DÆDALUS 1968

Tekniska Museets Årsbok



DÆDALUS

TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK
1968

DÆDALUS

TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK
1968

STOCKHOLM 1968

På pärmöverdraget:

Mått, vikter och målkärl ur Tekniska Museets samlingar. Brännvinsmåtten av koppar från 20 kubiktum till 5 kannor är av Kungl. Maj:t godkända modellexemplar från 1856. Schatullet i mitten innehåller modeller till centimeterskalor från 1869. T. v. ses en räkneskala, Carlstav, från 1659 för beräkning av vikt och volym hos kroppar av olika form.

T. h. står en skålpundslikare av förgylld mässing, gjord omkring 1840 av C. E. Littman (1804—57). Framför denna ligger en viktsats från 1 ort till 1 mark, troligen från 1850-talet. Schatullet i förgrunden innehåller normalvikter från 0,1 korn till 50 ort, justerade cirka 1860 av professor Erik Edlund (1819—88). — *Foto: Olle Ekberg.*

Redaktionskommitté för Dædalus 1968:
Tell Dahllöf, Stig Ekelöf, Hans Hylander och Sigvard Strandh
Redaktör och ansvarig utgivare: Sigvard Strandh
Redaktionssekreterare: Lisa Wetterling

Fotografierna från museets utställningar samt av föremål i samlingarna är tagna av Magnus Atterberg.

Vid återgivande av text och bilder angives såsom källa:
Dædalus 1968.

Tryckt hos Kungl. Boktryckeriet P. A. Norstedt & Söner, Stockholm,
och hos Rotogravyr, Solna 1968.

INLEDNING

Under verksamhetsåret 1967/68 har Tekniska Museet kunnat fortsätta den inre uppbyggnad och stabilisering som påbörjades i och med att museet budgetåret 1965/66 kom i åtnjutande av statliga driftsanslag. Den tidigare på grund av brist på medel och personal starkt dämpade aktiviteten har gradvis kunnat förbytas i en ökad utåtriktad verksamhet samtidigt med en målmedveten inriktning på att få museets interna mekanismer funktionsdugliga. Genom nytillkomna tjänster och särskilda anslag har en genomgripande upprustning kunnat foretas såväl inom föremålsavdelningen som inom utbildningsavdelningen.

Redan på ett tidigt stadium av denna upprustning anmälde sig ett stort antal arbetsuppgifter som synnerligen angelägna för museet att ta itu med för att det ska kunna fylla sin funktion som centralmuseum för den tekniska kulturvården i vårt land. För att planera arbetet och prioritera dessa uppgifter lät styrelsen utarbeta en generalplan för museets verksamhet under den närmaste tioårsperioden. I denna generalplan — vars huvuddrag refereras i denna årsbok — uppdrogs även riktlinjer för en modernisering av museets verksamhet mot bakgrunden av en tidsenlig uppfattning om ett museum som kulturinstitution. Den moderniserade målsättningen innebär bl. a. en orientering av den utåtriktade verksamheten kring problemkomplexet människan, tekniken och samhället. En väsentlig uppgift för museet är att belysa teknikens och naturvetenskapernas roll som drivkrafter i skapandet av vårt moderna samhälle — med den historiska utvecklingen som bakgrund — och med sikte på de allt snabbare förändringarna i våra livsbetingelser.

I samband med att museet erhöll statliga driftsanslag föreskrev statsmakterna, som bekant, att näringslivet skulle bidraga ekonomiskt till museets verksamhet med ett fixerat belopp som f. n. är 300 000 kronor årligen. Museets ledning vill rikta ett varmt tack till företag och enskilda som välvilligt lämnat sitt stöd till museet genom frikostiga anslag.

Liksom under de närmast föregående åren har Tekniska Museets Vänner kunnat öka sitt medlemsantal avsevärt och därigenom kunnat anslå betydande belopp till museets verksamhet. Det är museiledningens förhoppning att vänkretsen kring Tekniska Museet än mer skall vidgas under kommande år.

