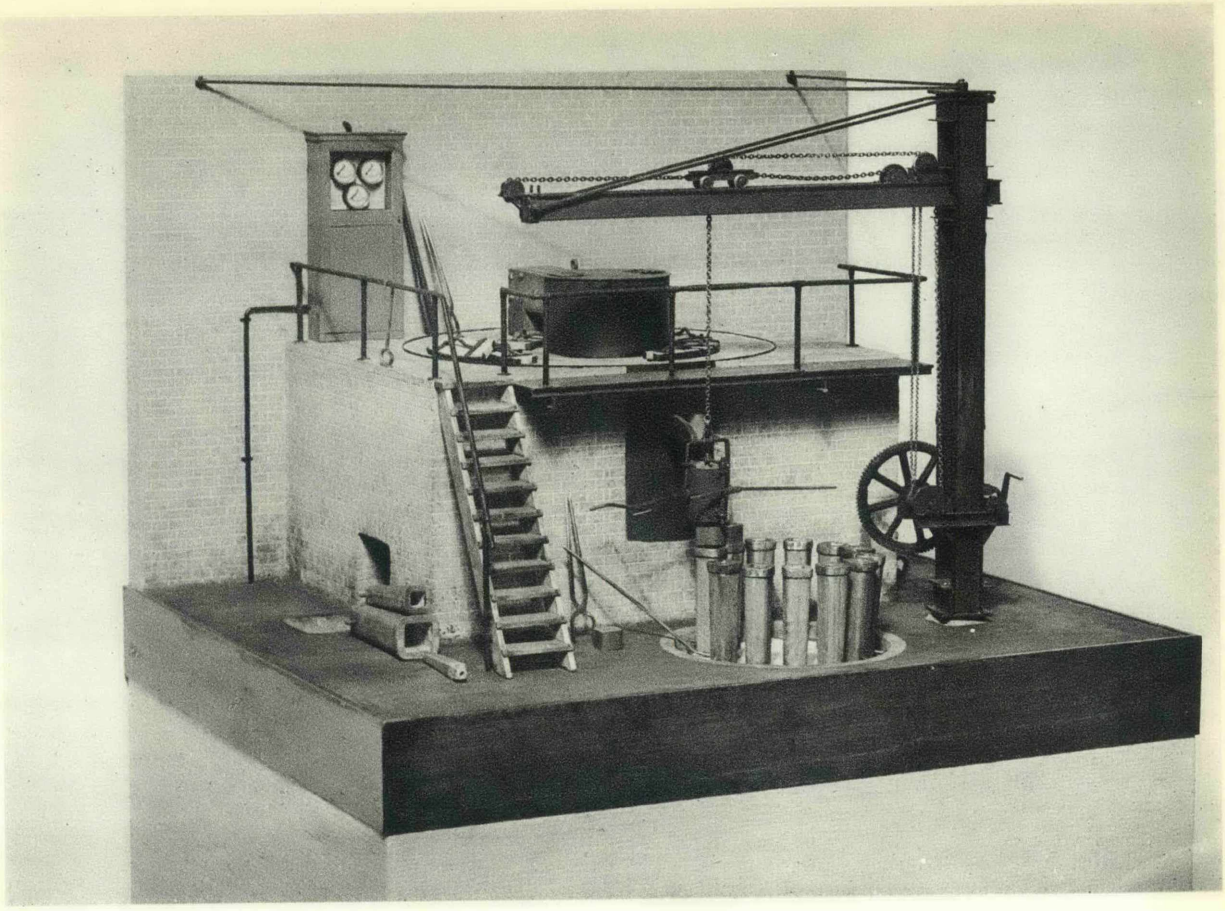
Den första lilla ugnen fortsattes, som ovan relaterats till den sjunde september, då hade gjorts 223 tappningar och göt, det mesta av utmärkt kvalité. Mycket därav hade smitts ut av T. Zeffer, — som varit stålsmed vid Österby bruk — under en mindre fjäderhammare i klensmedjan, men snart nog inköptes även en lufthammare och smiddes stålet till diverse dimensioner för provorder samt till en monter, som gjordes i ordning och av mig monterades upp på hösten på Gysinge kontor i Stockholm.

Dr Kjellin sysslade mycket under de så ofta återkommande reparationerna med mätningar och provkörningar och fann därvid, att han fick ut bästa krafteffekten om primärspolen var placerad i centrum av ugnen. Han började med den placerad å bakre benet å hörnan, flyttade den å övre och sedan ned å det främre i centrum av ugnen samt erhöll där den bästa effekten. Stödd på detta, beslöt han att utöka ugnens kapacitet från 80 kg. till 180 kg. Ugnsrummets diameter ökades nu till 1,500 mm. En vattenmantel inmonterades som skydd för primärspolen samt en plåthuv över det hela. Den 29:de oktober började ånyo smältningen. Tappningarna voro i regel 80 à 90 kg. Smältningarna pågick med ungefär liknande perioder som den första ugnen, men nu med mer än dubbelt utbyte och samma kraft.

Ugnen murades till en början som den första med bottenstenar, vilka togo mycken tid att hugga och slipa tillsammans. På undertecknads förslag togos de bort så att rummet bildades som ett V. Detta sparade tid och samtidigt kunde tappningen ökas till 100 à 120 kg. De togo även nu 3 à 4 timmar i anspråk. Smältningen med denna ugn pågick ungefär i samma tempo, med smältning och reparation året ut. Sammanlagt hade då tillverkats 15 ton.

1901 År 1901 ingick och fortsattes på samma sätt, men för att undslippa obehaget att stå halva tiden för reparation monterades i april ännu en ugn av samma produktivitet i bredd med den äldre. Den ena reparerades då, medan den andra gick, och på så sätt blev det nästan dubbel produktion. Även denna ugn byggdes helt av Gysinge. Den 16:de april 1901 startade man att smälta i denna ugn och sedan gick dessa båda alternerande till den 10:de augusti, då sulfitfabriken med kraftstationen brann ned och även maskinen för ugnen förstördes. Så blev det paus till i mars 1902, och den fjärde mars kunde åter tappning ske.

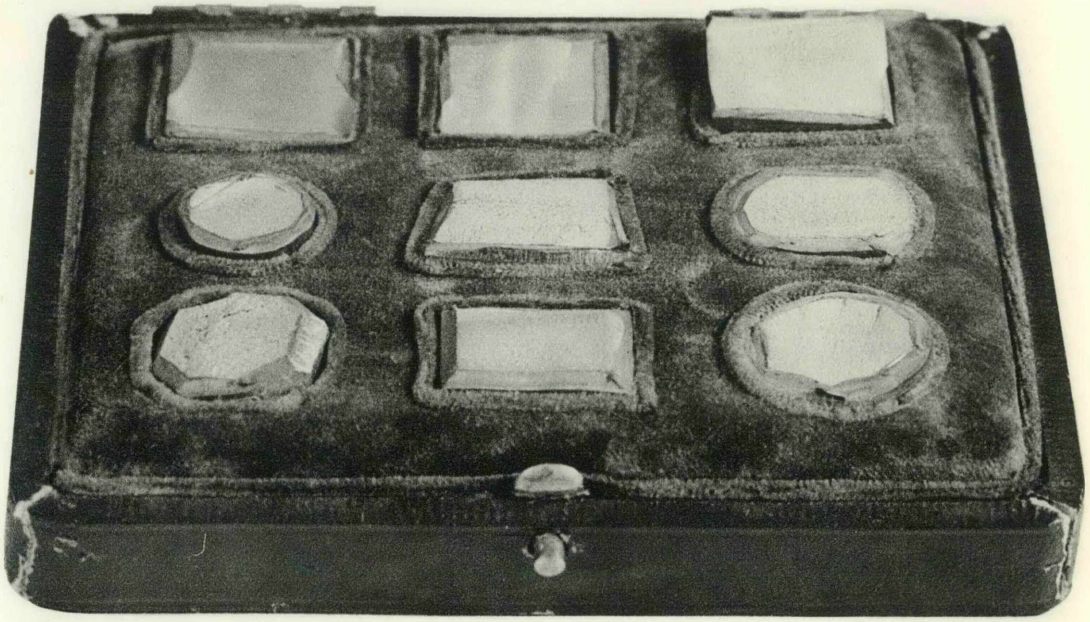
 Sedan fabriken brunnit, bestämdes att den ej skulle återuppbyggas



Modell i skala 1: 10 av F. A. Kjellins elektriska induktionsugn. Modellen skänkt till Tekniska Museet av Civilingeniör Bengt Ingeström, Stockholm. Tillverkad vid museets modellverkstad av Arvid Ericsson och Sven Löfgren.



Arbete vid Kjellins elektriska induktionsugn vid Gysinge, Gästrikland. Foto 1902.



Etui med prov på stål, framställt i Kjellins elektriska induktionsugn år 1910. (12,2 × 14,3 cm., T. M. inv. n:o 4.019.

utan ett stålverk skulle uppföras på den förras ställe samt att en stor ugn skulle byggas. Även delarna till denna utfördes på Gysinge. Turbinen levererades av Kristinehamns verkstad och generatorn, som i likhet med föregående var kopplad direkt på turbinen, av ASEA. Denna ugn, beräknad för 1,500 à 1,800 kg., insattes och murades av silikategel. Hur noga man än slipade detta tillsammans, så skar det alltid i fogarna och orsakade ugnens korta livslängd. Den nya stora ugnen startade den 24 maj 1902. Smältningen fortgick i denna ugn med tappningar på till en början cirka 700 kg., men ökades så småningom till 1,000 à 1,100 kg. med fyra à fem tappningar i dygnet med något längre mellan reparationerna och så fortsattes till sommaren 1903. Produktionen var under 1901 37 ton och 1902 180 ton. 1902

Till bekymret om ugnarnas korta livslängd hade kommit ännu ett, stålet upptog kisel ur infodringen, men det övervanns så småningom. Det kom dock Dr Kjellin att reflektera på annat material, och han valde då magnesit, men som han inte ville göra den helt basisk med tjära som bindemedel, utexperimenterades en blandning av grov och finare magnesit samt cirka 9 % holländsk lera. Detta gick så till, att små briketter stampades ihop och brändes. Efter det bästa resultatet härav ramades ugnen. Detta blev en väldig framgång. I stället för högst en vecka kördes nu 12 veckor. Snart förstodo vi även att laga den med samma material. Detta material användes ock sedan nästan uteslutande utomlands. Vid Gysinge körde man senare till och med fyra månader med detta material. Denna neutrala infodring som den kallades var redo för start den 25:te juli 1903 och härmed kan utvecklingen i det närmaste anses fullbordad. Man har inte kommit mycket längre sedan dess.

Kraftåtgången var cirka 800 kw. pr ton göt och ofta mindre, räknat i genomsnitt med uppvärmningar och allt. Reparationskostnaderna nedbringades till minimum. De flesta då kända stålsorter tillverkades av utmärkt kvalité, som vid flera jämförelseprov visat sig lika bra och ibland överträffat det fina degelstålet. Denna utveckling skedde på ungefär tre år. Tack vare i främsta rummet Dr Kjellins ovanliga intelligens samt utmärkta sätt att så att säga ta folk. Alla ville göra sitt allra bästa under hans ledning. Han är ock av oss alla, som hade förmånen att samarbeta med honom, i ljust och tacksamt minne bevarad.

E. Hubendick

PERPETUUM MOBILE

Professor E. Hubendick behandlar i denna liksom i föregående årsböcker ett ämne av mera allmäntekniskt innehåll och skärskådar kritiskt det olösliga problemet om en evighetsmaskin.

Vi känna alla skildringen i Första Mose bok om att människan en gång levat i ett paradis — lycklig och okunnig. Men när hon tillägnade sig kunskapen befanns denna vara på både gott och ont, och hon passade ej längre i paradiset; hon drevs brutalt ut därifrån och dömdes att äta sitt bröd i sitt anletes svett. Den »gamla goda tiden» var förbi för människosläktet.

Men en reminiscens ligger ohjälpligt kvar i släktets sinne och driver det till utomordentliga andliga ansträngningar. Att »äta sitt bröd i sitt anletes svett» tilltalar ej människan; hon längtar åter till paradiset, där hon ej behövde anstränga sin kropp och kunde låta fantasien leka fritt. Och hon försöker därför åtminstone skaffa sig slavar, vilka kunna utföra arbetet åt henne. Huru urgammal denna strävan är avspeglar sig i det tionde budordet: »Du skall ej hava lust till din nästas hustru, ej heller till hans tjänare, ej heller till hans oxe eller åsna, ej heller till något annat som honom tillhörer». Varför betonas här särskilt hustru, tjänare, oxe och åsna? Jo, de representera arbetsproduktionen, slavarna, som avlastade muskelarbetet och befriade från ansträngningen, och dessa voro mera åtråvärda än andra ägodelar. Från hustrun, det forntida arbetsöket, över slavarna och dragdjuren har kulturen fört fram till de arbetsproducerande maskinerna, de primära döda motorerna, slavarna av järn. Men vilken ofullkomlighet vidlåder ej dem — dyra i anskaffning och drift, besvärliga i skötsel. Trots sin fulländning representera de långt ifrån idealet. Idealet vore en maskin, som ständigt kunde vara i rörelse och avge arbete utan att något behövde tillföras. En sådan maskin kallas ett perpetuum mobile. Ej under att människan sedan århundraden nedlagt ofantligt arbete och grubbel på förverkligandet av en sådan maskin. Och med denna känsla förenar sig människans äregirighet och samlareinstinkt. Uppfinnaren av ett perpetuum mobile skulle bliva mer berömd än någon annan och vinna omätliga ägodelar i lön för sin uppfinning.

Det är omöjligt att säga, huru länge människan medvetet arbetat på att åstadkomma en maskin, som ständigt kan vara i rörelse och avge arbete, utan att något tillföres. Otaliga förslag till perpetuum mobile, som en sådan maskin kallas, känna vi från 15- och 1600-talen. En så lysande ande som Leonardo da Vinci sysslade även med problemet och på en skiss till ett perpetuum mobile har han antecknat: »O, utforskare av den beständiga rörelsen, huru många fåfänga planer har du icke utarbetat vid detta sökande!»

Även sena tiders framstående tekniker ha sysslat med problemet. John Ericssons första varmluftsmaskin angives otvetydigt som ett perpetuum mobile i den i London tryckta skrift, i vilken han beskriver sin maskin. Men denna skrift bär tryckningsåret 1833. Först 1842 upptäcktes energiprincipen av Mayer och sedan dröjde det ytterligare någon tid, innan denna princip blev allmänt känd. Energiprincipen säger att energi kan förvandlas från en form till en annan, men att energi ej kan förintas eller skapas av intet. Denna erfarenhetslag har undantagslöst bekräftats. I och med dess erkännande blir det icke blott omöjligt att bygga en maskin som ständigt är i rörelse och avger arbete utan att något tillföres. Det blir även omöjligt att bygga en maskin, som avger mera energi än som tillföres. Denna omöjlighet har man uttryckt så, att ett perpetuum mobile av 1:a ordningen är en omöjlighet. Vi skola senare finna att det även finnes ett annat perpetuum mobile, som man kallat av 2:a ordningen.

Ändå framträda alltjämt personer, vilka säga sig hava löst problemet perpetuum mobile av 1:a ordningen. Ständigt inlämnas patentansökningar på sådana maskiner. Vårt lands patentverk behandla ansökningarna på dessa uppfinningar på sådant sätt, att uppfinnaren förständigas uppvisa en arbetande modell. Då detta naturligtvis är omöjligt, kan ansökningen ej leda till patent, vilket icke hindrar, att svenska patent på perpetuum mobile finnas. Så är t. ex. fallet med svenska patentet n:o 50313 gällande från 23 april 1920. Förklaringen härtill ligger däri, att uppfinnarna givit sina maskiner maskerade benämningar. Det nämnda patentet säges vara »anordning vid kraftöverföringar för åstadkommande av jämnaste fördelning av tryck ävensom balansering av den överförda kraften». Andra benämningar äro »balanseringsanordning», »tyngdkraftmaskin», »automatiskt roterande maskin» m. fl. Ännu så sent som år 1928 söktes i Sverige patent på ett perpetuum mobile av första ordningen och år 1931 sökte en »uppfinnare» en belöning hos Kungl. Svenska Vetenskapsakademien för en dylik maskin.

Granskar man de förslag till perpetuum-mobile-maskiner, som framkommit, skall man finna, att det är ständigt samma idéer och konstruktioner som framföras. 15- och 1600-talens förslag äro desamma som 18- och 1900-talens. Att så skall vara förhållandet är även rätt naturligt. Den vetenskapligt bildade vet, att problemet är olösligt och sysselsätter sig ej därmed. Endast den oskolade offrar sina krafter på detta hopplösa område. Det finnes ej någon erfarenhet på

området utom den, att ett perpetuum mobile är omöjligt, vilket oskolade ej vilja tro på. Någon teknisk utveckling att sätta sig in i existerar ju icke. Varje uppfinnare börjar från början, på samma punkt som forna tiders uppfinnare, och därför bli förslagen även desamma. »Perpetuum-mobile-makeriet i senare tid är ett exempel bland otaliga andra på det hjälplösa — ibland nästan rörande — mixtrandet med oklara begrepp, som blir följden, när den oskolade ger sig i kast med idéer, för vilkas utformande eller bedömande han saknar förutsättningar. Och felet är ej, att han inte vill se, han kan ej se.» Ty han känner ej det övertygande försöksmaterialet, han har ej förmåga att draga de allmänna slutsatserna av de erfarenheter, som framläggas för honom och han tror ej på riktigheten av vetenskapsmännens slutledningar. Och dock har den tyske vetenskapsmannen Nernst klart redogjort för energiprincipen med följande ord: »Lika fruktlösa som talrika uppfinnares bemödanden ha varit, att konstruera en maskin, vilken är i stånd att oupphörligt producera arbete, utan att det behöves någon förbrukning för att hålla maskinen i gång, lika glänsande var insikten, vilken förklarade misslyckandena genom en naturlag: på den mark, som blivit rikligt gödslad av olyckliga uppfinnares grusade illusioner, uppväxte såsom ett träd insikten om energiens oförstörbarhet».

Den moderna atomfysiken gör emellertid ett ingrepp i energiprincipen. De Braglie har påvisat, att för en elektron kan energisatsen förlora sin giltighet. Huruvida detta är verklighet eller beroende därpå, att naturen ej erbjuder något finare mätinstrument än elektronen (eller ljuskvanta), vilken vid varje mätning inom atomen samtidigt måste störa förloppet, torde ännu vara outforskat. Dock kan aldrig en sådan situation inträffa, att ett perpetuum mobile uppstår. Ej ens de nyaste underbara upptäckterna inom fysiken ge sålunda rum för ett perpetuum mobile av första ordningen.

Men vi hade dock funnit, att energi kunde omvandlas från en form till en annan. Skulle då ej genom sådan omvandling en maskin kunna hållas igång? Världshavet, som har en medeltemperatur av något mer än + 4° C., kan betraktas såsom ett väldigt energimagasin för värme. Skulle vi ej kunna förvandla detta värme till arbete och låta arbetet driva propellern på ett fartyg så att detta framdreves? Därvid förvandlas arbetet åter i värme och återgår till havsvattnet. Detta värme förvandla vi ånyo till arbete o. s. v. En sådan maskin, som kunde omsätta omgivningens värme i arbete, vore ett perpetuum

mobile av andra ordningen. Om detta har Nernst yttrat: »Tyvärr tyckes en sådan anordning, vilken skulle göra stenkolen värdelösa såsom energikälla, vara en chimär, alldeles som det perpetuum mobile, som skulle göra arbete av intet, åtminstone göra många försök detta mer än sannolikt. Vi komma sålunda, i det vi taga facit av många felslagna bedömanden på en alldeles analog väg, som förde till insikten om första huvudsatsen, till satsen, att en anordning som skulle oavbrutet omsätta omgivningens värme till yttre arbete står i strid med en naturlag. Blir genom erkännande av denna sats den mekaniska uppfinnareanden ett problem fattigare, så vinner naturforskningen härpå en i sina användningar nästan outtömlig princip.» Den närmare orsaken till denna omöjlighet av ett perpetuum mobile är, att värme ej kan omvandlas till arbete, utan att samtidigt en temperatursänkning till omgivningens värme kan försiggå. Värme av omgivningens temperatur är därför med hänsyn till energiomvandling värdelöst värme.