HUGO EDSTRÖM
Ordförande i styrelsen för
Stiftelsen Tekniska Museet

HÅKAN STERKY
Ordförande i föreningen
Tekniska Museets Vänner

SIGVARD STRANDH
Museidirektör

INNEHÅLL

Contents in English 8

Dædalus 9

Avhandlingar

Bo Molander: På jakt efter stångjärnsstämplar 11

Gunnar Pipping: Några drag ur det svenska mått- och justeringsväsendets historia 43

Olof Arrhenius: Smålands malmtrakt och järnframställning 67

Teknikhistoriska notiser

Hans Johnsson: Skandinaviska pionjärinsatser på gasturbinområdet . 91

Per Carlberg: En märklig vattenbyggnad vid Ågs masugn 107

Gunnar Lindmark: Hopfällbar cykel. Vittomfattande patent. Skywriting. Sandblästring. Om bilen skenar 110

Recensioner 115

Händelser under året

Tekniska Museet 1967—1968 131

Styrelse och förvaltning 133. Utställningar och sammankomster 141. Föremålssamlingarna 167. Arkivsamlingarna 173.

Tekniska Museets Vänner 1967—1968 179

Ämnesregister

Register över artiklar och meddelanden i Dædalus 1931—1967 . . . 183

Register över Gunnar Lindmarks "Teknikhistoriska notiser" i Dædalus 1949—1963 207

Annonser 213

CONTENTS

Contents of Daedalus 1968. The transactions of the Tekniska Museet (in Swedish) 7

Bo Molander: Collecting old iron stamps, used as trade marks on Swedish bar iron 11

Gunnar Pipping: An outline of the history of weights and measures in Sweden 43

Olof Arrhenius: The ore region and iron industry of Småland 67

Short notes from the history of science and technology:

Hans Johnsson: Scandinavian contributions to the development of the gas turbine 91

Per Carlberg: A remarkable tail-race at the blast furnace at Ag 107

Gunnar Lindmark: Collapsible bicycle. Extensive patents. Skywriting. Sandblasting. If the car runs away 110

Reviews 115

Annual reports on the activities of the Tekniska Museet and the Association of friends of the Tekniska Museet 131

Subject index 1931—1967 183

Index of Gunnar Lindmark's short notes from the history of science and technology from 1949 to 1963 207

Reprints of articles published 1931—1968 available by request free of charge from Tekniska Museet, 115 27 Stockholm, Sweden.

DÆDALUS

Dædalus 1968 är årsbokens 38:e årgång. Årets utgåva ansluter i stort till de tidigare såväl till innehåll som form. På traditionellt sätt lämnas redogörelser för museets verksamhet och samlingarnas tillväxt. Dessa redogörelser har i tidigare årgångar omfattat närmast föregående kalenderår, vilket ibland medfört att skildringen av betydelsefulla händelser förlorat något av sin aktualitet. I fortsättningen kommer dessa redogörelser därför att knytas till museets verksamhetsår (1/7—30/6), vilket också naturligare sammanfaller med rytmen i museets aktivitet, centrerad i höst—vinter—vårsäsongen. I årets utgåva har redogörelserna som en övergång fått omspänna tiden 1/1 1967 till 30/6 1968.

Som en nyhet innehåller Dædalus i år en avdelning för recensioner. Utgivningen av litteratur på det teknikhistoriska området har ökat betydligt under senare år och det är redaktörens förhoppning att en recensionsavdelning skall kunna bli till värdefull ledning för den intresserade.

I de trettioåtta årgångarna av Dædalus har artiklar och notiser kommit att spänna över stora områden av teknik- och industrihistoria. För att göra detta rikhaltiga material mer lättillgängligt har i föreliggande utgåva införts ett ämnesregister med en överskådlig indelning på icke alltför snävt definierade ämnesområden. Redaktören är förvissad om att resultaten av artikel- och notisförfattarnas forskarmödor genom detta register på ett helt annat sätt än tidigare kan bli till gagn för den fortsatta teknikhistoriska forskningen och kunskapen på detta område. Till civilingenjör Hans Hylander, med-

arbetarna vid museet ingenjör Stig Dalström och redaktionssekreteraren fru Lisa Wetterling vill redaktören uttala ett varmt tack för det intresserade och insiktsfulla arbete som nedlagts på sammanställningen av detta register.

SIGVARD STRANDH

På jakt efter stångjärnsstämplar

Av BO MOLANDER

Vid Tekniska Museets Vänners årsstämma den 27 april 1966 tilldelades ingenjör Bo Molander museets silverplakett »för framstående forskningar om järnstämplar samt ett omfattande inventerings- och insamlingsarbete i samband därmed». Ingenjör Molander lämnar här en översikt av de resultat hans mångåriga forskningsarbete hittills lämnat.