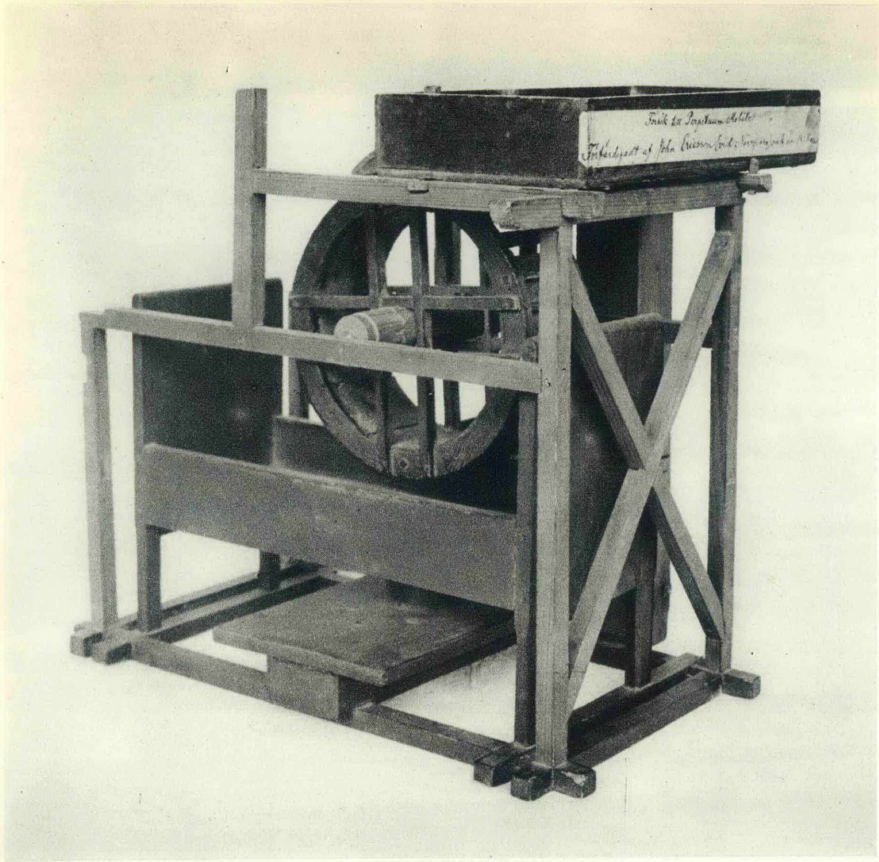
Om man läser Nernsts uttalande uppmärksamt, kan man emellertid ej underlåta att märka en viss tvekan beträffande möjligheten av ett perpetuum mobile av andra ordningen, och till en sådan tvekan finnes skäl. Medan energiprincipen till sin natur är en undantagslöst, experimentellt bekräftad erfarenhetssats visar sig den senare satsen vara en statistisk sannolikhetslag, vilken med en försvinnande liten grad av sannolikhet gör ett perpetuum mobile av 2:a ordningen möjligt.

Molekylerna i en gasmassa äro i ständig rörelse. Vi erkänna möjligheten av, att vi i ett kärl tudelat av en vägg med ett litet hål i och fyllt med en gas skulle, om vi hade tillgång till en ordnande intelligens, en »Maxwells demon», d. v. s. en varelse vars sinnesorgan voro så skärpta, att den kunde följa varje enskild molekyl i dess rörelse, kunna låta molekyler, vilkas hastighet och riktning vore lämpliga, passera genom hålet i väggen till t. ex. det vänstra rummet, men hindra molekyler att passera över från detta till det högra rummet genom att låta »demonen» öppna och stänga en lucka för hålet. Vi skulle på så sätt få ett övertryck i vänstra rummet. Med hjälp av detta skulle vi kunna omsätta omgivningens värme i arbete t. ex. därigenom, att gasen i vänstra rummet fick avgiva arbete i en kolvmaskin och efter trycksänkningen i denna åter ingå i högra rummet. Ja, i själva verket äro vi omgivna av perpetuum mobile av 2:a ordningen. Men de äro av en så utomordentlig litenhet att de t. o. m. undandraga sig även utomordentligt förfinade mätmetoder.

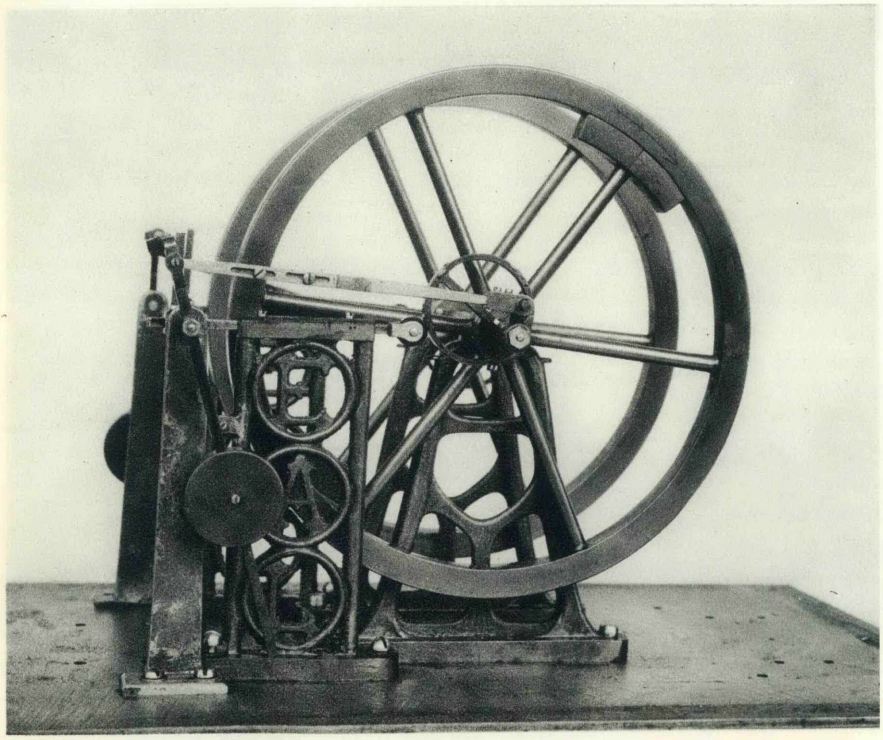
Bolzmann, vilken matematiskt påvisat, att sannolikheten för ett perpetuum mobile av 2:a ordningen är försvinnande liten har anfört följande. Om en människa, som vill bygga hus, skulle ställa sig att vänta till dess byggnadsstenar händelsevis komme nedfallande på byggnadsplatsen, så vore detta ganska meningslöst. Detta skulle inträffa så sällan, att huset praktiskt taget aldrig kunde bliva färdigt. Men om en liten bakterie skulle bygga ett hus passande för sin storlek, då lönade det sig att blott vänta. Lämpliga byggnadsstenar skulle så ofta komma nedfallande, att han blott behövde taga dem och mura fast dem. Den beräknade sannolikheten är för bakteriens värld rätt stor, men för människans värld försvinnande liten.

Många liknande exempel skulle kunna anföras. Ett sådant är de »Brownska rörelserna». Strös ett fint pulver av ett ämne i en vätska med något lägre spec. vikt än pulvret, så sjunker pulvret till botten. Men strax efter stötas partiklarna åter upp, sjunka o. s. v. Här se vi det osannolika inträffa, då de tunga pulverpartiklarna stiga uppåt. Detta inträffar när tillfälligtvis molekylstötarna från vätskan bliva större under partikeln än över. Stodola säger: »En tung järnkula i ett kärl med vatten måste genom koncentration av molekylstötar slutligen kunna lyftas till vätskeytan, om man blott väntar tillräckligt länge. Fäste man kulan vid en styrd stång med rörelsens överförande medelst lämpliga spärrklinkor till ett spärrhjul på en axel, kan axeln sättas i intermittent rotation och avgiva arbete. Så synes den moderna fysiken öppna möjligheter för ett perpetuum mobile av andra ordningen, ty det vunna arbetet vore taget från omgivningens värme.»

Stodola visar dock genom en beräkning, att sannolikheten för att på sådant sätt vinna arbete är försvinnande liten. Han tänker sig att vid en gas, på grund av de tryckändringar, som händelsevis inträffa i gasen i följd av molekylernas rörelser, en hästkraft skulle alstras. Tryckändringarna antaga han till 0,001 atmosfär. Om detta skulle ske i cylindrar av 1 m^3 volym, huru många sådana cylindrar skulle då erfordras för alstrande av denna enda hästkraft? Resultatet blir ett cylinderantal uttryckt av talet 1 med tusen millioner nollor efter, eller 10^{10^9}, ett tal så stort, att vi ej ens kunna göra oss någon föreställning därom. Trots att sålunda tanken att utföra ett perpetuum mobile av andra ordningen är möjlig, är en sådan maskin, som skulle tillfredsställa mänskliga behov, icke utförbar. Icke ens på försök att lösa problemet perpetuum mobile av andra ordningen bör därför offras tid, tankar och arbete.



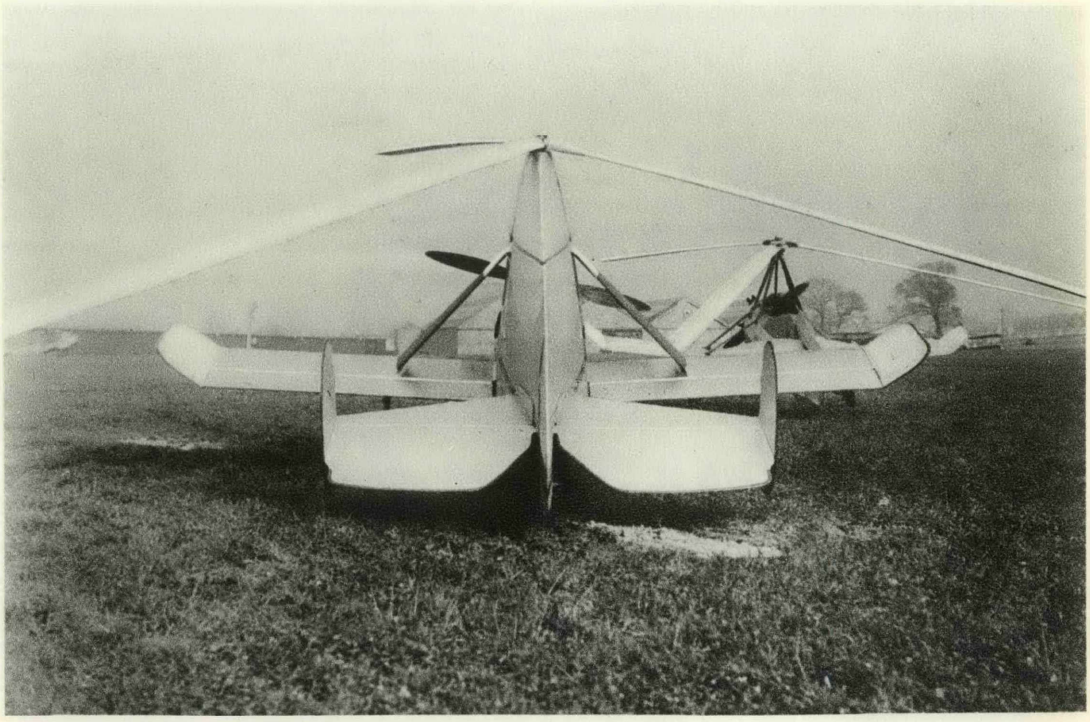
Perpetuum mobile. Vattenhjul, som själv skall pumpa upp det vatten varmed det drives. Apparaten lär vara gjord av John Ericsson omkring 1820. T. M. inv. n:o 6.783.



Perpetuum mobile. Apparat med kombinerad pendelrörelse och roterande rörelse. Konstruerad och tillverkad under 1870-talet av E. A. Lundell, Stockholm. T. M. inv. n:o 10.104.



Ciervas autogiro, modell av år 1929.



Ciervas autogiro, kabinmodell 1932.

Harald Martin

CIERVAS AUTOGIRO

I anslutning till autogirons 10-åriga tillvaro har av Redaktör Harald Martin sammanställts några data om denna flygmaskinskonstruktions utveckling.

Spanjoren Juan de la Ciervas uppfinning, autogiron, liknar vid hastigt påseende en helikopter eller skruvflygare, men så är emellertid icke förhållandet. Det roterande bladsystemet drives nämligen icke av någon motor som hos helikoptern, utan får sin rörelse uteslutande på grund av luftreaktionen. För att få fart framåt är maskinen på vanligt sätt försedd med motor och propeller framtill på flygkroppen. Över flygkroppen sitter det roterande bladsystemet med sina horisontala »väderkvarnsvingar», som giva maskinen dess karakteristiska utseende. Det bör anmärkas, att autogiron håller sig uppe i luften enbart genom bärpropellern. De väldiga bladen utgå från en gemensam vertikal axel, vilken i sin tur bäres upp av ett fyrarmat kraftigt ställ med fäste i själva flygkroppen. Bladen äro monterade så att de var för sig kunna röras uppåt, nedåt och i horisontal riktning, fullkomligt oberoende av varandra. När autogiron icke flyger hindras bladen av gummibuffertar att böja sig nedåt. Under flykt hållas rotorvingarna utspända av centrifugalkraften, och intaga ett läge, som fullt automatiskt bestämmes av resultanten av centrifugalkraften och de på varje blad verkande luftkrafterna d. v. s. lyftkraften.

Från början bringades den stora bärpropellern vid starten i rotation med tillhjälp av en kring propelleraxeln lindad startlina, som betjänades av särskilt startmanskap. Sedermera infördes medelst en biplansliknande anordning å stjärtplanet en slipströmsavböjning, så att propellervinden från den i flygplanets nos förefintliga motordrivna propellern av stjärtpartiet kastades upp mot rotorbladen och satte denna stora propeller i rörelse. Den senaste startanordningen av rotorn består av en koppling till motorn, varigenom autogiron numera kan starta lika fort som ett vanligt flygplan.

På grund av sin automatiska stabilitet behöver autogiron egentligen icke några skevningsroder. Under flera år använde Cierva emellertid dylika anbragta på en liten stagad vinge på flygkroppens undre kant. Skevningsrodren visade sig nämligen öka maskinens manöveregenskaper. På en av de senaste typerna, som tillkom i slutet av föregående år och som ännu befinner sig på experimentstadiet, äro såväl skevningsrodren som miniatyrvingen borttagna. Likaledes har konstruktören avlägsnat höjdrodret, och ersatt den önskade vändningen av flygplanet kring tväraxeln medelst rotorns riktande framåt eller

bakåt, för vilket ändamål bärpropellerns upphängning gjorts rörlig. Stabilisatorn finnes dock kvar för att bibringa maskinen erforderlig längdstabilitet.

Ända till för ungefär tolv år sedan kände man icke stort annat om autoroterande system, än att de rotera kring sin axel, när det blåser på dem. På Ciervas initiativ företog Aerodynamiska laboratoriet i Quatro Vientos, Madrid, under ledning av överste Herrera en utförlig undersökning över apparaten. Därav framgick, att det autoroterande bladsystem, som konstruerats enligt ingeniör Ciervas anvisningar hade andra intressanta egenskaper.

Försöken tillgingo sålunda, att en liten modell med 1,10 meters diameter och fyra vingar av 50 cm:s längd och 8 cm:s bredd utsattes för en luftström på omkring 20 meter i sekunden. Snurran roterade på kullager kring sin axel. När axeln var vinkelrät mot vinden började bladsystemet rotera så snart luftströmmen kom. Men om man lutade rotationsaxeln i förhållande till vindriktningen, t. ex. bakåt, fick snurran en tendens att stiga uppåt; det uppstod sålunda en uppåt riktad kraft, alldeles som under en vanlig flygplansvinge som är utsatt för en luftström. Det roterande bladsystemet skiljer sig från flygplansvingen däri, att upptrycket vid given vindhastighet och given vindyta kan bli mycket större än för en vanlig vinge. Försöken visade sålunda att de roterande bladen kunde få femton gånger större lyftkraft än den bästa vinge.

Cierva, som redan 1912 började ägna sig åt flygplanskonstruktioner, stiftade tidigt bekantskap med den allvarliga risk, som förlusten av flyghastighet med vanligt flygplan innebär. Han började därför att mer och mer inrikta sina ansträngningar på att eliminera denna fara och studerade därvid även helikopterproblemet, varvid Leonardo da Vincis förslag till skruvflygare väckte hans särskilda intresse. År 1919 fick Cierva sin idé att använda en propeller med vertikal axel såsom bärande organ. Men en sådan maskin skulle icke utan vidare kunna upprätthålla erforderlig sidstabilitet. Den närmast till hands liggande lösningen var att använda två propellrar, som roterade åt motsatt håll och detta var det system, som Cierva först provade. Men i praktiken visade sig denna lösning olämplig emedan den undre propellern visade sämre verkningsgrad. Då frångick han principen med tvenne bärande propellrar och konstruerade en enda trebladig med stora ytor, vars infallsvinkel föraren kunde reglera. Denna typ visade emellertid tendens att kantra åt den sida, där bla-

den gingo bakåt, och så tillkom en tredje typ med fem stagade blad. Härvid kunde jämvikten i sidoled hållas medelst det delade höjdrodret, vars delar kunde vridas som skevningsroder. Men verkan hos denna propeller var även för svag och visade kantringstendens. Då beslöt sig Cierva för att konstruera en typ med vilken föraren själv skulle kunna ställa in luftpropelleraxeln i lämplig sidolutning, men härvid visade det sig att förarens krafter ej räckte till. Då tillkom den femte, lyckade typen, där propellerbladen voro ledbara uppåt, varigenom sidojämvikten kunde upprätthållas. Det var denna typ, som för första gången flög i januari 1923 och som sedan utvecklats därhän, att Cierva lyckats visa världen en ny alternativ lösning av flygproblemet.

Den nutida autogirotypen släpper sålunda marken redan efter ett fåtal meters rullning, kan flyga horisontellt omkring 20 km. i timmen samt sänka sig långsamt nästan efter en lodrätt linje och landa utan att rulla mer än någon meter framåt. Den är därför oberoende av start- och landningsfält och kan landa och starta på ett platt hustak. Redan nu skymtar man också i autogiron den närmaste framtidens droskbil för en och var. Att autogiron även är kapabel till långflygningar har den visat, då engelsmannen J. N. Young sommaren 1932 flög med ett autogiroplan från London till Kapstaden. Vidare kunna nödlandningar företagas med mycket stor säkerhet. Redan nu visar sålunda Ciervas skapelse revolutionerande egenskaper inom flygningens principer och om autogiron också hunnit långt över experimentstadiet, så anser uppfinnaren likväl sin konstruktion ännu ej färdig. Nästa 10-årsperiod i autogiroproblemets utveckling skall kanske tillföra flygningen den verkligt praktiska flygmaskinen.

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.

Wibergs räknemaskin

I Daedalus 1932 lämnades ett kort meddelande om Georg och Edvard Scheutz' räknemaskin, vilken efter allt att döma torde vara den första svenska räknemaskinen. En samtida till dessa uppfinnare var Fil. Doktor Martin Wiberg (f. 4/9 1826, d. 29/12 1905), vilken omkring år 1860 konstruerade en maskin av likartat slag.

Om Martin Wiberg må följande nämnas. Efter avlagd studentexamen studerade han först medicin, men slog snart om och ägnade sig åt andra vetenskaper samt promoverades till fil. doktor vid Lunds universitet. Hela sitt liv ägnade Wiberg sedan åt uppfinningar och dessas exploatering. Länge hade han haft sina tankar riktade på att konstruera en räknemaskin. Den av Scheutz' senior och junior konstruerade räknemaskinen hade utställts på världsutställningen i London 1855 och där erhållit de amplaste lovord för sin förträfflighet, och Wiberg hade ej kunnat undgå att lägga märke till denna uppfinning, då maskinen blev beskriven i tidningarna. Som exempel kan nämnas, att Illustrerad Tidning för år 1855 innehöll en längre, illustrerad artikel om Scheutz' räknemaskin. Dimensionerna på denna maskin voro emellertid enorma, och den kunde närmast jämföras med ett mindre piano. Möjligen kan det ha varit en önskan att göra maskinen mindre och lätthanterligare, som gjorde, att Wiberg ägnade så mycken tid och möda åt samma problem. Oscar II, då hertig av Östergötland, intresserade sig mycket för Wibergs arbete och tog även initiativ till bildandet av det s. k. Wibergska Tabellbolaget, i vilket bolag ett flertal av vårt lands mest framstående vetenskapsmän samt en del förmögna personer ingingo som delägare. Tack vare det höga beskyddet och att den ekonomiska sidan av saken var klar, lyckades Martin Wiberg realisera sin plan att konstruera och bygga en räknemaskin. För sin uppfinning erhöll han sedermera en nationalbelöning och år 1863 Nordstjärneorden. Om Wibergs räknemaskin lär John Ericsson ha yttrat: »uppfinningen var den största triumf af det mänskliga förståndet öfver materien».

Wiberg motiverar sitt arbete på räknemaskinens uppfinning sålunda:[1]) »Det är ett af hvarje mathematiker kändt förhållande, att den vanliga methoden för åstadkommande af logaritmtabeller ej erbjuder tillräcklig garanti mot tryckfel. Enda sättet att få dylika tabeller fullt tillförlitliga är utan tvifvel att till deras uträknande använda en räknemaskin, som på samma gång den verkställer uträkningen äfven trycker eller stereotyperar de uträknade talen. Korrekturläsningen, hvaraf tillförlitligheten nästan helt och hållet beror, kommer då att inskränka sig till en ren obetydlighet och blir ytterst lätt. Den enda egentliga korrekturläsningen, som ifrågakommer, gäller nemligen då differencerna mellan de trigonometriska logaritmerna, vid hvilkas uträkning, såsom lätt inses, räknemaskinen får tjenstgöra mera som en sättmaskin.» Som man av ovanstående ser, arbetade Wibergs och Scheutz' maskiner efter samma grundprincip, nämligen den, att maskinen icke bara skulle utföra själva räkningen utan även

[1]) Logaritm-Tabeller, uträknade och tryckte med räknemaskin af D:r M. Wiberg, Stockholm 1875.

trycka tabellerna. Wiberg skriver vidare: »Enligt den af mig uppgjorda planen skulle maskinen trycka de uträknade talen i bly, hvaraf sedan ett galvanoplastiskt aftryck i koppar skulle tagas för att med dessa plåtar sedan trycka de ifrågavarande tabellerna. Realiserande af denna plan befanns emellertid förenadt med vida större svårigheter än som kunnat förutses. Öfvervinnandet af dessa svårigheter har fordrat lång tid, så att arbetet först nu efter flere års mödor hunnit bli afslutadt. Det öfverlemnas nu åt offentligheten i den öfvertygelsen att mathematikens idkare skola anse den större tillförlitligheten det erbjuder framför de på vanligt sätt tryckte fullt uppväga den större prydlighet i typografiskt hänseende, som ett eller annat af dessa sednare kan hafva framför desse med maskin uträknade tabeller. Ett i typografiskt hänsende vackert arbete är nemligen vida lättare att åstadkomma på vanligt sätt än med räknemaskin. De svårigheter som förefinnas att i det med räknemaskin tryckta få siffrorna att bilda riktigt räta rader äro, som lätt inses, mycket stora. Att få siffrorna i de olika tryckhjulen riktigt noga graverade är den första svårigheten. Om detta riktigt lyckats, händer vid stålhjulens härdning att de kasta sig mer eller mindre. Den minsta nötning verkar vidare att siffrorna komma mer eller mindre ojemnt. Olika täthet hos blyet eller det material, hvari man låter maskinen trycka, verkar också en förskjutning som menligt inverkar på radernas jemnhet. Det kan således svårligen bli fråga om att på den vägen försöka täfla med den vanliga tryckningen i typografiskt prydlighet.»