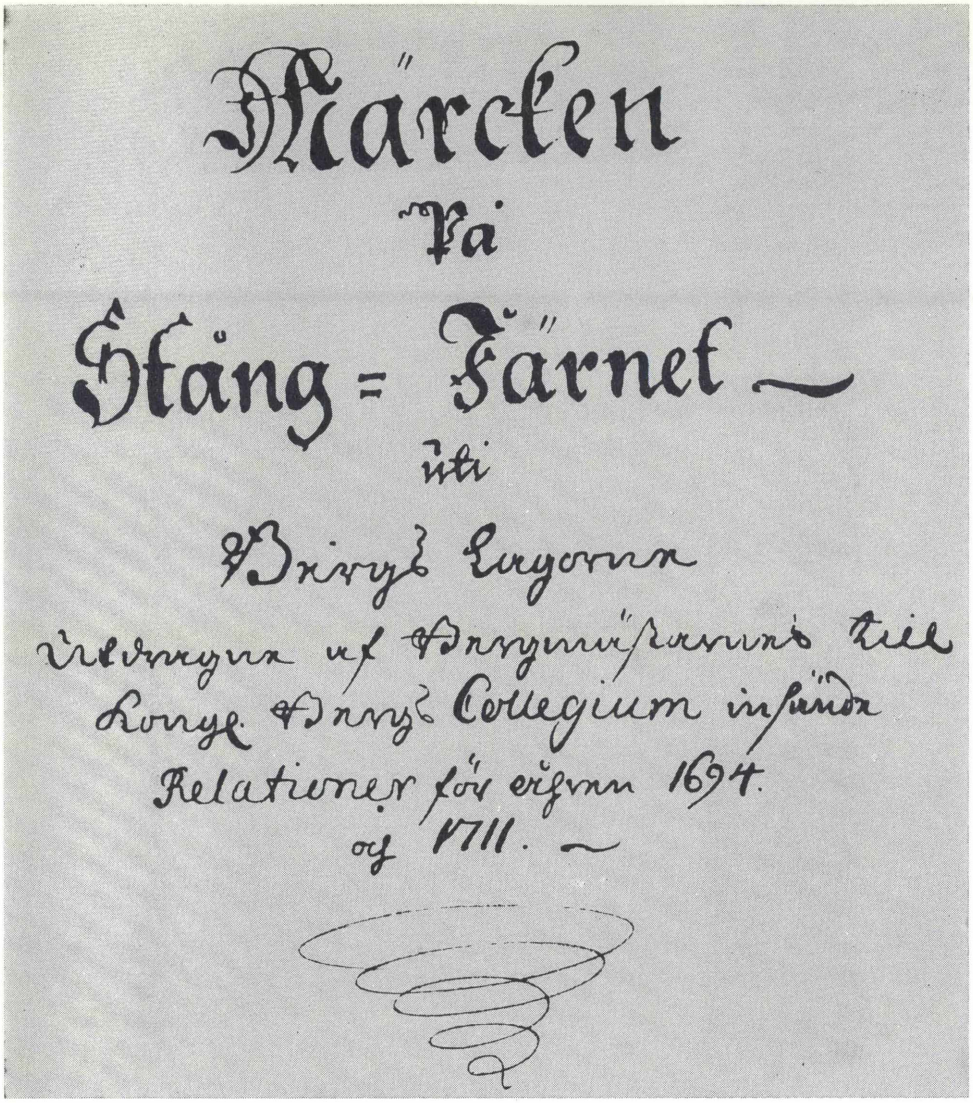
Stämpeltvångets uppkomst

Med järnstämplar förstår man de märken som åsatts saluförda järnprodukter för att visa deras ursprung. I Västgötalagen från tiden omkring år 1300 stadgades att den järnblåsare som sålde dåligt järn skulle böta sexton örtugar och den som ej hade särskilt märke sexton örtugar tre gånger. Det är här säkerligen fråga om "fatat järn", järn som såldes förpackat i laggkärl, i vilka märket brändes in. Stångjärnsstämpeln, som slogs in i stångjärnet, är den första stämpel som anbragts direkt å järnet; ingjutning av märket i tackjärnsgaltarna är senare.

Till sin funktion kunde märket vara ett bomärke, ägarmärke, som exempelvis gjorde det möjligt att vid hammarsmedjorna skilja de olika hammarlagens poster från varandra. Men meningen har också varit att köparen — och vid behov även myndigheterna — skulle veta vem de hade att göra med, om dåligt järn fördes i marknaden. Till detta kom redan på Gustav Vasas tid ett utpräglat handelspolitiskt syfte: att upprätthålla det svenska järnets anseende i utlandet. I augusti 1550 skrev konungen till hammarsmederna i Västerås stift och förebrådde dem att de illa tillrett sitt stångjärn så att, där "samma järn kommer uti främmande land, då bliver det mycket vanvyrdat och ofta för onyttigt gods hållet och aktat".

I 1600 års tullordning föreskrevs att allt stångjärn skulle märkas. Kontrollen över föreskriftens efterlevnad var dock klen, vilket väl var anledningen till Norrköpings riksdags beslut år 1604 att inrätta den egendomliga institution som kallades järnvräkeriet. Den innebar att allt järn som skulle utföras från riket först måste granskas av edsvurna tjänstemän, som hade att vraka och konfiskera järn som befanns underhaltigt eller som saknade märke. Nya bestämmelser om stämpling av stångjärn utfärdades genom hammarsmedsordningen av den 14 febr. 1637 och samma dag fick Generalbergsamtet sin fullmakt. Denna myndighet, som sedermera döptes om till Bergskollegium, fick tillsyn över förordningens efterlevnad.

Det tvång som stämplingsföreskrifterna lade på hammarsmeder och brukspatroner underkastade sig dessa inte utan knot, och bekant är att särskilt vallonsmederna var motsträviga. Mera anmärkningsvärt är att "arrendatorerna" av kronobruken, bland dem Louis De Geer, "förmenade det onödigt" att märka sitt järn, emedan de "smidde gott och fint järn". I sin resolution av den 5 okt. 1646 på deras besvär fann sig Bergskollegium nödsakat hemställa till dem


Märcken
På
Stång = Järnet
uti
Kongl. Bergs Lagsrum
Relationer för åren 1694.
och 1711.

Faksimile av titelbladet ur 1694 och 1711 års stämpelbok.
— Riksarkivet.

"att de för exemplets skull skulle märka järnet". Tvåhundra år senare hade vallonbrukens ägare säkerligen en annan syn på nyttan av järnstämplingen. Då betalades järn från vallonbruken Leufsta, Karlholm, Österby och Gimo, vilka märken smederna i Sheffield räknade som *first rate,* med 30 à 35 pund per ton, medan järn av *common marks* kunde fås för 14 à 16 pund per ton.

Tilltron till järnvräkeriets nytta och lämplighet var långt ifrån allmän. Vad man främst tvivlade på var järnvräkarnas förmåga att rätt bedöma järnets kvalitet och detta främjade naturligtvis inte förordningarnas efterlevnad. Häri har man väl att se en av orsakerna till att järnvräkeriförordningen vissa tider var suspenderad. Efter det att lagstiftningen på området ändrats flera gånger, kom man på 1850-talet till mera allmän insikt om, att järnvräkeriet var tämligen överflödigt för sitt åsyftade ändamål att upprätthålla det svenska järnets kredit i utlandet. Genom en förordning av den 12 jan. 1855 avskaffades järnvräkeriet, men stämpeltvånget behölls. I sitt fall drog järnvräkeriet med sig Bergskollegium, vars återstående åligganden övertogs av Kommerskollegium, och den eftertraktade titeln bergsråd försvann. En ny förordning om svenska järn- och ståleffekters stämpling utfärdades den 28 nov. 1884 men upphävdes genom tillkomsten av varumärkeslagen av den 2 dec. 1960.

Om sålunda det månghundraåriga tvånget att stämpla svenskt järn numera försvunnit, är de gamla märkena dock långt ifrån avskaffade. Svenska järnverk märker ännu sina produkter med sina gamla stämplar, och företag som en gång varit järnbruk, men som nu idkar rörelse av annat slag, använder ofta sina gamla järnstämplar som varumärken för andra produkter.

Stångjärn i byggnader

Det kan förefalla utsiktslöst att i våra dagar leta efter järnstämplar från äldre tid. Det allra mesta både av det exporterade järnet och av det som stannade inom landet har omsmitts och på annat sätt omarbetats så att stämplarna gått förlorade. En icke oväsentlig del finns dock alltjämt kvar i nästan ursprungligt skick i Vasaslott, kyrkor, adelspalats, borgarhus och bondgårdar i form av ankarslut, bindjärn, växeljärn och murjärn. Det är på dessa stångjärnsföremål man än i dag kan finna sedan gammalt välkända varumärken, lika väl som längesen nedlagda hammarbruks stämplar.