Även på andra områden var Wiberg en skicklig uppfinnare, och flera av hans arbeten kommo till praktisk användning. Han konstruerade sålunda bl. a. en maskin för tillverkning av tändsticksaskar, en självtömmande brevlåda (ingår i Museets samlingar), en separator och ett bakladdningsgevär. Då detta gevär förevisades för svenska militärer voro dessa mycket belåtna, men de befarade, att då skjutningen gick så snabbt skulle detta leda till ett omåttligt slöseri med ammunition, varför frågan om gevärets införande i svenska armén fick förfalla! Ett sådant gevär finnes bevarat i privat ägo. Det omtalas vidare att Wiberg med stor ekonomisk uppoffring lyckades konstruera en sättmaskin. Redan voro underhandlingarna i det närmaste slutförda med ett stort tryckeri i England om inköp av patentet, då tryckeriets arbetare med en mun förklarade, att maskinens igångsättande skulle framkalla strejk på grund av den stora arbetsbesparing, som denna maskinkonstruktion innebar.

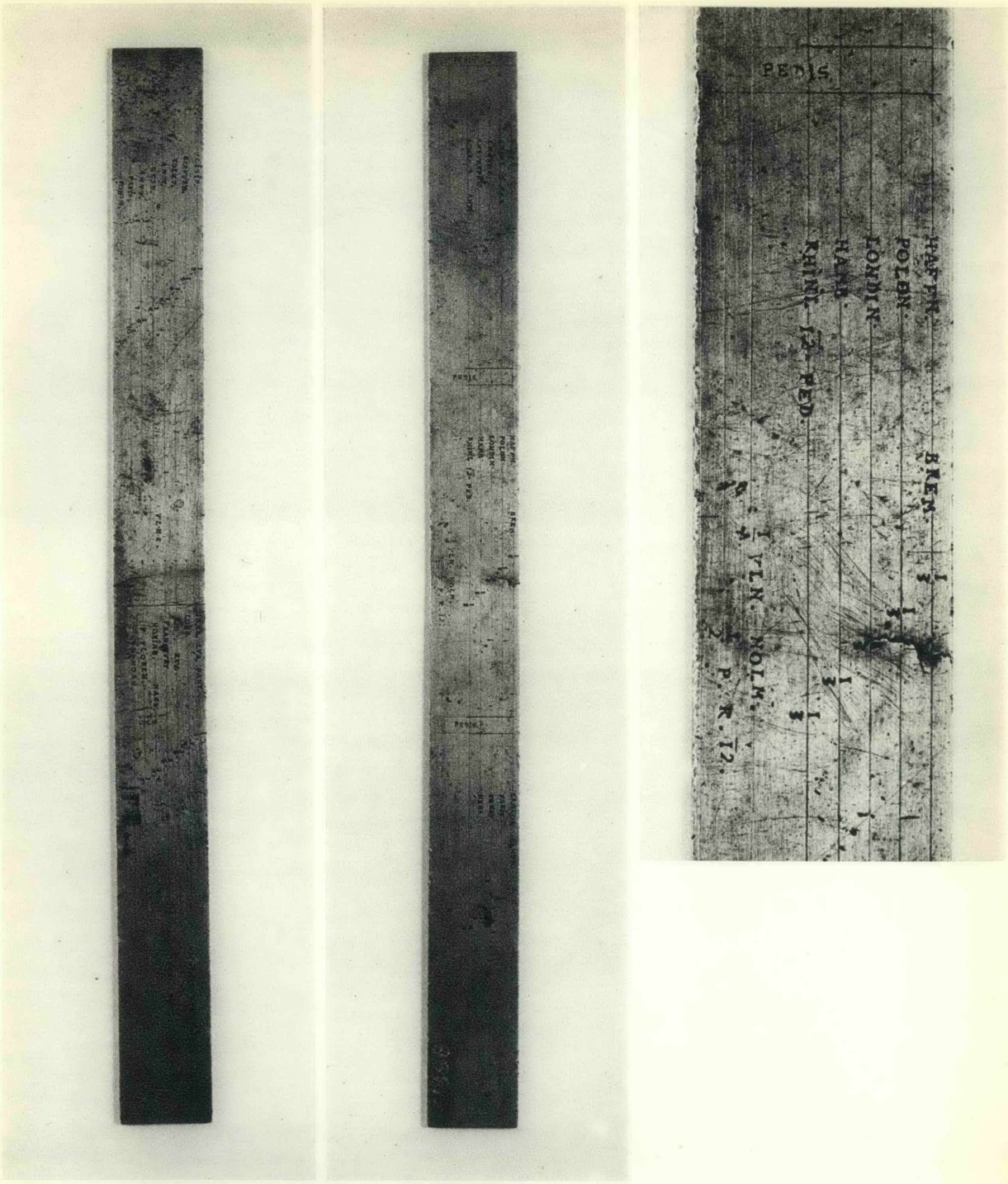
Museet har under 1932 som gåva fått mottaga ett exemplar av räknemaskinen från en son till uppfinnaren, Civilingeniör Allan Wiberg, Stockholm. Den bär vittne om såväl det geniala i den Wibergska uppfinningen som också om ett utomordentligt vackert och väl utfört instrumentmakarearbete och förenar sålunda i sig exempel på två svenska egenskaper — skicklig lösning av ett mekaniskt problem och kvalitetsarbete vid tillverkningen.

Tore Andersson.

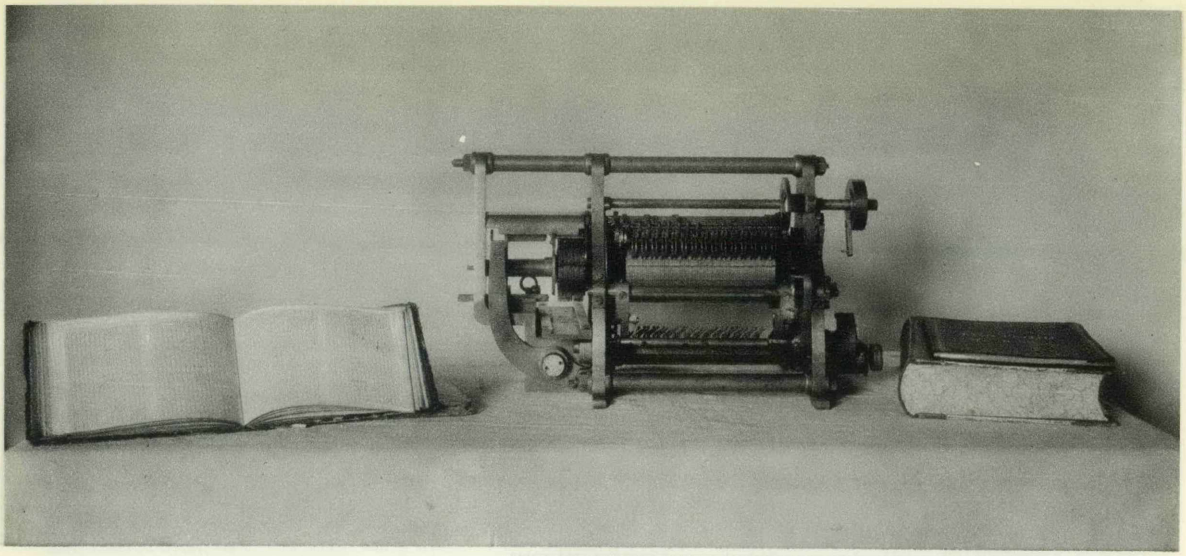
En 1600-tals måttstav.

Bland föremål i Tekniska Museet, som påminna oss om gångna tiders hjälpmedel vid längdmätning, finnes en stav av mässing (T. M. inv.-nr 8.581) från år 1667, vilken i växlande skala återger ett stort antal dåtida europeiska fot- och alnmått. Den anträffades för omkring 15 år sedan flera fot under marken vid schaktning för grunden till en nybyggnad vid Scania-Vabis verkstäder, belägna söder om Södertälje, på Saltängen, där det ännu på 1600-talet torde hava varit farbart vatten. Den utgör ett slags kombination av måttstock och reduktionstabell, ett högst behövligt redskap under en tid, då det internationella varuutbytet och utväxlingen av tekniska och naturvetenskapliga erfarenheter blevo allt livligare, samtidigt som det rådde den största oreda, när det gällde för dessa förhållanden så fundamentala faktorer som mått och vikter. Efter upplösningen av det romerska världsväldet, inom vars maktsfär endast några få måttenheter länge varit rådande, hade i Europa under tidernas lopp utvecklats ett otal lokala måttsystem, grundade på enheter av olika längd och benämningar, och vid 1600-talets slut måste en person med vidsträckta utlandsförbindelser räkna med lika många längder av fotenheten eller alnen som de stater eller större städer han hade att göra med. Ofta var det ogörligt att erhålla bestämda uppgifter om den lagstadgade längden hos dessa mått, och den allmänna osäkerheten härvidlag gjorde, att man helst begagnade sitt eget lands mått vid affärer i främmande orter.

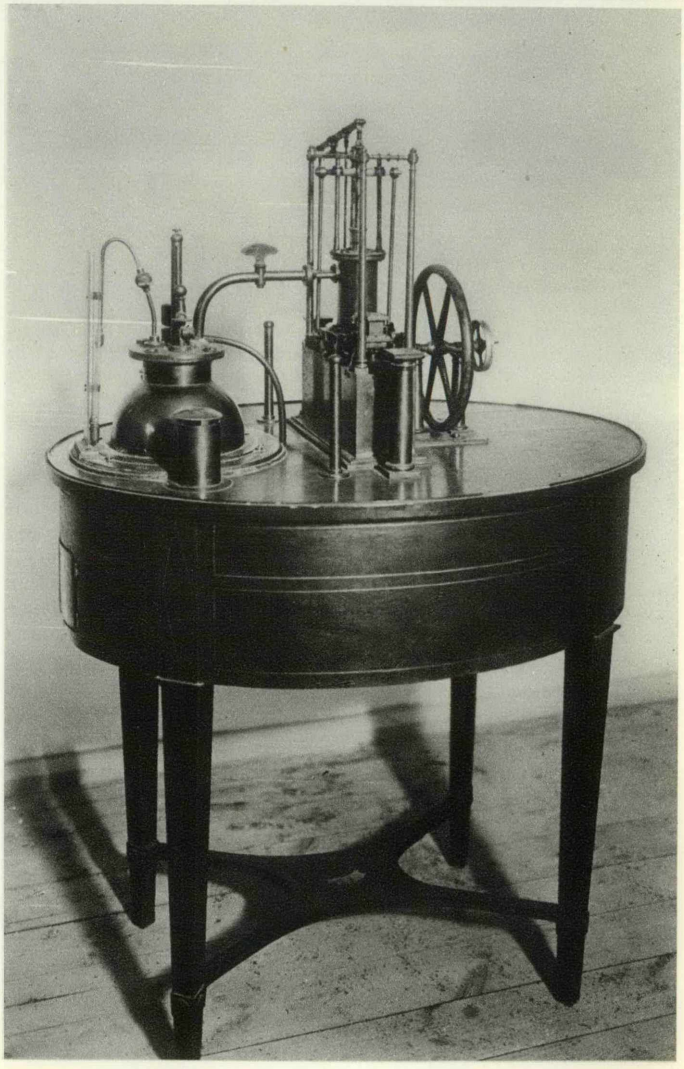
Av en första undersökning rörande den ifrågavarande måttstaven synes framgå, att vi här ha ett tidigt försök att underlätta den annars mödosamma och osäkra reduktionen av utländska mått till svenska. Måttstaven är gjord av ett stycke mässing, omkring 2,7 mm. tjock, 340,0 mm. lång och 29,0 mm. bred. En sida upptar tredjedelen av längden hos 15 varierande fotmått, gällande i olika städer och länder, huvudsakligen belägna längs Östersjöns och Nordsjöns kuster samt några så långt bort som vid Medelhavet. Måtten markeras medelst punsade märken, ordnade längs fem fint ritsade, parallella linjer och dubblerade genom liknande märken, placerade c:a 1 mm. bredvid linjen för att undvika misstag vid uppsökandet av dessa måttens ändpunkter. De olika måtten äro fördelade i tre kolumner om vardera fem samt börja vid en vertikalt ritsad linje. Till höger om denna läsas de latiniserade benämningarna på städer eller regioner för där begagnade mått. All text på måttstaven är sammanställd av kapitäler i antiqva, inslagna med stansar av stål. Till vänster om linjen står vid varje kolumn på tvären ordet »PEDIS». Under dessa fotmått är fjärdedelen av den dåvarande stockholmsalnen (1/4 VLN. HOLM.) på samma sätt återgiven likaså hälften av den rhenländska foten om 12 tum (1/2 P. R. $\overline{12}$), vilken sedan länge och långt in på 1800-talet i norra Europa godtagits såsom en tillförlitlig likare för att undvika ödesdigra misstag eller bedrägerier, som i denna måttförbistringens tid hörde till det vanliga. Nära utmed undre kanten av måttstaven och knappast synlig är en fin linje ritsad, varpå avstuckits längden av en hel fot, med ett tvärstreck delad i två kvarter. Ingen text angiver vilken måttenhet som avses, men längden stämmer närmast med den vid denna tid brukliga stockholmsfotens. Troligt är att detta mått blivit uppritat vid ett senare tillfälle och av en amatör.



Måttstav av mässing från år 1667, för reduktion av främmande mått till svenska.
T. M. inv. n:o 8.581.



Martin Wibergs räknemaskin jämte en bok med beräkningar för densamma och (t. h.) logaritmtabeller, uträknade och tryckta på maskinen.



Modell av ångmaskin av James Watts konstruktion, byggd på ett tébord och avsedd att drivas som experimentmaskin. I Södermanlands Läns Museums samlingar, Nyköping.

På stavens andra sida angivas på liknande sätt längderna av större måttenheter (t. ex. aln, yard och aune) i ytterligare ett antal städer, huvudsakligen belägna på kontinenten, med undantag av några hamnstäder, där alnens längd icke var = 2 fot eller en multipel av fotmåttet. Dessa alnmått (VLNE) äro ordnade i två grupper om 8 rader och av utrymmesskäl angivna i växlande skalor (1/4, 1/5, 1/6, 1/8 och 1/10), så att de upptagna bråkdelarna av måtten fått ungefär samma längd. På högra änden av denna sida är instansat: »NICOLAS. STRANDBERG. ANNO./1667. DEN. I. OCTOBER».

Måttstaven är väl utförd för sitt praktiska ändamål, däremot saknar den de annars på 1600-talet så vanliga graverade utsmyckningarna. Måtten äro nämligen förvånande noggrant avsatta och lämna stor tillförlitlighet vid användningen. Vid jämförelse med nu tillgängliga, säkra uppgifter rörande den dåtida, genom lag eller av ålder allmänt antagna likare, fastställda längden hos vissa av de återgivna måtten, kan hos några av de avsatta sträckorna påvisas ett absolut fel av högst 0,5 mm., men hos de flesta äro felen så små att bedömningen blir osäker på grund av märkenas egen grovlek (c:a 0,3 mm. diam.). Det absoluta medelfelet är 0,3 mm. De relativa fel, som kunna uppstå vid anlitandet av måttstaven, belöpa sig till högst 6 pro mille och utgöra i medeltal 2 pro mille. Kontrollmätningen har utförts medelst passare med fina spetsar, ställinjal med transversal mm.-skala under användande av lupp, och de nödvändiga beräkningarna medelst 5-ställiga logaritmtabeller. Med hänsyn till de små avstånd det här är fråga om har reduktion för värmeutvidgning ansetts obehövlig.

Utom det nu angivna finnes på måttstaven intet tecken eller någon stämpel, som kan lämna ytterligare data om densamma. Den är icke heller krönt, naturligt nog, emedan sådana slags mätverktyg icke voro underkastade statlig kontroll enligt en kort före dess tillkomst, år 1665, utfärdad förordning om mått och vikt. Vem Nicolas Strandberg varit är ovisst. Någon mera känd instrumentmakare med detta namn har under slutet av 1600-talet icke varit verksam i Stockholm. Möjligen har Strandberg för egen räkning beställt måttstaven hos någon yrkesman. Han kan tänkas ha blivit stimulerad därtill av de idéer till vårt mått- och viktsystems rationalisering för vilka Georg Stiernhielm[1]) med framsynthet under många år ivrigt arbetade.

Av författaren hittills gjorda efterforskningar är det sannolikt att reduktionsskalor av ifrågavarande slag vid denna tid måste ha varit sällsynta. Att sammanföra ett större antal främmande måttenheter på samma mätverktyg för jämförelse och transport av mätetal, kan förefalla att vara en ganska enkel sak, men av det ovan sagda framgår att det måste ha varit förenat med mycket besvär och tidsutdräkt att erhålla säkra uppgifter om de mått, man önskade återgiva. Anders Celsius, som var medlem av en K. Direction för mått och vikt, medförde under en längre utländsk resa så sent som år 1740 en måttstav av mässing, som han »...på det nogaste fick jemföra med åtskillige orters

[1]) Om Stiernhielms reformförslag se Tandberg, J. G., Historiska instrument i Lund. »Kosmos» (Sv. Fysikersamfundets årsbok) årg. 1922, sid. 197 ff., och även i övrigt Falkman, Ludv. B., Om mått och vigt i Sverige, Sthlm. 1884.

mått...», emedan »...man i almänt bruk har nödigt veta, huru wår fot sig emot de utländskes förhåller». För övrigt nämner han intet, som gör det troligt, att dylika tumstockar användes vid denna tid.

I Nordiska Museet och andra större samlingar, vilka även omfatta mätningsinstrument, torde knappast finnas någon liknande måttstav. Under 1700-talet blir det visserligen allt vanligare, att några internationellt brukliga mått avsattes på svenska tumstockar, såsom engelsk fot eller tum, den rhenländska foten, amsterdamfoten, men några reduktionsmåttstockar äro dessa egentligen icke. En grundligare undersökning skulle måhända ådagalägga, att »kombinations»-tumstockar ha begagnats tidigare än här förmodas, men i varje fall har den nu nämnda måttstaven särskilt intresse för ett svenskt tekniskt museum, där den för framställningen av mätningsteknikens utveckling verksamt kan framhäva en första strävan till rationalisering och standardisering av de fysiska måttenheterna, vilken framgick ur ett trängande behov icke minst förorsakat av det allt livligare utbytet av vetenskapliga och tekniska framsteg, som lade grunden till den moderna teknikens och storindustriens utveckling.

L. Way-Matthiesen.

Notis om tidiga svenska ångmaskiner.

Tidigare har ansetts att »The Witch of Stockholm» skulle ha varit den första ångdrivna båten här i landet, men Kapten Hjalmar Börjeson har i en under år 1932 utkommen minnesskrift[1]) påpekat, att detta av Samuel Owen år 1816 byggda, ångdrivna fartyget troligtvis ej är det första i Sverige. Författaren skriver sålunda: »Jehu, en skonert om 66 läster, byggd i Västervik, ägdes 1768 av Joh. Fr. Hebbe samt Küsel & Wahrendorff. Dan Zickerman förde den i många år. År 1799 ägde Tottie & Arfvedson jämte Wahrendorff & C:o ett skepp med samma namn, byggt i Finland och om 115 läster. Det fördes av Johan Holm. — Vid arméns flotta i Stockholm fanns i slutet av seklet en Jehu, möjligen förstnämnda Jehu. I varje fall ställdes ett skepp med detta namn till bergsrådet Norbergs förfogande för praktiska försök med ångmaskin som framdrivningsmedel (se K. Br. till Kommitterade för förvaltning av arméns flotta den 17. febr. och 13. okt. 1800). Av vissa uttalanden att döma vill det förefalla som sålunda varken Charlotte Dundas eller Clermont, England eller U. S. A. voro först utan — Jehu och Sverige! I alla händelser är icke engelsmannen Owen utan svensken Norberg den förste, som gjort försök i vårt land med av ånga framdrivna farkoster.»