Hittills gjorda fynd av stämplar i slott, kyrkor och andra värdefulla byggnader är få, blott enstaka fynd har gjorts i samband med

någon inre ombyggnad eller restaurering. Däremot har hundratals stämplar återfunnits i våra städers centrala delar vid rivning av äldre bostadshus.

I rikets mellersta delar är förekomsten av stångjärn i äldre fastigheter betydande, men i Skåne och angränsande landskap har korsvirkestekniken och den där praktiserade metoden att säkra bjälklagsändarna i ytterväggarna med träkilar, lett till en betydande besparing av byggnadsjärn. Givetvis förekommer en del byggnadsjärn även i sådana hus, men i så fall av klenare dimension än i motsvarande mellansvenska fastigheter. Oftast är dessa byggnadsjärn tillverkade av begagnat järn, hjulskoningar eller liknande.

Bondebebyggelsen och de mindre landsortsstädernas bebyggelse domineras av liggtimmertekniken, som är föga stångjärnskrävande. Knutjärn förekommer endast i den mån husen panelklätts och knuttimret därvid sågats av. Däremot tycks dessa liggtimmerhus ha flyttats oftare än man i allmänhet tror. Förvånansvärt många reveterade liggtimmerhus i våra landsortsstäders centrala delar har flyttats från någon tidigare plats. Vid återuppförandet har det ej sparats på framför allt dragförband tvärsigenom fastigheten, ofta i form av hela stångjärn. Tydligen gjorde man så för att hålla ihop ytterväggarna, då dessa försågs med den tyngre ytbeklädnad, som byggnadsordningen i städerna fordrade, eller för att huset skulle tåla belastningen av en påbyggd extravåning.

De stångjärnsmängder, som åtgick till större byggen, kunde vara betydande. Vid ombyggnaden av Ovansjö kyrka i Gästrikland 1761—63 åtgick 36 skeppund eller ca 5 ton stångjärn. Vid rivningen av den berömda Mariebergs porslinsfabrik i Stockholm kördes över 2 ton stångjärn till skrotuppköpare. En stor mängd järn återfanns i Fabian Wredes 1689 byggda och nu rivna Stockholmspalats, Drottninggatan 29. Vid nedrivandet av den 1762 byggda övervåningen till Ebba Brahes palats i Götgatsbacken, den nuvarande nederländska ambassaden, bortfördes omkring ett ton stångjärnsskrot av osedvanligt kraftiga dimensioner.

Göteborgs stad vilar till stora delar på gammal götaälvdalslera, som ofta ger våra dagars byggnadsentreprenörer bekymmer med grunden. De byggherrar som byggde de nu 100- till 150-åriga borgarhusen i "Nordstan" hade givetvis samma problem. När husen nu rivs, kan man studera en äldre teknik att hålla ihop gavlar och fasader med bjälklagen. Man så att säga sydde ihop husen med stång-

järn. Ingenstans kan man se större mängder hopvällda eller hopkrokade stångjärn, tjänstgörande som dragförband tvärs igenom huskropparna, ofta även från gavel till gavel. Husen har också hållit ihop, trots stora sättningar i grunden och därav föranledda sprickor.

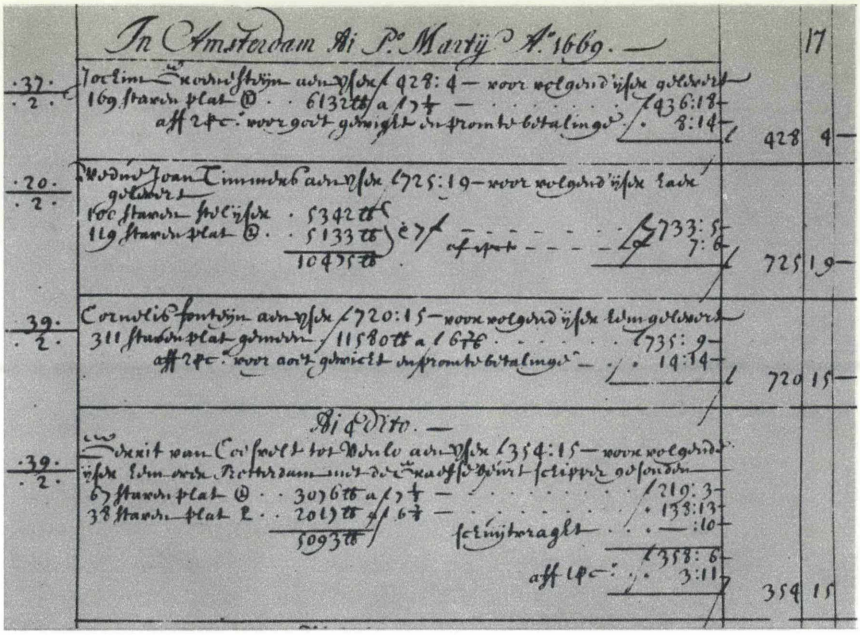
Den mycket goda tillgången på stångjärn i riket tycks ha haft stor byggnadsteknisk betydelse. Ju högre och större de gamla husen byggdes, desto kraftigare dimensionerades byggnadsjärnet. Om vi jämför vår gamla mellansvenska byggnadsteknik med dagens stål- och betongteknik, kan vi våga påståendet att vi byggde ganska modernt redan för rätt länge sedan. Vår gamla stadsbebyggelse har härigenom ej fått den pittoreska prägel, som Tudor-husen ger de engelska småstäderna, eller som kontinentens städer får av sina värdshus och gamla borgarhus med korsvirkesfasader, där synliga bjälkändar och övrigt virke målats i kontrast mot vita murytor.

Promenerar vi längs nedre Drottninggatan i Stockholm har vi knappast någon känsla av att vi omges av 1600- och 1700-talshus. Likaså förblir för många människor skönhetsvärdet i stora delar av Gamla stans fasader förborgat. Dessa omständigheter kan i någon mån förklara, varför stadsplanerare, tydligen genom företagna utlandsresor påverkade av denna otvivelaktigt vackra kontinentala arkitektur, så ofta tillstyrker rivandet av kulturhistoriskt värdefulla byggnader, vilka med sina enkla, vackra ytor och proportioner tyvärr ej varit så pepparkakshusbetonade, att dessa personer reagerat.

Ett exempel på detta gavs i Halmstad, där det vackra korsvirkeshuset vid torget, "Tre Hjärtan", sorgfälligt restaurerats. Arkitekten har placerat det moderna rådhuset vid sidan av "Tre Hjärtan" och något indraget från torget. Helhetsintrycket har blivit utomordentligt lyckat. I Västerås förelåg samma möjlighet, likaså vid stadens torg. Men det förnämliga 1600-talshuset med sina metertjocka murar, kallat Hülpherska huset, gav ej detta omedelbara, pittoreska intryck som "Tre Hjärtan". Huset försvann, trots att de kulturvårdande institutionerna stred för dess bibehållande. Det skulle otvivelaktigt genom en pietetsfull restaurering ha kunnat ge sin stad ett bestående skönhetsvärde.