Tekniska Museet har intresserat sig för ovanstående meddelande, ehuru det i viss mån ligger utanför museets verksamhetsområde, därför att i museets arkiv finnes ett urklipp ur Stockholms-Posten för den 24. december 1796, vari behandlas ångmaskinen och dess olika användningssätt. Författare är just ovan

[1]) Börjeson, T. Hj. D., Stockholms Segelsjöfart, minnesskrift utgiven av Sjökaptens-Societeten med anledning av dess 200-åriga tillvaro 1732—1932, Stockholm 1932.

nämnde Norberg. Han skriver här bl. a. om Boltons och Watts ångmaskin: »Här i landet finnes ännu ingen[2]), ehuruväl den på många ställen skulle vara af största nytta; men för at göra dess bruk kändt, är jag nu, för egen räkning sysselsatt med en sådan machines byggnad, hwilken blir helt annan och mer enkel till sin sammansättning, än de nyaste Engelska och följakteligen mindre kostsam och kinkig, så wäl i första byggnaden som uti underhållningen. Förenämnde machine, hwilken egenteligen bygges för at utröna de rätta och bästa proportionerna, blifwer färdig mot wåren och till en början ej större, än at den swarar mot något mer än 2:ne goda hästars kraft: men blifwer således af mer än dubbel styrka, medelst en annan Cylinders insättande. Som den nu är tilämnad och framdeles blifwer, behöfde den för sin gång, tillika med Kettelen, egenteligen ej större rum, än 10 och 1/2 à 11 alnar i längden, 4 dito i bredden och 5 dito i högden. ... En dylik machine kan byggas större eller mindre alt efter behofwet, kan användas för alla rörliga Werks igångsättande, såsom Mjöl- och Såg-Qwarnar, Hamrar, Wals- och Skär Werk, Tråddragerier, Wattens och Malms upfordrande, Fartygs roende, Repslagerier m. m.». Mot slutet får meddelandet en viss prägel av annons och Norberg skriver vidare: »Ock är det den nytta, som detta påfund kan göra, hwilken föranlåter mig, at det för det aktade Almäna anmäla, med anhållan til alla dem, som nu eller framdeles skulle åstunda större eller mindre dylika machiner, at de behagade det, jämte ändamålet, den åstundade effectens storlek och adressen, ju förr desto heldre, skrifteligen tillkännagifwa hos undertecknad, som hoppas erhålla priwilegium för dessa förbättrade machiners byggande och som i tid önskar weta ungerfärliga behofwet, för at derefter kunna inrätta anläggningens storlek, blifwande tillwerknings-kostnaden alt mindre i förhållande af myckenheten». Notisen, vilken upptog en dryg sida i tidningen, var undertecknad: »J. E. Norberg, Bergs Råd, boendes uti Hr. Gref. Snoilskys hus, N:o 2 på stora gatan, å Ladugårdslandet». (Nuv. Storgatan i Stockholm.)

Johan Erik Norberg föddes i Västerås 1747. Efter i Uppsala idkade studier, varvid han särskilt intresserade sig för matematik och naturvetenskaper, antogs Norberg 1773 till stipendiat i mekaniken vid bergsstaten, utnämndes till löjtnant-mekanikus och blev kapten-mekanikus 1780 vid amiralitetet. Under sin tjänstgöringstid vid flottan hade han bl. a. hand om byggandet av den nya hamnen i Karlskrona. År 1782 utgav han en skrift: »Huru skall Carlscrona, på lättaste sätt och med minsta kostnad, kunna förses med färskt vatn?» Detta arbete kunde han ej hinna med att i någon större utsträckning intressera sig för, då han redan nästa år lämnade Sverige. Han återkom efter några år till

[2]) Sveriges första ångmaskin var en »eld- och luftmaskin» av Thomas Newcomens system, uppförd av Mårten Triewald år 1728 vid Dannemora gruvor i Uppland. Vårt lands andra ångmaskin uppsattes vid Persbergs gruva i Värmland i början av 1760-talet. Dessa »eld- och luftmaskiner» voro atmosfäriska ångmaskiner och skilde sig ganska avsevärt till konstruktion och arbetssätt från de av Bolton och Watt m. fl. senare konstruerade ångmaskinerna.

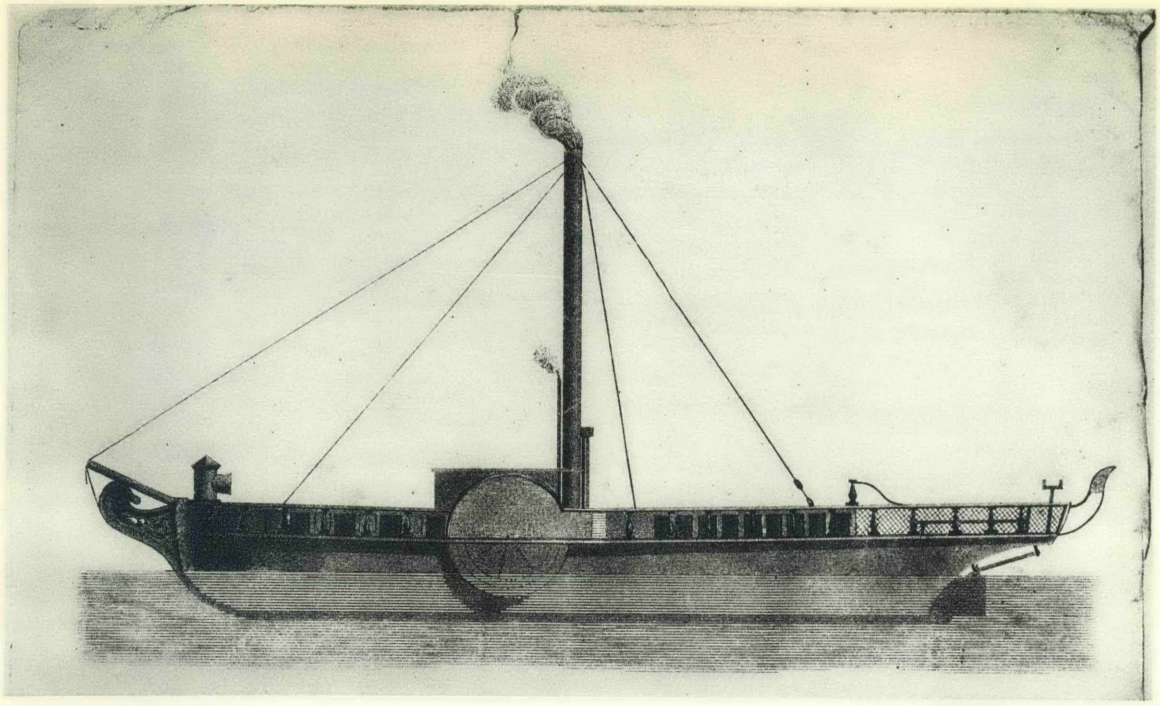
hemlandet och befordrades 1793 till bergsråd[3]). Invaldes 1798 i Vetenskapsakademien och blev året därpå direktör för mekaniken vid Målareakademien. År 1804 lämnade Norberg för andra gången Sverige och ingick i dansk tjänst, men reste därefter till Ryssland. Här uppgjorde han bl. a. en plan till Revals hamn, vilket arbete påbörjades år 1807. Han utnämdes några år därefter till statsråd och skrev sig von Norberg. I S:t Petersburg avled han 1818.[4])

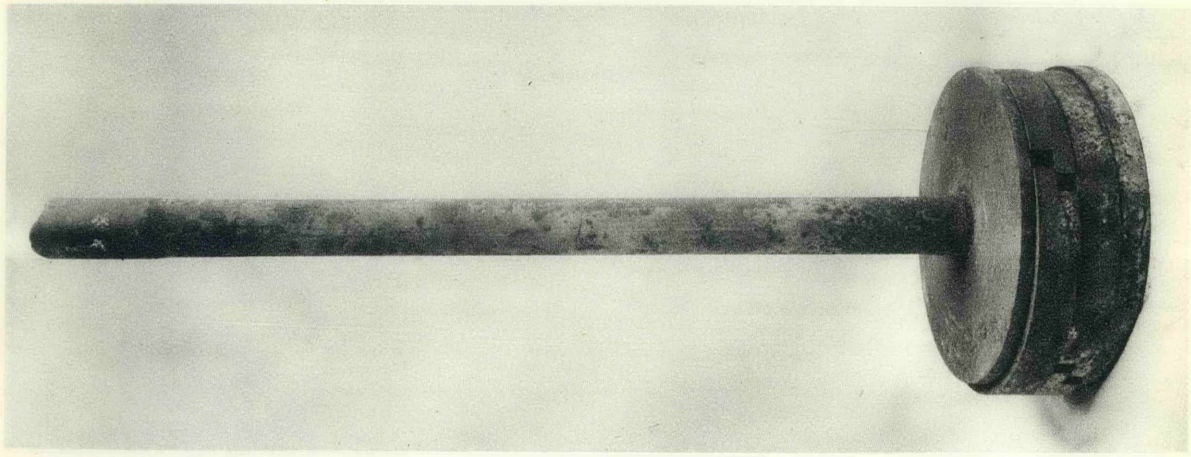
Gustaf Broling, den kände metallurgen, skrev 1816 en avhandling »Bref om Ångbåtar», i vilken han skulle lämna ett meddelande »om Ång-fartens uppkomst och tillväxt, samt de försök i denna väg, som hos oss blifvit gjorde, och den nytta vi af denna uppfinning kunna lofva oss». Broling skriver här bland annat: »Ångmaskinerna, som hos oss nu (1816) mera icke äro sällsynta, och hvilkas antal mer och mer synes tilltaga, äro alla efter Watts modell, med condensering, och hafva, så vida man vet, hittills icke öfverstigit 24 hästars kraft. Deremot hafva vi arbetande dylika, af minst 2 hästars kraft; men i cabinetter uppställde, mycket väl construerade, af en mans kraft. Till och med finnes här i Stockholm, en ångmaskin, ej längesedan gjord af en förmögen och snillrik Dillettant i mechaniken, med egen hand, så i miniatur, att dess cylinder är blott en tum i diameter, och att den, stående på ett Théebord, och medelst spiritus vini som antändes, satt i rörelse, till åskådarnes förundran, hela timmen tyst och ordentligen verkställer sin vexel-rörelse, samt lyfter och fäller sin lilla piston — hvad tycks! — 300 gånger i minuten, således äfven 300 gånger condenserar ångan, på samma tid.» Om denna ångmaskinsmodell har någon gemenskap med Norberg är okänt, men troligtvis gjordes en modell, innan tillverkningen kunde sättas i gång. Norberg var ju vid denna tid i utlandet och då han lämnade landet på grund av missnöje, var han därför säkerligen ej så väl sedd av sina landsmän och det förvånar kanske därför icke, att Broling skrev »Dillettant», vilket väl knappast kan anses vara rätt namn på en så skicklig och kunnig tekniker som J. E. Norberg.

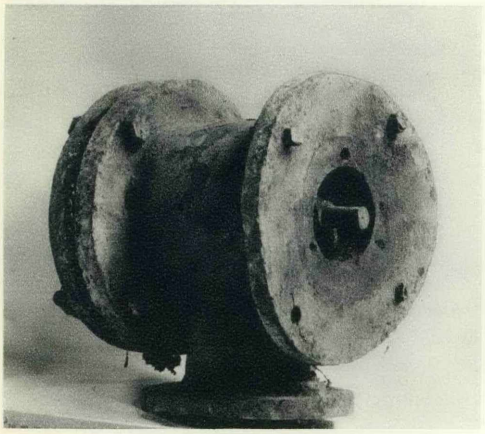
I sin bok »Bref om Ångbåtar» framhåller Broling — utan att nämna Norberg — med värme Samuel Owen som den förste ångbåtsbyggaren i vårt land och skriver bl. a. om honom: »Underrättad, dels genom correspondens på sin hembygd, dels af hit ankomna Landsmän, om den fördel man i England och i Amerika skördat, af de i bruk komna ångfartygen, var Hr. Owen icke sen, att förskaffa sig Ritningar och Beskrifningar på dem. Dessa har han begagnat, icke såsom simpel copist och efter-görare, utan på sätt som anstår en man med hufvud: såsom tillika uppfinnare och förbättrare.» — Hade nu Broling vetskap om Norbergs försök med ångdrivna farkoster? Denna fråga torde kunna besvaras jakande. Som tidigare omtalats blev Norberg bergsråd 1793. Broling ingick år 1789 i Bergskollegium och utnämndes 1795 till bergsproberare. Han blev därefter bergmästare 1803. Då dessa bägge tidvis hade sin verksamhet för-

[3]) Från den tid Norberg var verksam inom bergshanteringen finnes bl. a. bevarad en ritning i Gruvkartekontorets arkiv: »Ritning på Bälgar af J. E. Norberg».

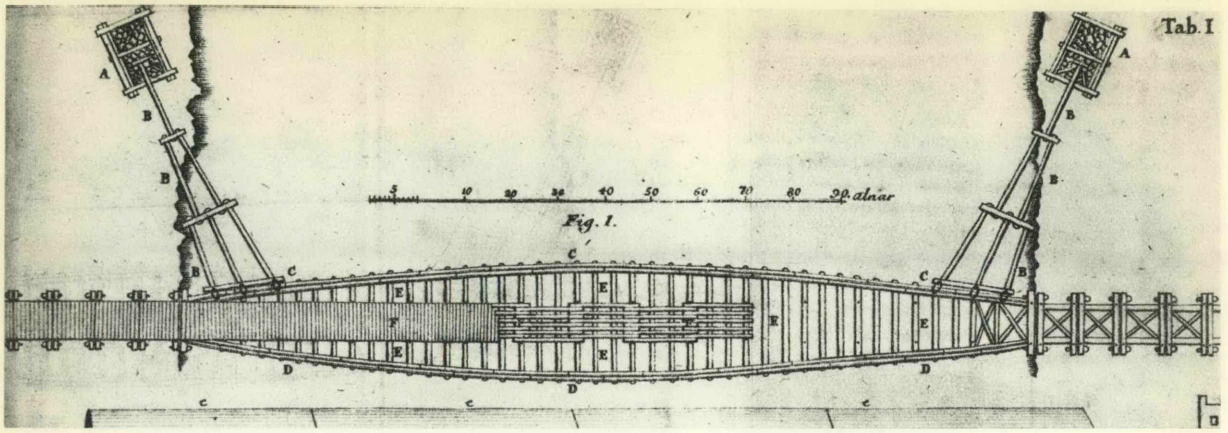
[4]) Jfr Blad för Bergshandteringens Vänner, 1916, sid. 102, »En svensk bergsmans framgångar i Ryssland» (av Carl Sahlin).

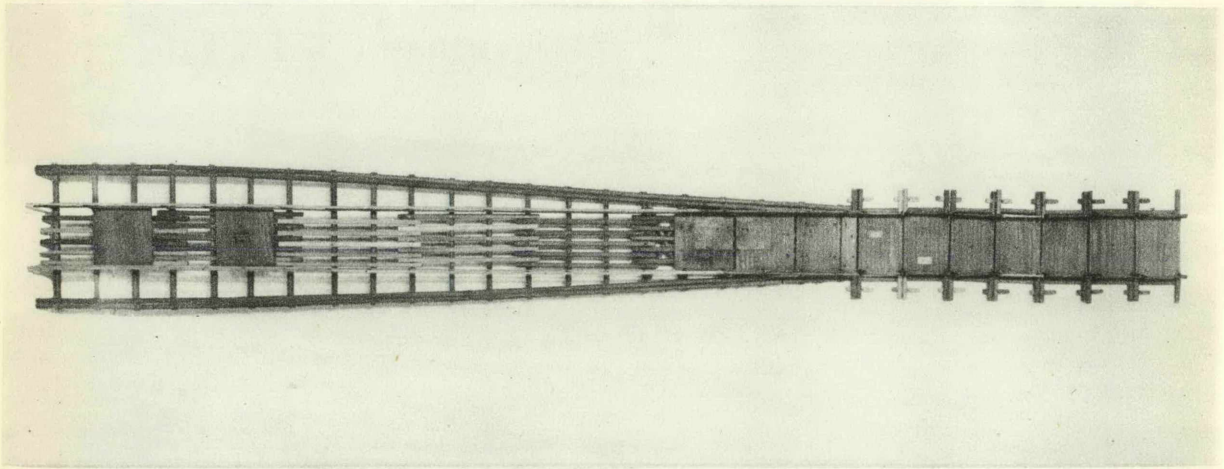


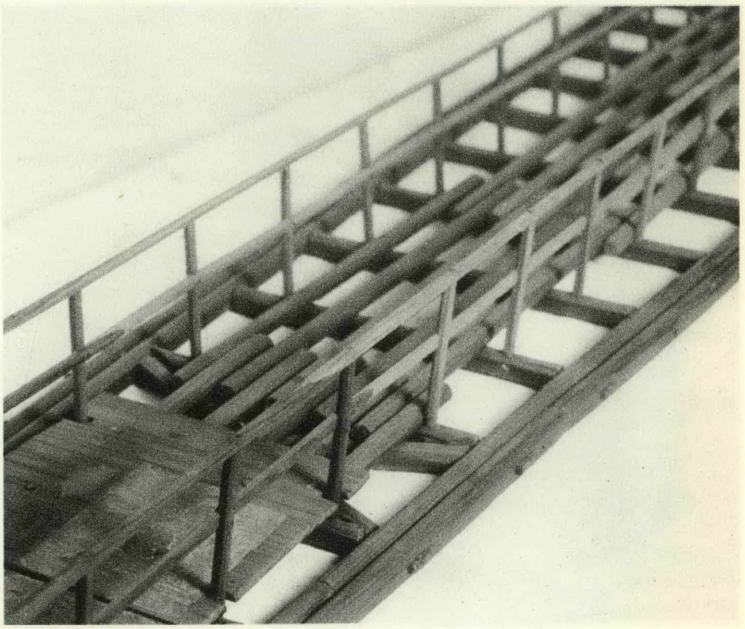




Hjulångare, kopparstick i »Bref om Ångbåtar», 1816, av Gustaf Broling. Sannolikt den första i svenskt tryck förekommande bilden av en med ånga driven hjulbåt. Därunder kanna och säkerhetsventil från den omkring 1812 vid Gripsholms kemiska fabriker, Mariefred, uppsatta ångmaskinen. Nu i Tekniska Museets samlingar.







Chr. Polhems flottbro. Överst: kopparstick ur K. Vetenskapsakademiens Handlingar, 1743. I mitten och nedtill: den omkring år 1750 förfärdigade modellen av Polhems konstruktion, nu i Tekniska Museets samlingar.

lagd inom bergshanteringen och då bägge voro framsynta och skickliga tekniker, har man skäl att förmoda, att Broling icke stod främmande för Norbergs arbeten.

I Tekniska Museets samlingar finnas 3 st. detaljer, nämligen vevstake, kanna med packning och säkerhetsventil (T. M. inv.-n:o 4.976), från den ångmaskin, som från omkring år 1812 till och med 1825 utgjorde den maskinella drivkraften vid Gripsholms kemiska fabriker i Mariefred. Ångmaskinen var, heter det ur ett brandförsäkringsinstrument från år 1824, »för 8 hästars kraft, med panna af wallsade jernplåtar, med säkerhetsventil, kostar efter räkning 6.607 Rdr banco». Denna ångmaskin försåldes omkring 1830 för 666 Rdr banco och uppmonterades vid Elgsjö gruva i Södermanland. Mycket tyder på att Norberg konstruerat och tillverkat denna maskin, varför de delar av densamma, som finnas i museets ägo i så fall skulle representera några rester av den första i vårt land byggda ångmaskinen av James Watts konstruktion.

Ovanstående meddelande har lämnats här under förhoppning att, när intresset för denna sak har väckts, skola de, som möjligen i samband med andra forskningar finna något av värde i berörda hänseende, sätta sig i förbindelse med Tekniska Museet och medverka till frågans vidare utredande.

I Södermanlands Läns Museum i Nyköping finnes som deposition från Högre allmänna läroverket i Nyköping en ångmaskinsmodell, varom i läroverkets redogörelse för läsåret 1872—1873 angives följande: »Till läroverkets Fysiska samling har Kammarherren Grefve G. Hamilton, Yxtaholm, haft godheten skänka en Miniatyr-Modell till Ångmachin, förfärdigad år 1833 af Öfverste-Kammarjunkaren Grefve C. E. Gyldenstolpe, hvilken ångmachin lärer vara den första i Sverige förfärdigade efter condenseringssystemet». Modellens totala höjd är 104 cm., bordets höjd 76 cm., skivans största diameter 79 cm., minsta 60 cm. Bordet är fanerat med mahogny med inlagda ränder av ljust trä. Det synes dock som om denna modell skulle kunna vara tillverkad betydligt tidigare än år 1833, varför det icke är uteslutet att denna är den ovannämnda av Broling beskrivna ångmaskinsmodellen. Av värde vore att erhålla ytterligare uppgifter i denna fråga.

Tore Andersson.

Polhems flottbro.

För ett par år sedan revs en av de sista av de flytande landsvägsbroarna över Dalälven i trakten av Hedemora och ersattes med en bro, byggd efter mera moderna principer. Därmed försvann en av de av Christopher Polhem under hans Stjärnsundstid konstruerade flottbroarna. Dessa broars konstruktion framgår tydligt av den modell, som finnes bevarad i den Tekniska Högskolan tillhöriga och nu i Tekniska Museet deponerade samlingen av modeller härstammande från det av Polhem år 1696 grundade »Laboratorium Mechanicum». Modellen finnes upptagen i en förteckning »på de förnämsta Inventioner och Werk, som framledne Commerce-Rådet och Commendeuren Christopher Polhem, tid efter annan til Publici tjenst uptänkt och werkstält, hwaraf en stor del nu förwaras i Modell-Kammaren», vilken är införd i den av Christopher

Polhems son, Gabriel Polhem, år 1761 utgivna »Christopher Polhems Patriotiska Testamente», men finnes däremot ej med i en inventarieförteckning uppsatt av Jonas Norberg år 1749 och omfattande de modeller, som förfärdigats i modellkammaren mellan åren 1739 och 1749. Man kan därigenom sluta sig till att modellen förfärdigats någon gång i början av 1750-talet. Modellen visar det ena landfästet, som består av sju stycken småflottar sammanfogade medelst kilar samt ungefär hälften av den egentliga bron med de för denna konstruktion karaktäristiska paraboliska stocklängderna. På båda sidorna av själva brobanan finnas räcken, vilka dock ej äro utsatta på det kopparstick, vilket är bifogat Göran Wallerius' beskrivning över denna bro och vilken beskrivning är införd i Vetenskapsakademiens Handlingar för år 1743[1]).

Modellens mått äro: längd 209 cm., bredd 27 cm., höjd 7 cm.

Anledningen till att Polhem kom att syssla med konstruerandet av bättre landsvägsbroar över Dalälven torde närmast vara den, att han vid sina resor mellan Stockholm och sitt manufakturverk Stjärnsund måste färdas över älven. Broarna hade förut varit så utförda, att på båda sidor om bron voro flera stycken stenkistor nedsänkta på älvbottnen och vid dessa kistor voro stockar fästade som i sin tur voro fästade vid bron på så sätt att en viss höjning och sänkning av bron kunde ske allt efter vattenståndet. Denna höj- och sänkbarhet var dock ej tillräcklig för de stora vattenvariationerna i älven, som inträffade vid snösmältningen på vårarna, varför broarna översvämmades och i regel voro obrukbara vid denna tid på året. Dessutom utgjorde de många stenkistorna och utliggarna ett stort hinder för isgången, som ibland kunde föra med sig hela broar. Wallerius skriver härom i sin berättelse: »Sådant har hänt åren 1727 ock 1728, medan jag i Bergslagen var boende, då af ovanligen höga floder fyra stycken af ofvannämnde broar blefvo sönderbrutne, af hvilka dock en var så godt som ny, ock de andre uti tämmeligen godt ock försvarligit stånd». Och han fortsätter: »Desse händelser gåfvo Herr Commercie-Rådet tilfälle ock anledning at uptänka någon ny ock säkrare invention till slika flottbroars inrättning öfver strida strömar; ock fördenskul efter, ibland andra broar, den blef borttagen, som var öfver Elfven uti Husby Sockn, hvarest Herr Commercie-Rådet sielf hade sin hemvist vid Stiernsunds Manufactur-värk, så blef den anstalt giord, at efter dess påfund en ny bro på helt annat sätt inrättad blef».

För att undvika byggnader i själva älven uppfördes på vardera stranden, uppströms i förhållande till bron, en stenkista, från vilka förankrings- och fästningsanordningar byggdes för att kvarhålla bron i dess rätta läge, men dock så att den kunde följa älvens stigande och fallande. Fördelarna med denna anordning voro dels att stora kostnader sparades genom att undvara de många stenkistorna och anordningarna för desamma och dels kunde kistorna på stränderna lätt repareras vid uppkommande fel, vilket ej så lätt lät sig göra när de

[1]) Kongl. Swenska Wetenskaps Academiens handlingar, år 1743, 1:sta quartalet. Berättelse ock beskrifning öfver Herr Commercie-Rådet Polhems påfund at inrätta flottbroar på paraboliska Spännbogar, til jämnförning mot det förr brukade sättet i slika flottbroars byggande. Ingifven af Göran Wallerius. Assessor i Kongl. Bärgs-Collegio.

stodo på älvens botten. De båda stocklängderna, vilka utgjorde brons egentliga stomme, byggdes som två stora parabler. Varje parabel bestod av två rader av stockar, vilka voro hopfästade på så sätt att skarven på stockarna på den ena stockraden kom på mitten av stockarna i den andra stockraden. På dessa stocklängder anbragtes sedan tvärreglar, vilka i sin tur uppburo brobanan med sitt underlag. Fördelen med de paraboliska stocklängderna var att bron ej kunde böja sig för den starka strömmen, ty säger Wallerius »hvad den bågen angår, som ligger ofvanföre eller mot strömen, så har den af strömen lika stor påtryckning på alla dess delar, ock lärer den på intet annat sätt kunna brytas, än at ståckarne skola skiuta sig in i hvarandra, hvilket icke kan ske, när de äro sammanläste på det sätt, som redan sagt är», och »den bågen, hvars bögning ligger nedanföre, ock med strömen på intet annat sätt kan brista, än igenom ståckarnas afdragande längsefter, hvar til fodras nästan en oändelig stor kraft». Vid de båda landfästena bestod bron av mindre flottar, vilka medgåvo en viss böjlighet, som var nödvändig vid olika vattenstånd.

Denna bromodell är ett av de många exempel på Polhems märkliga och vittfamnande konstruktionsarbeten, som finnas i Tekniska Museets samlingar.

Sten Carlqvist.

Industrihistoriska minnesmärken.

I Dædalus 1932 redogjordes i någon mån för de strävanden, som finnas för att i vårt land få en del äldre byggnader av teknisk art iståndsatta och bevarade som industrihistoriska minnesmärken, varvid omnämndes att vårt lands äldsta bevarade vallonsmedja, Herrgårdshammaren vid Österby Bruk, genom av bruksledningen vidtagna åtgärder är det första minnesmärket av sådant slag i vårt land. Genom den minnestavla, som av Föreningen Tekniska Museet uppsattes den 12. juni 1932 å den 200-åriga byggnaden för Mårten Triewalds ångmaskin i Dannemora kan denna byggnad numera betraktas som ett sådant minnesmärke. Därest icke arbeten eller förändringar vid gruvan oundgängligen påkalla byggnadens rivande kommer denna således att bevaras och utgöra en verklig sevärdhet i Dannemora.

Planer äro nu också å bane att den ålderdomliga hammarsmedjan vid Häfla Bruk i Östergötland skall inregistreras som ett minnesmärke. Bruksledningen har av förståelse för frågans betydelse låtit iståndsätta smedjan, som förutom en lancashirehärd i sig inrymmer den enda i vårt land bevarade tyskhärden av en typ, som går tillbaka till början av 1600-talet. Dessutom innehåller smedjan två från varandra ganska väsentligt avvikande hammarkonstruktioner drivna av var sitt vattenhjul. Den ena av dessa hammare är numera det enda exemplaret i sitt slag, som finnes kvar i en smedja, ty under året har ett annat liknande exemplar måst tagas bort ur sin miljö vid de förändringar, som av olika anledningar vidtagits i Skogaholms hammarsmedja, men hammaren med dess ställning av mäktiga timmerstockar har av ägaren bevarats med tanke på att på annan plats uppsättas.

Även vid Orrefors bruk finnes en ålderdomlig hammarsmedja bevarad och avsikten är att arbetet med dess iståndsättande skall igångsättas varigenom även i Småland erhålles ett industrihistoriskt minnesmärke på bergshanteringens område. Brukets disponent har visat stor förståelse för den tanke, som ligger bakom bevarandet i ursprunglig miljö av äldre och märkligare tekniska och industriella byggnader.

Till en del av våra hembygdsmuseer ha mera primitiva industrianläggningar kunnat flyttas och på eget initiativ ha många industriella platschefer och andra intresserade personer verkat för och lyckats åstadkomma, att byggnader av ifrågavarande slag erhållit den vård och det skydd de behöva inom de gränser, som dikteras av praktiska och ekonomiska hänsyn. Den inventering, som Tekniska Museet påbörjat för att få en överblick över, vad som sålunda åtgjorts kommer, när materialet bättre än nu kan överblickas, att bli föremål för en redogörelse i Dædalus. Det är även museets avsikt att arbeta för att dessa minnesmärken bliva i lämplig form omnämnda och påpekade i den turistiska litteraturen, så att den intresserade kan finna dessa byggnader, som ibland icke ligga långt från allfarvägen, men som lätt kunna förbises.

Med denna notis har endast avsetts att erinra om det arbete, som pågår på denna front i förhoppning om att förståelsen för denna sak ytterligare skall vidgas och att intresserade skola till museet lämna förslag på anläggningar, byggnader, större tekniska anordningar o. dyl., som lämpligen kunna komma ifråga. Det är en viktig sak, som ej får försummas just i våra dagar, då så stora förändringar ofta ske vid bruken och fabrikerna, och då så relativt litet ännu finnes bevarat av ifrågavarande slag i vårt land.

T. A.

FÖRTECKNING ÖVER MEDLEMMAR I FÖRENINGEN TEKNISKA MUSEET

Medlemsavgiften är: Ständiga medlemmar minst 200: — kronor, årligen betalande 10: — kronor, korporativa 100: — kronor. Medlemmarnas förmåner: Tekniska Museets årsbok kostnadsfritt, fritt tillträde till Tekniska Museets samlingar, utställningar och förevisningar, fritt tillträde till Nordiska Museets samlingar på Lejonslätten. Adress: Tekniska Museet, I. V. A., Stockholm 5.

Ständiga medlemmar.

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, Nockeby.
Eggert, Ernst, Kapten, Stockholm.
Ehrnberg, Gösta, Dir., Simrishamn.
Ekman, Gust., Bankdir., Göteborg.
Elfström, Alb., Direktör, Liljeholmen.
Ell, Bernhard, Överingeniör, Spånga.
Engkvist, Olle, Byggnadsing., Sthlm.

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

Grewin, Fr., Överingeniör, Hallstavik.

Hellström, Anders, Disp., Mölndal.
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, Djursholm.
Olson, Erik, Civilingeniör, Göteborg.
Olsson, Gustaf, Ingeniör, Stockholm.
Osterman, Hans, Direktör, Stockholm.

Piehl, C. G., 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.
Sunström, Rudolf, Disponent, Gunnebobruk.

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

de Verdier, B. A., Bruksägare, Gustavsfors.

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

Öhrström, K., Kapten, Stockholm.

Korporativa medlemmar.

Malmö Industriförening.

Norrköpings Polytekniska Förening.

Sancte Örjens Gille, Stockholm.
Stockholms Stads Handtverksförening.
Sundsvalls Tekniska Förening.
Svenska Betongföreningen, Stockholm.
Svenska Bryggareföreningen, Sthlm.
Svenska Värme- & Sanitetstekniska Föreningen, Stockholm.

Tekniska Förbundet i Borås.
Tekniska Föreningen i Eskilstuna.
Tekniska Föreningen i Gefle.
Tekniska Föreningen i Helsingborg.

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.
Alexanderson, A., Bankdir., Sthlm.
Algren, Tönnes, Ingeniör, Åkeshov.
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, Enskede.
Andersson, Hilding, Civiling., Örebro.
Anderson, Karl L., Bandir., Eskilstuna.
Andersson, Lauritz, Direktör, Tullinge.
Andersson, William, Ingeniör, Sthlm.
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.

Been, Fr., Direktör, Linköping.
Beijer, Elof, Civilingeniör, Sthlm.
Bendixson, Ivar, Professor, Sthlm.
Bengtsson, Bengt, Kapten, Sthlm.
Bengtsson, Gunnar, Ing., Finspång.
Bentz, Anders, Ingeniör, Hovslätt.
Berg, Anders E., Löjtnant, Stockholm.
Berg, B. G:son, Ingeniör, Stockholm.
Berg, Torsten, Bergsingeniör, Allenport, Pa., U. S. A.
Bergelmer, Sven, Major, Stockholm.
Bergendal, Tom, Bruksdisp., Djursholm.
Bergengren, Axel, Direktör, Borås.
Berggren, Einar, Bergsing., Boliden.
Berggren, Gunnar, e. o. Hovrättsnotarie, Stockholm.
Bergh, C. Erland, Disp., Långshyttan.
Berglund, Gottfr., Direktör, Örebro.
Bergman, Axel, Arkitekt, Djursholm.
Bergman, H. W., Ingeniör, Rättvik.
Bergman, John, Disponent, Bollnäs.
Bergsten, Carl, Professor, Stockholm.
Bergström, Erik, Civiling., Djursholm.
Bergström, Ovar, Civiling., Gyttorp.
Bergwall, Georgi, Bergsingeniör, Dala-Finnhyttan.
Berner, Christian, Grosshandlare, Göteborg.
Berthelius, Fredr., Civiling., Sthlm.
Berwald, Fz. R., Fil. Dr, Stockholm.
Beskow, J. G., Direktör, Stockholm.
Betulander, Anna-Lisa, Fru, Södertörns Villastad.
Betulander, G. A., Ingeniör, Södertörns Villastad.

Årsmedlemmar.

Bildmark, Knut, Intendent, Ålsten.
Bildt, Knut, Överingeniör, Göteborg.
Billing, G. E., Förste Byråingeniör, Stockholm.
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.
Borg, Gösta, Avdelningschef, Malmö.
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, Stockholm.
Bratt, Erland, Civiling., Stockholm.
Bresky, B., Ingeniör, Göteborg.
Brilioth, Börje, 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.
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.
Christell, Einar, Löjtnant, Stockholm.
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.
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.
Davidsson, J., Bergsing., Hofors.
Davidsson, Wilh., Civilingeniör, Saltsjöbaden.
De Geer, Love, Disponent, Dynäs.
de Laval, Jacques, Överstelöjtnant, Jönköping.
Delin, J., Civilingeniör, Stockholm.
Dellwik, Axel, Disponent, Äppelviken.

Delmar, John, Civilingeniör, Sthlm.
Deshayes, P. Amand, Ingeniör, Mackmyra.
Deurell, Per, Direktör, Södertälje.
de Verdier, Helm., Civiling., Fredriksberg.
Dieden, Theodor, Godsäg., Örebro.
Dilot, C. Håkan, Maskining., Sthlm.
Domellöf, Rudolf, Ing., Eskilstuna.
Du Rietz, Hj., Direktör, Stockholm.
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.
Ekman, B. O., Distriktschef, Ålsten.
Ekman, C. G., Riksgäldsfullmäktige, Sthlm.
Ekman, Wilhelm, Direktör, Gävle.
Ekströmer, Th., Civiling., Fågelfors.
Ekwall, Axel, Överingeniör, Sthlm.
Ekwall, Richard, Major, Jönköping.
Eliasson, Ivar, Disponent, Stockholm.
Faith-Ell, Ellen M., Fru, Spånga.
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, Ellen, Fröken, Stockholm.
Enström, J., Kamrer, Stockholm.
Ericsson, Arvid, Disponent, Nora.
Ericsson, Ax., Apotekare, Norrköping.
Ericsson, Elof, Disponent, Åtvidaberg.
Erikson, Erik, Bryggmästare, Sthlm.
Eriksson, Gustaf H., Civilingeniör, Oskarshamn.
Ericson, Helge, Civiling., Nynäshamn.
Eriksson, Karl E., Övering., 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., Sthlm.
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, Halmstad.
Fornander, Axel, Bruksdisp., 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.
Fransén, H., Driftsdirektör, Sthlm.
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.

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.
Goldkuhl, Gustaf, Rektor, Stockholm.
Graham, Edward, Civiling., Sthlm.
Grahn, Einar, Ingeniör, Stockholm.
Grahn, Oscar, Civilingeniör, Sthlm.
Granholm, Henrik, Direktör, Sthlm.
Granström, C. G., Disponent, Kiruna.
Granström, G. A., Dir., Stockholm.
Grave, Rudolph, Fabrikör, Stockholm.
von Greyerz, W., Major, Stockholm.
Gröndahl, Thorvald, Ingeniör, Sthlm.
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.
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.
Hanzon, Martin, Civilingeniör, Sthlm.
Hansson, Oscar, Ingeniör, Vessigebro.
Hansson, P. A., Statsminister, Sthlm.
Hartmann, Franz, Direktör, Göteborg.
Hasselrot, Axel E., Byrådir., Sthlm.
Hay, Berndt, Kabinettskammarherre, Stockholm.
Heckscher, Eli F., Professor, Sthlm.
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.
Hessén, Gust., Ingeniör, Falun.
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.
Hoffring, P. J., Ingeniör, Klinten.
Holmberg, Berta, Fröken, Stockholm.
Holmberg, Bror, Professor, Stockholm.
Holmer, Harald, Ingeniör, Sthlm.
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, G. H., Överingeniör, Sthlm.
Hygrell, Harald, Ing., Karlshamn.
Hylander, Hans, Civilingeniör, Sthlm.
Håkansson, Axel, Ing., Katrineholm.
Håkansson, Eskil, Ingeniör, Ulriksdal.
Håkanson, Harald, Ingeniör, Västerås.
Håål, 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, Johan-Olov, Kassör, Älvsjö.
Johansson, J. P., Direktör, Enköping.
Johansson, Arvid, Professor, Djursholm.
Johansson, K. G., Ingeniör, Storängen.
Johansson, Oscar, Byggnadsingeniör, Stockholm.
Johnson, Torsten, Civiling., Södertälje.
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.
Järvfält, J. F., Ingeniör, Luleå.

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

Årsmedlemmar.

Kleman, Carl, Civilingeniör, Sthlm.
Klemming, Gösta, Civilingeniör, Sthlm.
Klemming, Sven, Maskindir., Västerås.
Kolmodin, R., Kapten, Stockholm.
Korseman, Herm., Civiling., Sthlm.
Kraepelin, Hans, Bergmästare, 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.
Lagrelius, Einar, Civiling., Sthlm.
Lamm, Fredrik, Professor, Göteborg.
Landin, Knut, Civilingeniör, Sthlm.
Landtmanson, K., Statsinsp., Sthlm.
Langton, A. Bernh., Ingeniör, Karlskrona.
Larsson, Erik, Ingeniör, Kristinehamn.
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.
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.
Linnér, S. N., Landshövding, Uppsala.
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, Nils A., Civiling., Sthlm.
Lundgren, Georg W., Ingeniör, Frövi.
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.
Millén, Ernst J., Kapten, Göteborg.
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.
Mårtens, H., Direktör, Stockholm.
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, Karlstad.
Nilsson, Ragnar, Direktör, Stockholm.
Nilsson, Tage F., Ingeniör, Malmö.
Nisser, Ernst, Civilingeniör, Ulvsby.
Norberg, Sven, Övering., 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.
Nordström, Otto, Ing., Sundsvall.
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, Henry, Direktör, Stockholm.
Nyberg, Johannes, Major, Stockholm.
Nybleus, C. A., Ingeniör, Södertälje.
Nycander, Oscar, Direktör, Lidingö.
Nylander, Carl, Civilingeniör, Nynäshamn.
Nylén, Herman A., Civiling., Sthlm.
Nylén, Otto, Yrkesinspektör, Sthlm.
Nyström, Harry, Civilingeniör, Sthlm.
Nyström, John, Överstelöjtnant, Göteborg.

Odelberg, A. S. W., Civilingeniör, Gustavsberg.
Oldner, E., Ingeniör, Stockholm.
Olsen, H., Generalkonsul, Stockholm.
Olsson, A. H., Ingeniör, Lidköping.
Ohlsson, Ernst, Civilingeniör, Sthlm.
Olson, Herman, Byrådirektör, Sthlm.

Årsmedlemmar.

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.
Peterson, Gustav, Ingeniör, Sthlm.
Petersson, Ingemar, Överstelöjtnant, Stockholm.
Peterson, Ivan, Ingeniör, Göteborg.
Petterson, John E., Stadsing., Norrköping.
Petterson, Knut, Major, Göteborg.
Peterson, Sixtus, Civilingeniör, Jönköping.
Peyron, John, Med. Doktor, Sthlm.
Philip, Erik, Civilingeniör, Stockholm.
Philipson, Walter, v. Häradshövding, Stockholm.
Pleijel, H., Professor, Stockholm.
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., f. d. Byrådir., Västerås.
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.
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.
Rydbeck, Emil, Direktör, Malmö.
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., Uppsala.
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.
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, 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.
Setterwall, Hugo, Direktör, Sthlm.
de Shärengrad, W., Konsul, Malmö.
Sidenvall, Karl, 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.
Sjögren, Tage, Med. Dr, Stockholm.
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.
Stoltz, Elof, Fil. Mag., Örebro.
Storjohann, Chr., Disponent, Säffle.
Strehlenert, R. W., Civiling., Nol.
Streiffert, G. V., Civiling., Malmö.
Stridsberg, Richard, Disp., Arboga.
Stridsberg, Sigurd E., Ing., Trollhättan.
Strömberg, Harald, Bergsingeniör, Österbybruk.
Strömberg, O. M., Bruksdisp., Sthlm.
Sturzenbecker, O., Civiling., Uppsala.
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, Sölve I:son, Löjtnant, Hälsingborg.
Svensson, C. E., Överdir., Stocksund.
Svensson, Hilding, Ing., Hagalund.
Svensson, Ivan, Brukspatron, Skyllberg.
Svensson, Sjune, Ingeniör, Krokom.
von Sydow, Johannes, Belysningschef, Örebro.
von Sydow, W., Direktör, Lidingö.
Sylwan, Chr., Ingeniör, Stockholm.
Sylwan, Per Otto, Ingeniör, Forshaga.
Sällfors, C. Tarras, Övering., Sthlm.

Årsmedlemmar.

Söderberg, R., Generalkonsul, Sthlm.
Söderbäck, Allan, Civiling., Sthlm.
Söderhielm, R., Kapten, Saltsjöbaden.
Söderlund, Fr., Byråchef, Stockholm.
Söderlund, Gustaf, Direktör, Sthlm.
Söderstam, Simon, Boktr., Sthlm.
Sölscher, Carl, Fil. Dr, Stockholm.

Tamm, H. S., Riksgäldsfullmäktige, Bankdirektör, Stockholm.
Tamm, Percy H:sson, Ing., 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., Motala.
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.
Trägårdh, Arvid, Ing., Stockholm.
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.
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.
Wahlman, Nils, Fru, Äppelviken.
Wahlund, Claes, Dir., Domnarvet.
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.
Werkmäster, Jerk, Konstnär, Sthlm.
Wern, Gust. Pers., Maskiningeniör, Uppsala,
Wessblad, Karl A., Civiling., Sthlm,
Wesslau, H., Disponent, Göteborg.
Westerberg, A., Civiling., Stockholm.
Westerlind, Alb., 1:e Byrådirektör, Storängen.
Westman, Ernst B., Direktör, London.
Westrin, H., 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., Göteborg.
Wigelius, Th., Disponent, Hällefors.
Wijkander, Evert, Bergsing., Fagersta.
Windahl, E. G., Civilingeniör, Sthlm.
Virgin, Ivar, Överdirektör, Sthlm.
Virgin, J., Överste, Eskilstuna.
Wistrand, Karl, Jur. Kand., Sthlm.
Wolff, A., Kapten, Luleå.
Wolontis, Josef, Skriftställ., Sthlm.
Wranne, Ernst, Byggnadsing., Kalmar.

Ygge, Birger, Disponent, Vänersborg.

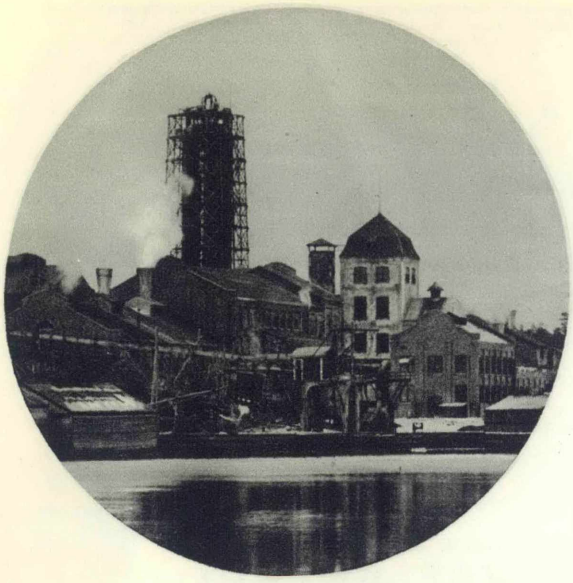
Zacco, K. Y., Civilingeniör, Sthlm.
Zachrisson, Tore, Disponent, Örebro.

Åkerlind, G. A., Ingeniör, Stockholm.
Åkerman, J., Generallöjtnant, Sthlm.
Ångström, Tord, Flygingeniör, Djursholms-Ösby.
Åqvist, J. O., Direktör, Trollhättan.
Åselius, Hj., Övering., Österbybruk.
Åström, Anton, Bokhandl., Karlstad.
Åström, Eugéne, Civilingeniör, Sthlm.

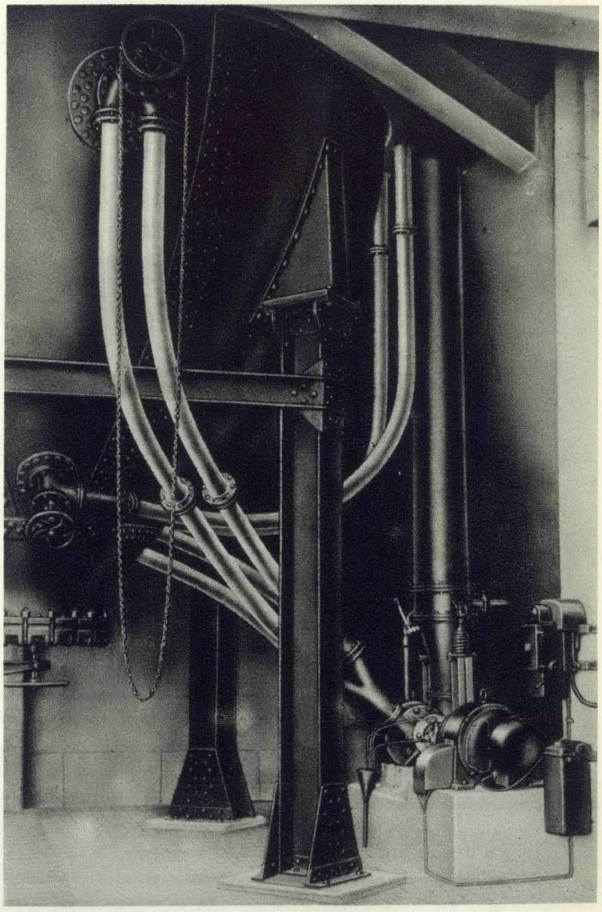
Ödqvist, Gustaf, Civilingeniör, Sthlm.
Örne, A., Generaldirektör, Stockholm.
Österberg, S. E., Kommerseråd, Sthlm.
Östlin, Olof, Maskiningeniör, Stäket.

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.



Iggesunds sulfitfabrik har 7 kokare försedda med våra cirkulationsutrustningar.

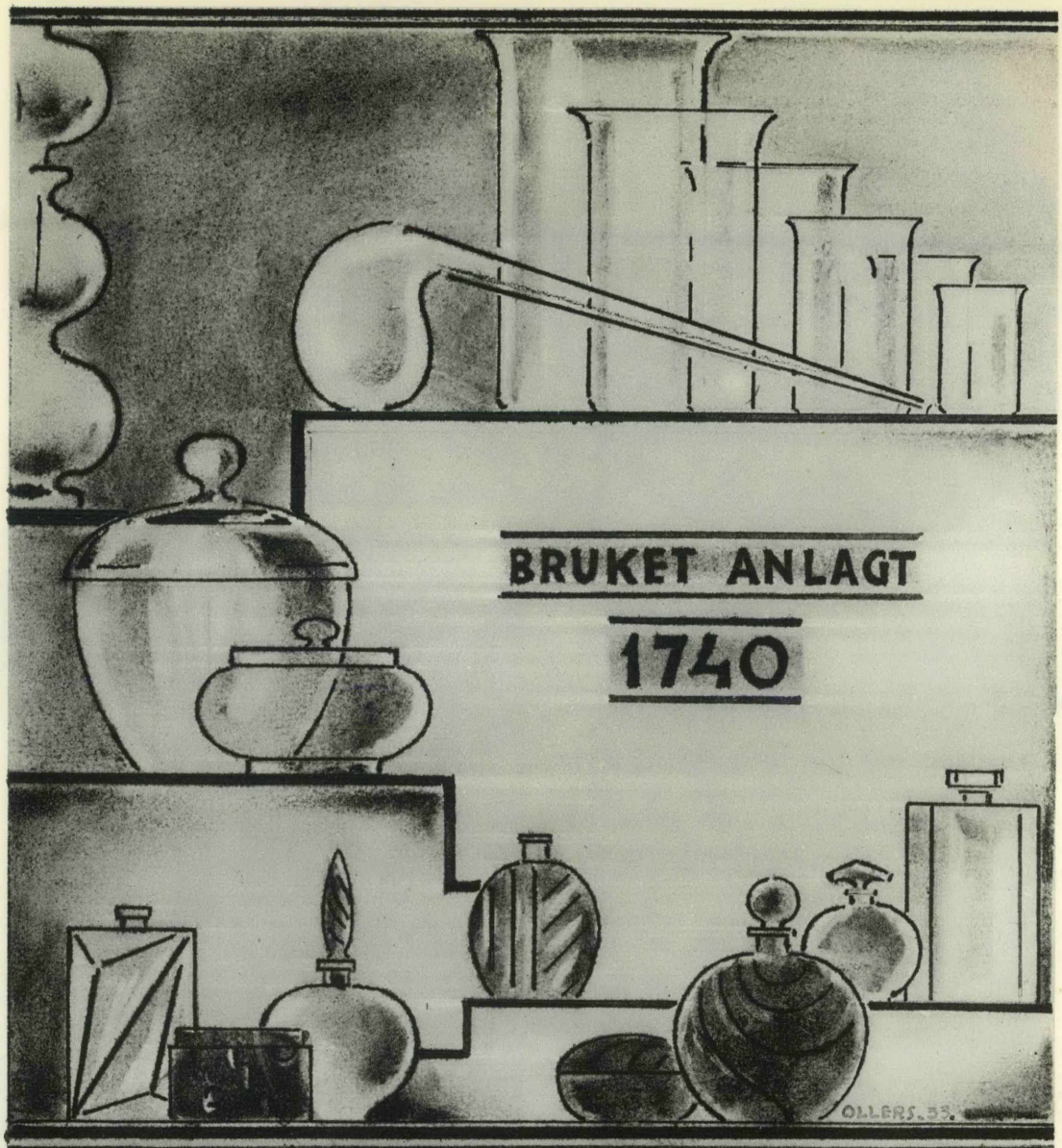


NAF-Schauffelbergers cirkulationsutrustningar för sulfitkokare förbättra kvaliteten och öka utbytet av massa. Materialet i dessa utrustningar såväl som i annan korrosionsbeständig **NAF-**armatur utgöres av det syrafasta ARKONSTÅLET, vilket framställes ur den världsberömda Dannemoramalmen vid vårt lands förnämsta stålverk.

A.-B.
Nordiska Armaturfabrikerna

MALMÖ **STOCKHOLM** **GÖTEBORG**

Tekn. Mus.



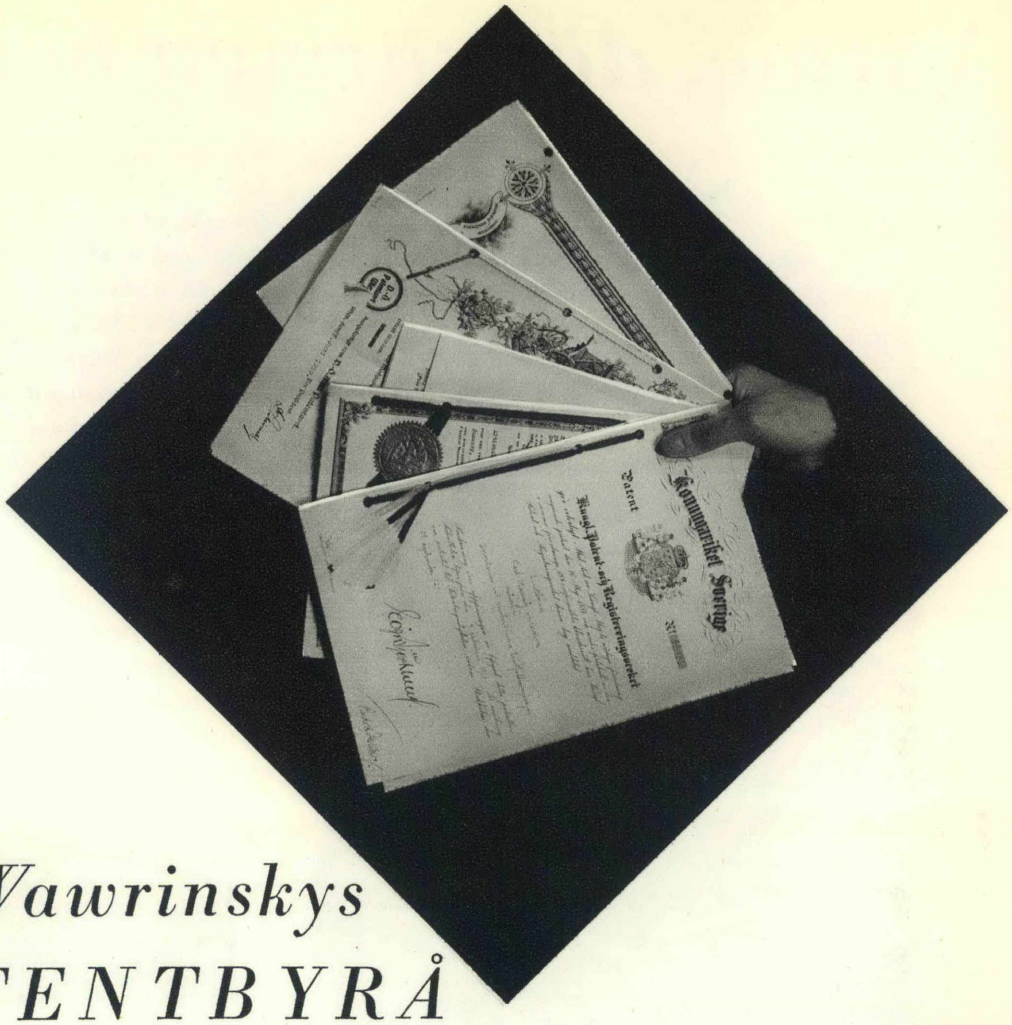
SNART 200-ÅRIG TRADITION.

MODERN TEKNIK ⁘ ARKITEKTONISK UTFORMNING

AV NYA MODELLER . STÄLLER

A.B. FREDR. BRUSEWITZ . LIMMARED.

I FRÄMSTA LEDET BLAND SVERIGES GLASBRUK.



Th. Wawrinskys PATENTBYRÅ

(Innehavare: H. Albihn)

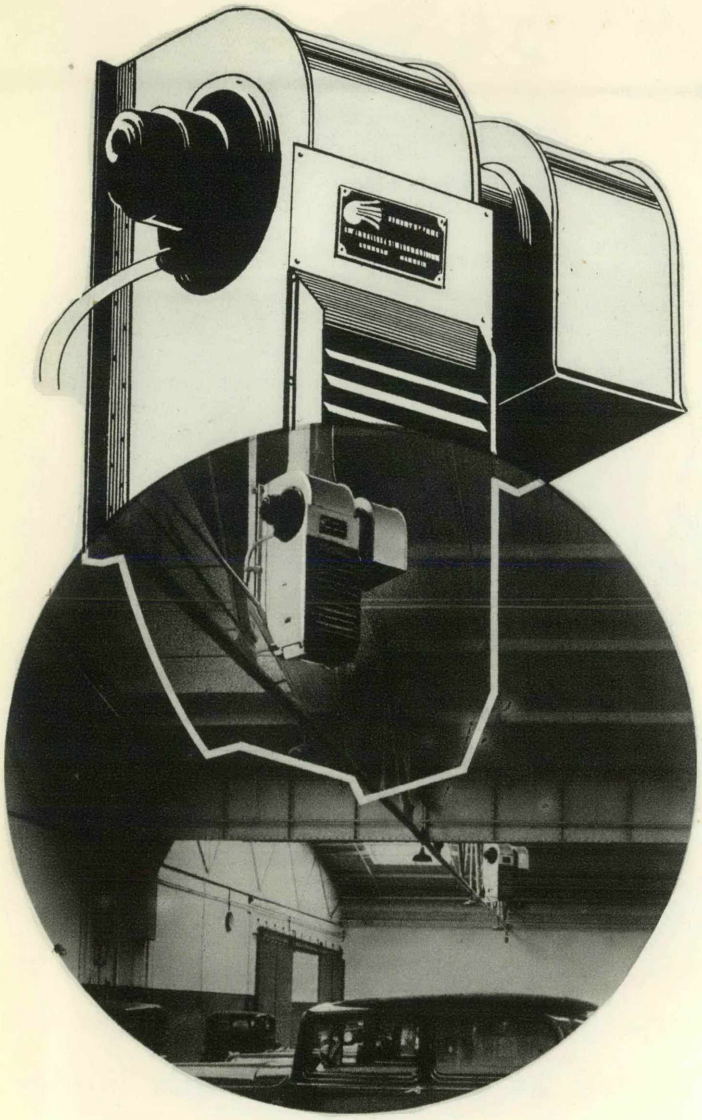
Ombesörjer patentering av uppfinningar och inregistrering av varumärken i alla länder. Firman grundades 1891 o. har hittills utfört över 36,000 patent- o. varumärkesuppdrag.

STOCKHOLM
Birjer Jarlsgatan 16
Telefon: 67 49 11, 67 49 12, 60 22 48

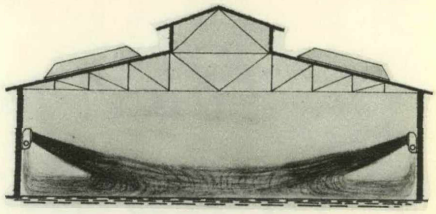
Filial: **GÖTEBORG**
Drottninggatan 37
Telefon: 321 20

Tekn. Mus.

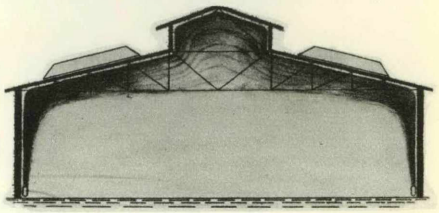
Värme, *där värmen behövs*



Det nya uppvärmningssystemet med Aerotemper innebär snabb uppvärmning, jämn temperatur och bättre arbetsförhållanden. Diagrammet visar tydligt skillnaden mellan det äldre uppvärmningssystemet med radiatorer eller kamflänsrör och Aerotemper varmluftsuppvärmning. Medan värmen i förra fallet stiger rätt upp mot det ofta dåligt isolerade taket och till stor del går förlorad, tvingas den med Aerotemper att stanna i det område där den behövs, i arbetszonen. Då temperaturdifferensen mellan tak och golv vid äldre uppvärmningssystem ofta uppgår till 10 à 15° C. förstår man, att Aerotemper betyder avsevärt reducerade värmeförluster och bränslekostnader. Billig i inköp, ekonomisk i drift och lätt att montera.



Det moderna, ändamålsenliga AEROTEMPER-systemet.



Det äldre, oekonomiska uppvärmningssystemet.

A.-B. SVENSKA FLÄKTFABRIKEN

Kungsgatan 8 · STOCKHOLM · Namnanrop: Svenska Fläktfabriken

Värme • Ventilation • Torkning • Pneumatisk transport



Brokranar, portalkranar, gripskopor

Ovanstående brokranar ha vardera en kapacitet av 50 ton per timme vid lossning av kol från fartyg till järnvägsvagnar. Gripskoporna till dessa kranar rymma 2,5 kbm. och äro likaledes av vårt fabrikat.

Vi ha specialiserat oss på tillverkning av lyftverktyg och transportanordningar samt tills dato levererat över 2.000 anläggningar.

FIRMAN GRUNDAD 1889

MALCUS

A.-B. MALCUS HOLMQUIST · HALMSTAD

Tekn. Mus.



Lätt
och
behändigt

utföras flamskyddande och brandhärdiga beklädnader med Lomma-Eternit. Plattor i storlekar upp till 1200×2500 m/m. och med tjocklek av 4—8 m/m. Kan bearbetas liksom trä med användande av samma verktyg.

ETERNITBOLAGET
LOMMA
Tel. 17 Tel. 150

bygg med
LOMMA ETERNIT

NITROGLYCERIN A.-B.

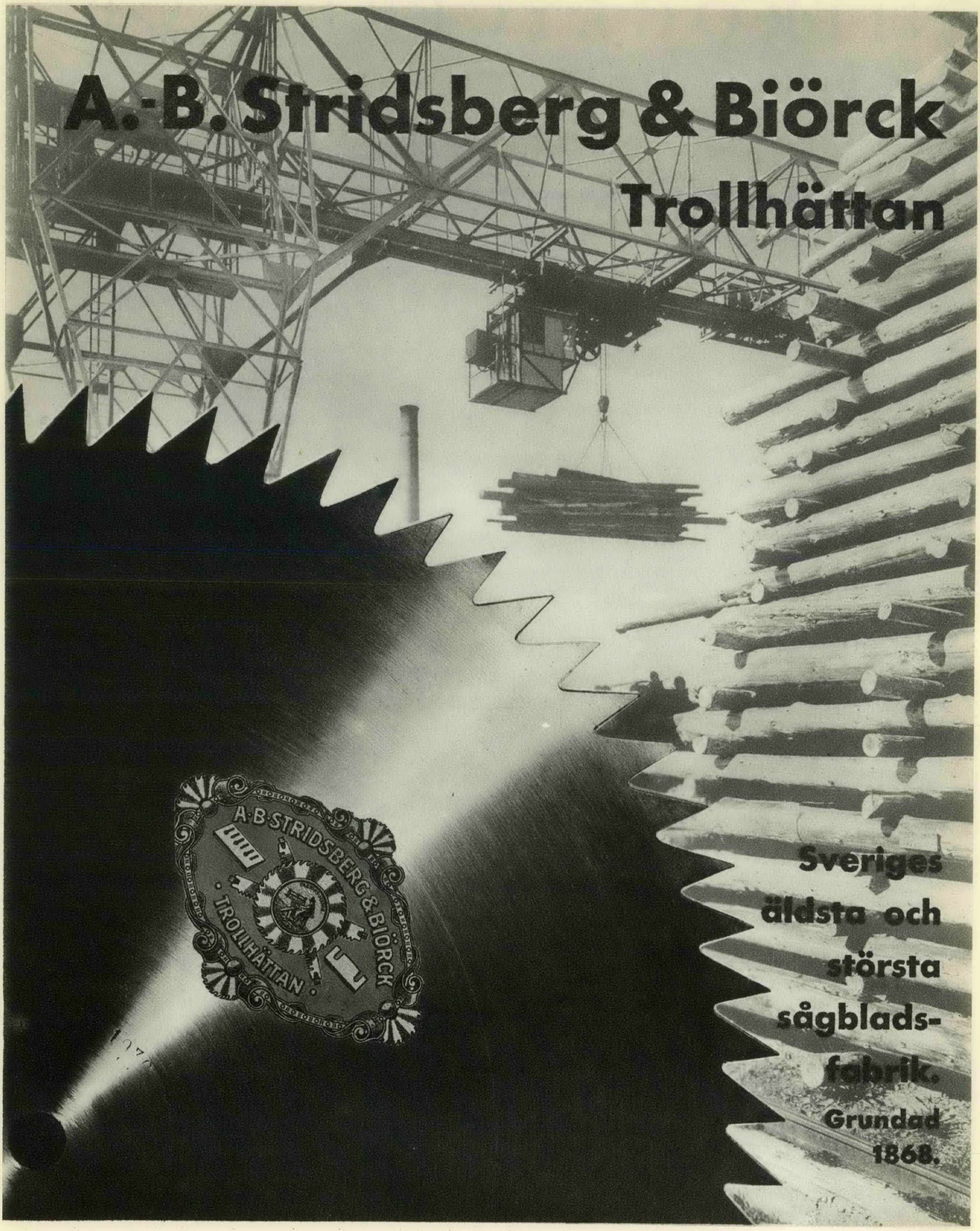
Stockholm



Den 31 oktober 1933
infaller 100-årsdagen av ALFRED NOBELS födelse

Den första industriella gärning, denne världsbekante industriman och kulturpersonlighet utförde, var grundläggandet av Nitroglycerin Aktiebolaget år 1864. Den av Alfred Nobel uppfunna och patenterade EXTRA-DYNAMITEN är alltjämt det ledande sprängämnet i svenskt bergsbruk och byggnadsverksamhet. Numera tillverkas denna dynamit av KÖLDHÄRDIG TYP och uppfyller därmed de högsta anspråk på mångsidig andvändbarhet och säkerhet.

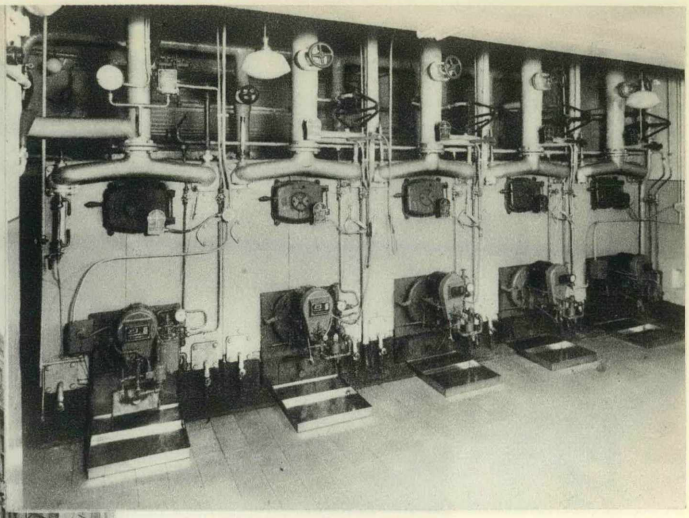
Tekn. Mus.


A.-B. Stridsberg & Biörck
Trollhättan
A.B. STRIDSBERG & BIÖRCK
TROLLHÄTTAN
Sveriges
äldsta och
största
sågblads-
fabrik.
Grundad
1868.

Tekn. Mus.


VI TILLVERKA KONDENSATORER FÖR ALLA ÄNDAMÅL. DEN HÖGSTA SPÄNNINGEN FÖR ETT HITTILLS LEVERERAT KONDENSATORBATTERI ÄR 2.400.000 VOLT.
SIEVERTS KABELVERK
M S
F·A·B
SUNDBYBERG
SIEVERTS KONDENSATORER HOS INSTITUTET FÖR HÖGSPÄNNINGSFORSKNING VID UPPSALA UNIVERSITET.
SIEVERTS KABELVERK





Teknisk sakkunskap har sagt sitt ord—

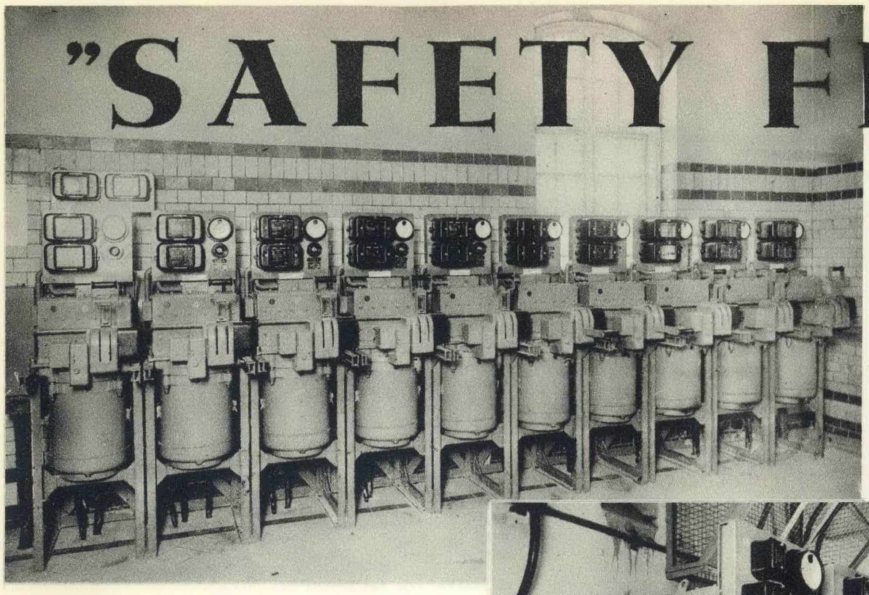
Ingenjörsvetenskapsakademiens egen fastighet eldas med SHELL eldningsolja

När ingenjörskonstens främste, Ingenjörsvetenskapsakademien, föredrager olje-eldning i sin fastighet, måste däri ses ett övertygande bevis på att eldning med olja erbjuder obestridliga tekniska fördelar — är praktisk och tidsenlig — och då oljebrännare installeras i allt fler och fler statliga och kommunala institutioner, hotell, industri-, affärs- och bostadskomplex, betyder detta, att hygieniska och ekonomiska synpunkter tala för olje-eldningen. — Skulle inte också Edra intressen kunna tillgodoses bättre genom eldning med olja. Låt vår Värmetekniska Avdelning kostnadsfritt undersöka Edert värmeproblem.

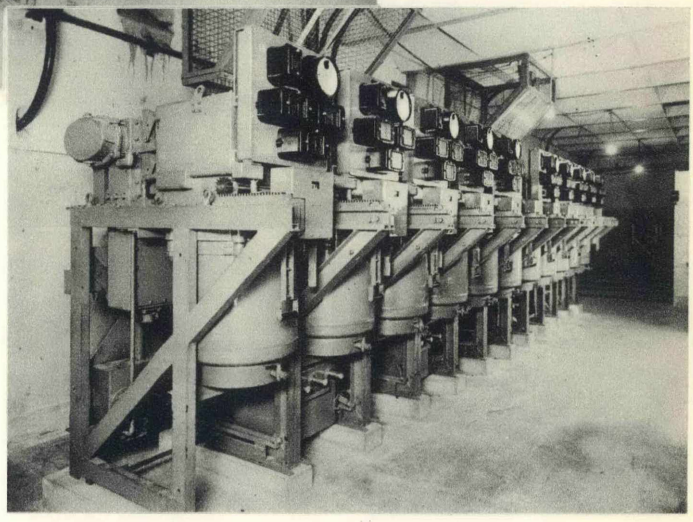
SHELL
ELDNINGSOLJA

SVENSK-ENGELSKA MINERALOLJE AKTIEBOLAGET

"SAFETY FIRST"



Nedre bilden:
Kapslat ställverk för 6,6 kV, bestående av 11 enheter, typ KHC 4106/600, i Stockholms Elektricitetsverk.



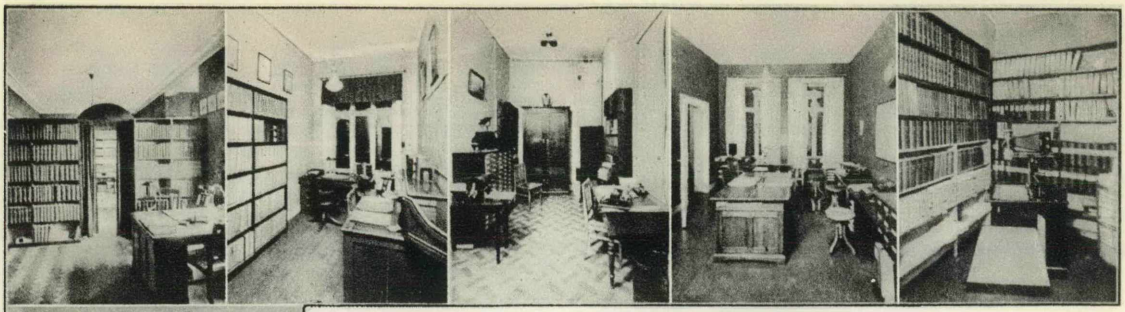
Övre bilden:
Kapslat ställverk för 380 volt, 50 p/s, bestående av 10 automatiska enheter, typ KHC 101/350.

Säkerhet

för personal och anläggning har stått som mål vid konstruktionen av våra kapslade högspänningsställverk. ● Förreglingsanordningar omöjliggöra manövrering i felaktig ordningsföljd, varigenom fullständig manöversäkerhet erhålles. ● Alla spänningsförande delar äro skyddade mot beröring samt från skadlig inverkan från gaser, fukt och smuts. ● Oljebrytaren är lätt åtkomlig för inspektion. ● Putsning av skenor och isolatorer som vid öppna ställverk förekommer ej. ● Vi tillverka kapslade ställverk för alla driftsspänningar upp t. o. m. 11 kV och 1500 amp. och för 50, 100 och 150 MVA brytkapacitet.

ASEA

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

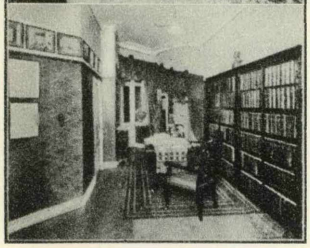












PATENTBYRÅN
A. W. ANDERSON

MALMÖ OCH STOCKHOLM

◆

CIVILINGENJÖR A. W. ANDERSON

MEDLEM AV:

Svenska Uppfinnareföreningen - Svenska Föreningen för Industriellt Rättsskydd - The Chartered Institute of Patent Agents - Verband Deutscher Patentanwälte

◆

INGENJÖRSSTAB:

A. W. ANDERSON - HJALMAR BRANZELL
TAGE F. NILSSON - ERIK LINDQUIST - HARRY MANSÉN
GÖTE ERNEROT - MICHEL MARTIN - GUNNAR GILMER

◆

CHEF FÖR VARUMÄRKESAVDELNINGEN: FRED FLERON

◆

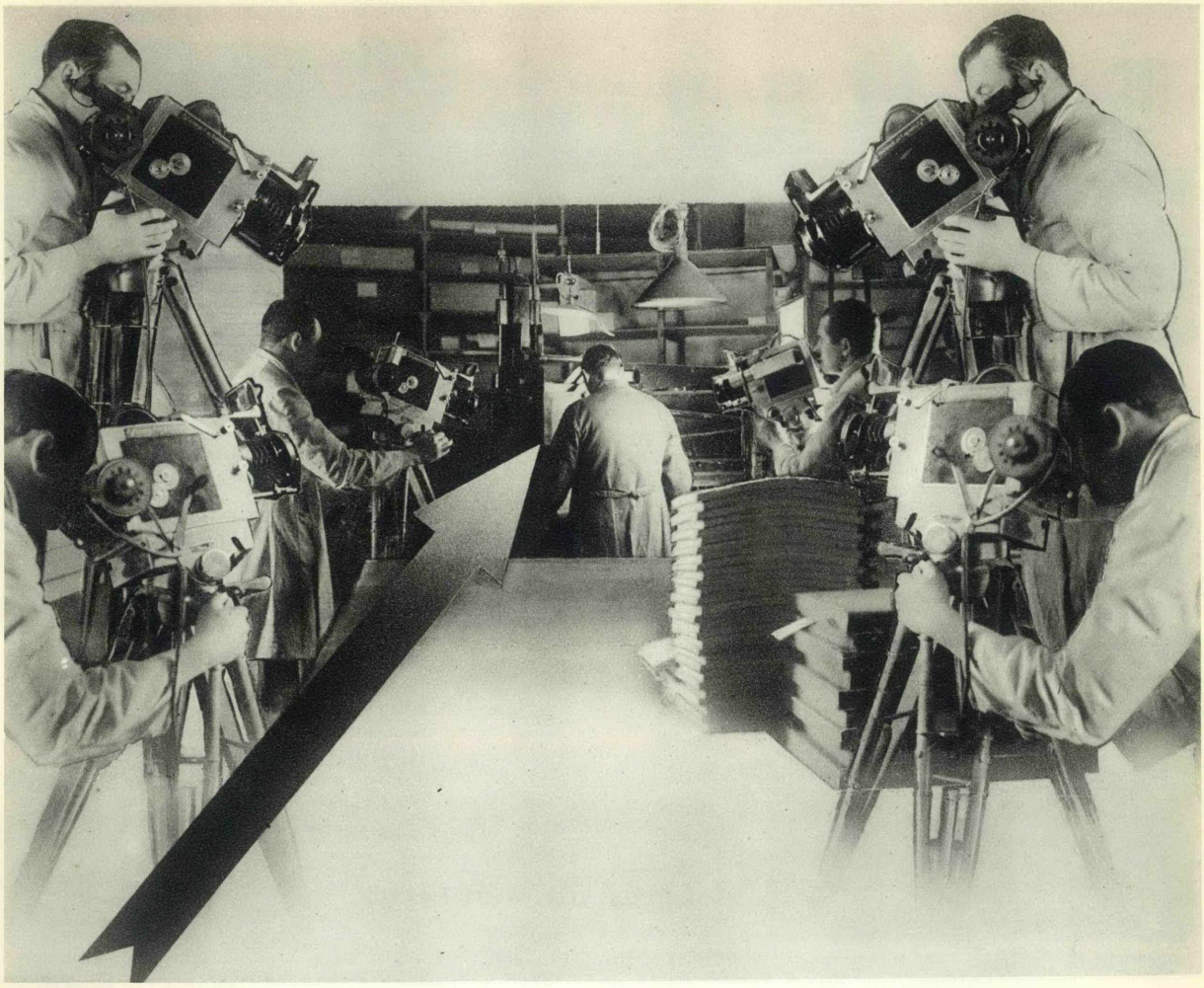
MALMÖ: ADELGATAN 5

Tel.: 22085, 23964 - Telegr.: AWAPATENT eller PATENTBYRÅN

STOCKHOLM: SNICKAREGATAN 5

Fr. o. m. 1 mars NORRMALMSTORG 1 »SYDBANKSHUSET»
Telefon 109503 - Telegram: AWAPATENT

Vårt bibliotek i Malmö omfattar bl. a. illustrerade utdrag ur samtliga tyska, engelska, amerikanska, danska och norska patent



Från alla håll och kanter

fångar filmkameran

LIV OCH ARBETE

Låt filmen åskådliggöra för kunderna

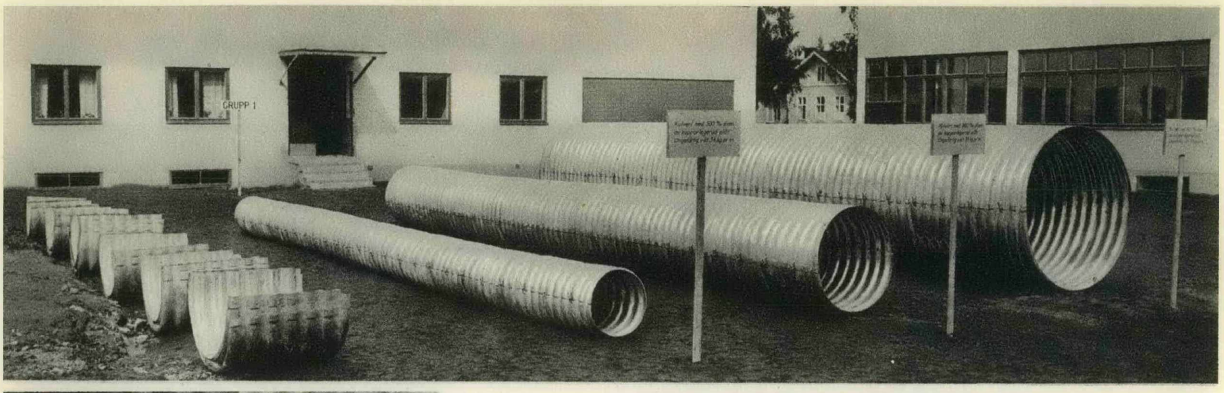
FABRIKATIONENS GÅNG
och
VARANS FÖRTRÄFFLIGHET

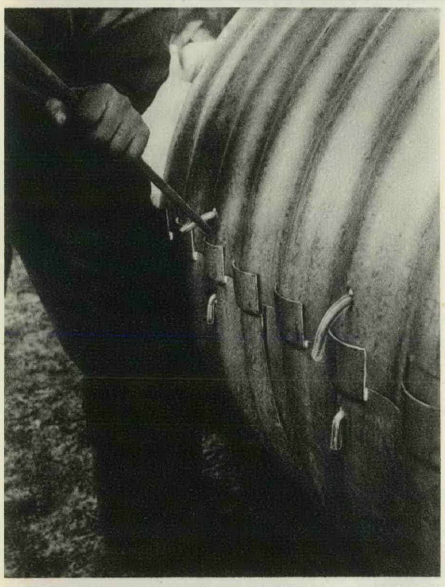
A.-B. Tullbergs Film

är specialfirman för industri
och upplysningsfilm

Kungsbroplan 3
STOCKHOLM
Telefon: 23 31 70

Tekn. Mus.





DOMNARFVETS
Vägtrummor

av rostbeständig, korrugerad och galvaniserad plåt i diam. från 500 till 1600 mm.

Lätta att montera.



Hållbara. Ersätta med fördel dyrbara trummor av sten och betong.

Domnarfvets Jernverk
DOMNARVET

Telefon-, telegraf- o. postadress:
DOMNARVET

Tekn. Mus.



är

SIEVERTs

Blåslampor
Lödugnar-Lödkolvar
Motorlampor m.m.

A-B. MAX SIEVERT · STOCKHOLM
Kontor: Regeringsgatan 26

Tel. 10 02 29, 10 04 49, 10 04 50, 10 04 51.

Ändamålsenligheten

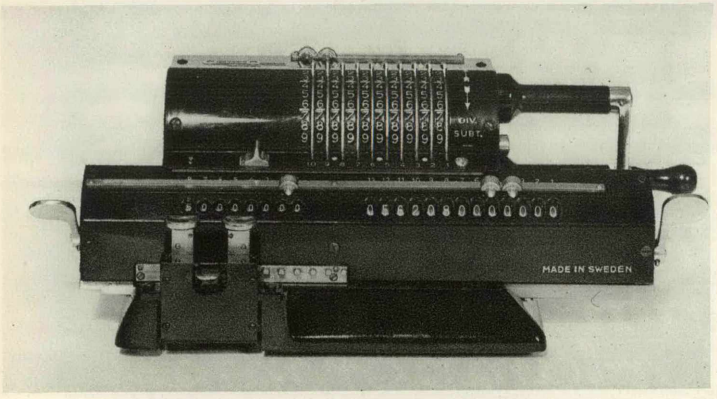
är ett utmärkande drag för ORIGINAL-ODHNER

"En maskin att räkna med"



Addition är upprepad talinställning. Tangentbordet på Original-Odhner **Additionsmaskin** är oöverträffat i snabbhet.

Men

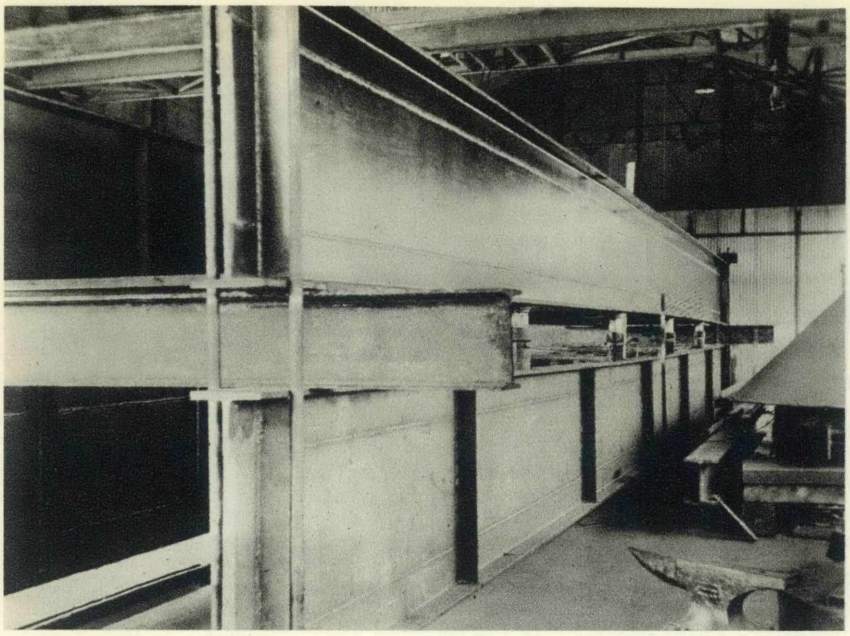


Svenskt material.
Svenskt precisionsarbete.

vid **Multiplikation** och **Division** är räkneproblemets behandling i maskinen huvudsaken. Original-Odhner räknemaskin är oöverträffad i överskådlighet, hanterlighet och snabbhet i förening med räknesäkerhet.

A.-B. Original-Odhner, Göteborg

Tekn. Mus.



Svetsade balkar under provbelastning.

Höjd: . . . 1300 mm.
Längd: . . 21850 »

Undersökning betr. inverkan av uppstyvningar å balklivet. Uppmätt materialpåkänning 1800 kg/cm.²

HELSVETSADE BALKAR

kunna nu framställas i önskade dimensioner.

Fördelar: 1. **SVENSKT MATERIAL** kan användas.

2. Konstruktören kan välja lämpligaste balkhöjd, livtjocklek och flänsar för erhållande av en i alla avseenden ekonomisk balksektion.
3. I kostnadshänseende överlägsna nitade och valsade balkar ned till Dip 50.
4. Specialprofiler kunna med lätthet framställas.

E·S·A·B·I·S

Rådfråga våra ingeniörer!

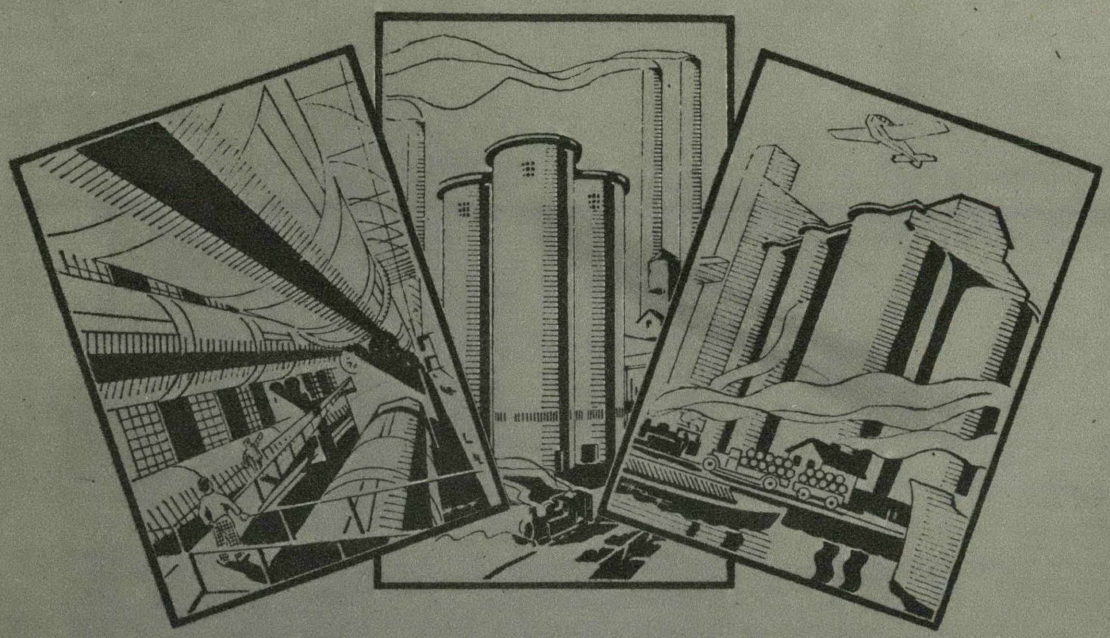
Begär specialoffert.

Elektriska Svetsnings A.-B. i Stockholm

E · S · A · B · I · S

Kontor och verkstäder: HENRIKSDAL. Tel. växel 23 01 65

Tekn. Mus.



CEMENTET
MED BLÅ RAND

PRIMA PORTLANDCEMENT
KLASS A
CEMENT
BRUTTO
57 KG.

Svensk
tillverkning

Högsta kvalitet

CEMENTA

MALMÖ STOCKHOLM GÖTEBORG

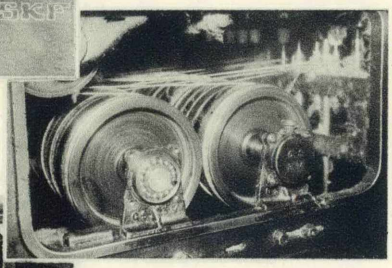
Kvalitet → Livslängd → Ekonomi

Sedan mera än 25 år äro många **SKF** *lager i ständigt bruk och fungera alltjämt oklanderligt. Bilderna visa några exempel.*

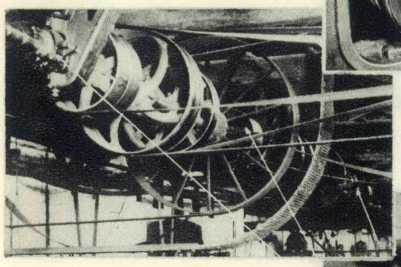
Bilen är den andra i ordningen i vilken samma **SKF** *lager göra tjänst.*



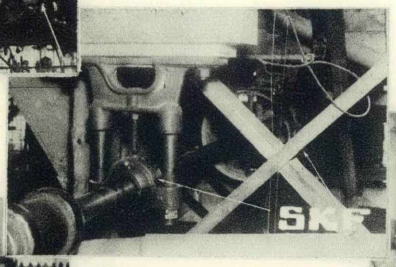
TRANSMISSION FÖR SPINNMASKINER



SNÖRTRUMMOR I SPINNMASKIN



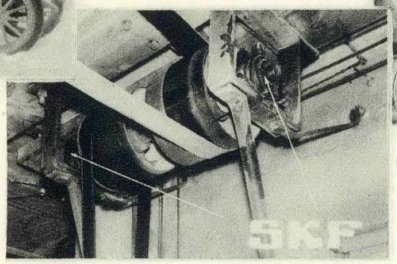
TRANSMISSION I MEKANISK VERKSTAD



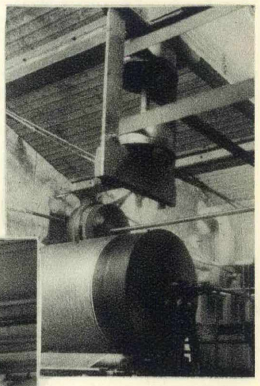
TRANSMISSION FÖR TRÄBEARBETNINGSMASKINER



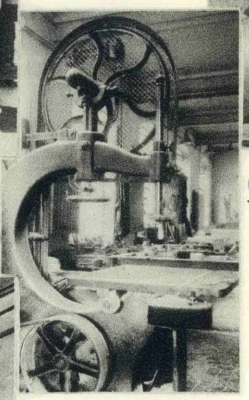
AUTOMOBIL FÖRSEDD MED SKF LAGER I NAVEN



TRANSMISSION FÖR BANDSÅG



BRYTRULLAR I EN TEXTILFABRIK



BANDSÅG

1907-1932

SKF

AKTIEBOLAGET SVENSKA KULLAGERFABRIKEN, GÖTEBORG

TRÄKOLS GENERATORN

System Svedlund



har löst problemet

billigt inhemskt bränsle för lastbilar, bussar, traktorer och stationära motorer.

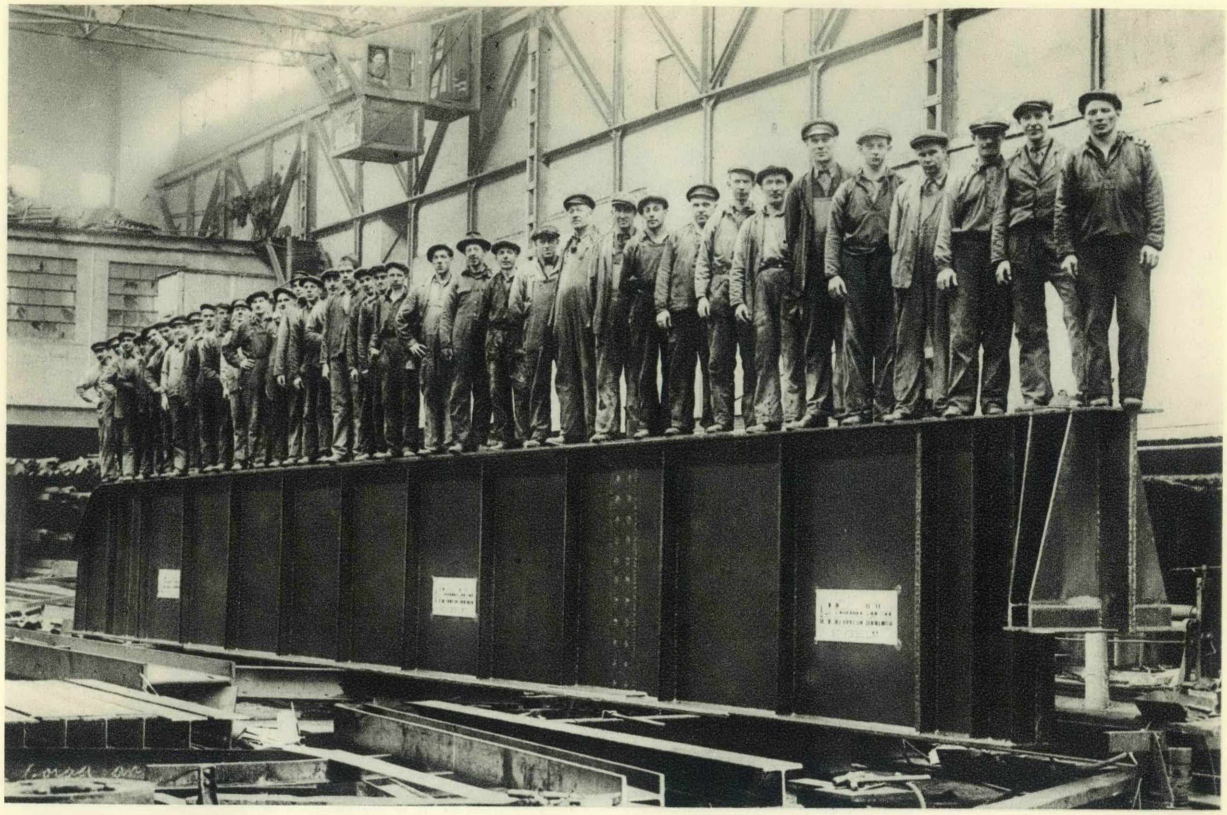
Våra Generatorer visade sig vid statskontrollerade prov överlägsna andra fabrikat ifråga om ekonomi och driftsäkerhet. • Bränslekostnaden 75 % lägre än vid bensindrift. • Inbesparad skatt 50 %. • Billiga i anskaffning. • Förmånliga statliga anskaffningslån.

A·B·GASGENERATOR ÖREBRO

Aktiebolaget Gasgenerator

ÖREBRO • Tel. 54 48, 54 46.

Tekn. Mus.



I-BALK,

18 m. lång, 1.85 m. hög, vägande 10.5 ton, levererad till Slussbygget i Stockholm av

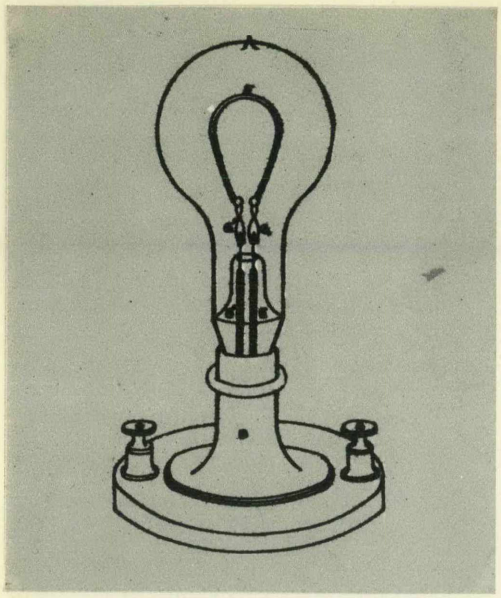
A.-B. BRÖDERNA HEDLUND

Stockholm

Ovanstående balk är skandinaviskt rekord i fråga om helsvetsade balkar.

Firman har från 1912—1932 levererat ca. 120.000 ton järnkonstruktioner till ett totalvärde av 26.040.575 kr.

Tekn. Mus.



Edisons elektriska glödlampa

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

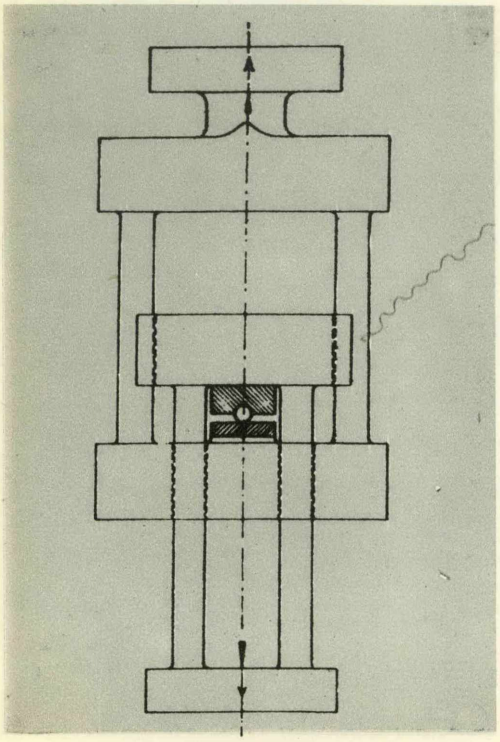
STOCKHOLMS PATENTBYRÅ
K. Y. Zacco & E. H. Bruhn



Det kända varumärket

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

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



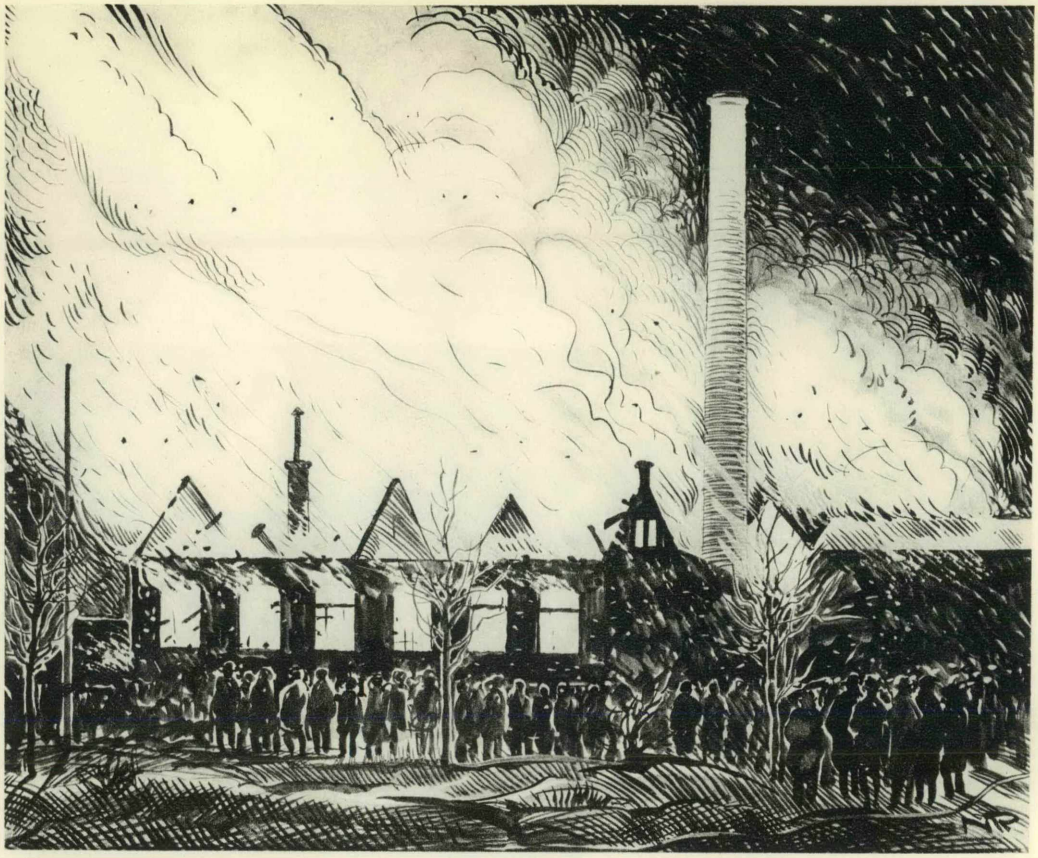
Brinells kulprovare

är ett av de 35.000 patent, som under åren 1878–1932 uttagits genom förmedling av

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

Tekn. Mus.


WIBORGH
33
ALCRO
FÄRGER
LACKER
A:B ALFORT & CRONHOLM
STOCKHOLM



Mot ekonomisk förlust

vid eldens härjningar

utgör en brandförsäkring i

Brand- och Lifförsäkrings Aktiebolaget

SKÅNE ett effektivt skydd

HUVUDKONTOR I MALMÖ

GENERALAGENT I STOCKHOLM: E. Rydbeck A.-B.

Biblioteksgatan 11 (Sturepalatset) Tel. 23 09 00

Tekn. Mus.

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.

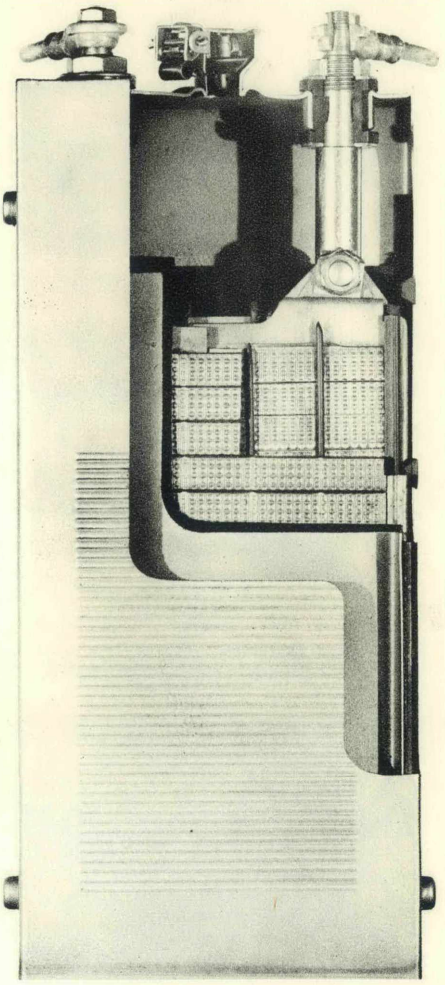
Flera specialkonstruktioner ha utarbetats för tågbelysning, belysning för automobiler, omnibussar, vagnar, motor- och segelbåtar.

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

Ackumulatorer för start av Dieselelektriska vagnar och lokomotiv, automobiler, motorbåtar och alla slag av explosionsmotorer.

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

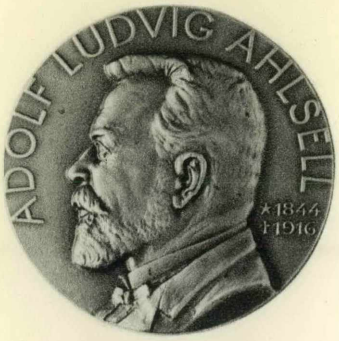
Nife-ackumulatorn monterad i den speciella Nife-lyktan är den förnämsta handlyktan för fabriker, järnvägar, gruvor, hushåll, stall och ladugårdar.



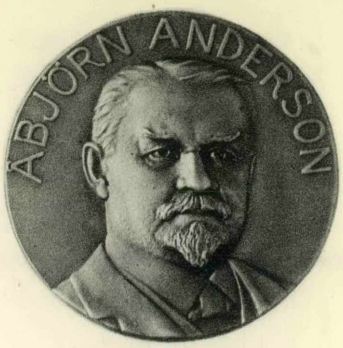
NIFE-CELL

Svenska Ackumulator
A.-B. JUNGNER
Stockholm

Tekn. Mus.









Svenska Gasverksföreningens förtjänstmedalj, utdelad första gången vid årsmötet i Göteborg 9—11 sept. 1932.



Tidningen Helsingin Sanomats, Helsingfors, minnespenning över Kapten Bremers flygfärd Helsingfors–Kapstaden.



Minnesmedalj till Aktiebolaget Åbjörn Andersons, Svedala, 50-årsjubileum 1932.



Plakett för Svenska Teknologföreningens Kamrathjälpfond instiftad 1932, avsedd att överlämnas till jubilerande medlemmar.



Plakett över Professor Gust. Komppa vid Tekniska Högskolan i Helsingfors, utgiven av Finska Kemistsamfundet 1932.

Skisser och kostnadsförslag till medaljer och plaketter fritt på begäran!

C. C. SPORRONG & CO.

KUNGSGATAN 17 — Telefon: Namnanrop "Sporrong & Co" — STOCKHOLM 1