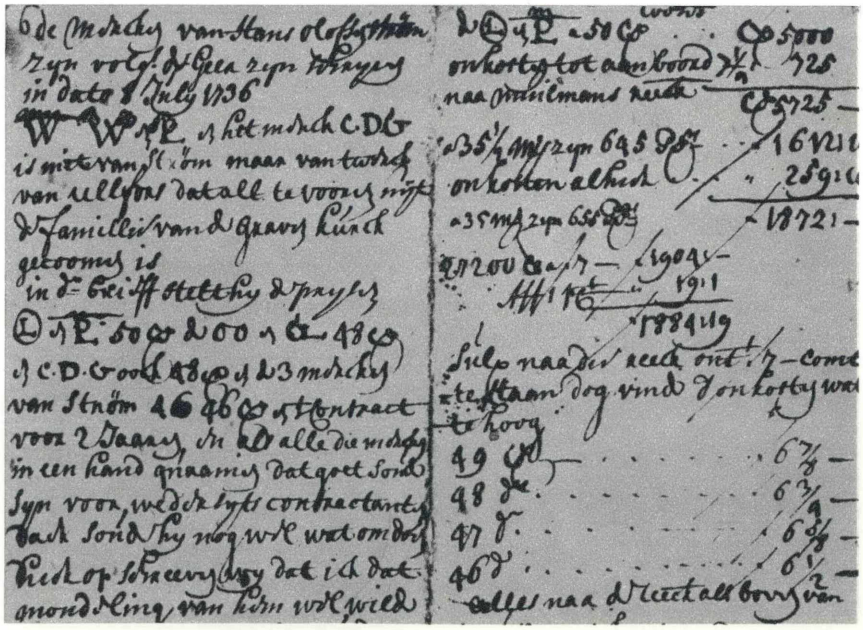
Återfunna stämplar

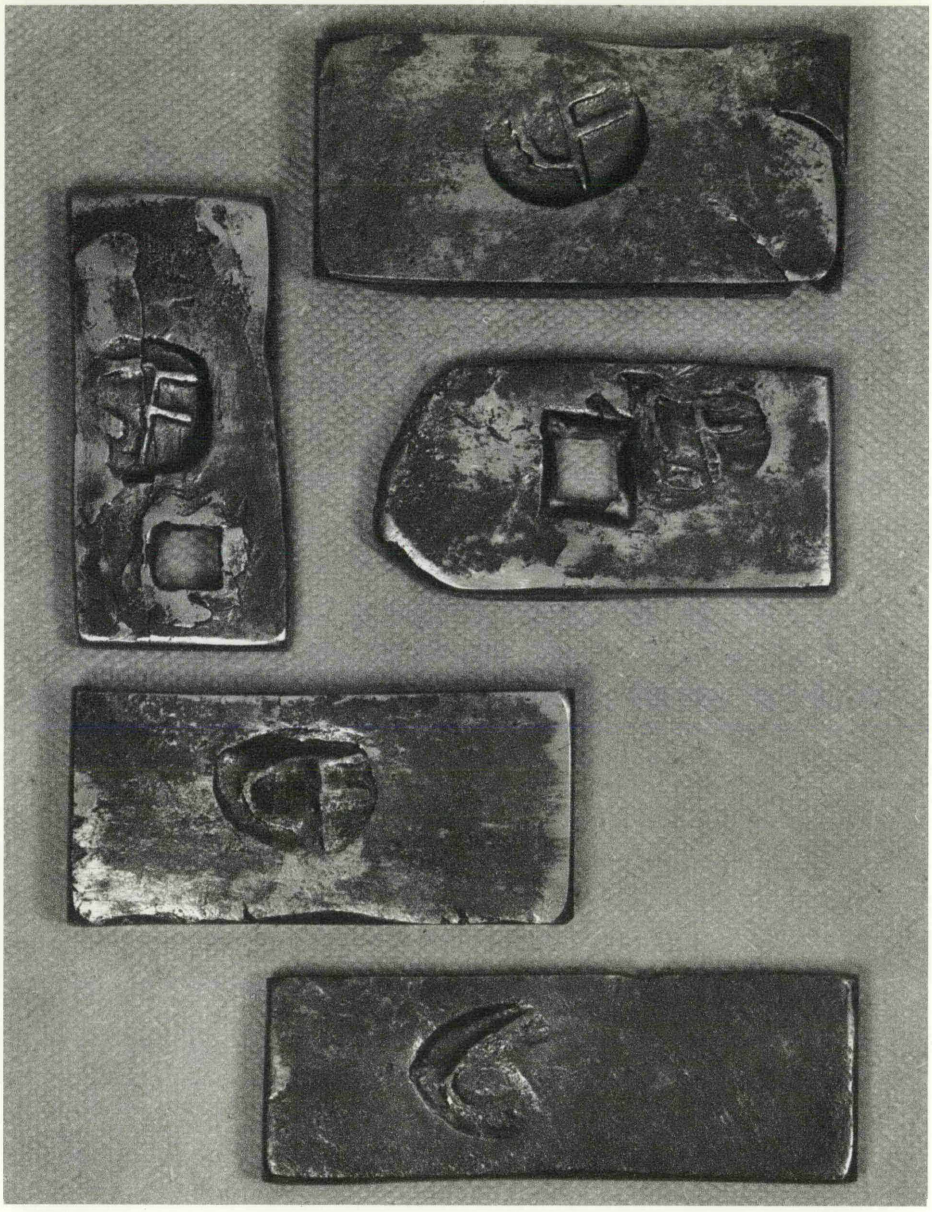
Med hänsyn till den mängd av gammalt byggnadsjärn, som kommit i dagen vid senare tiders många rivningar, tycker man att det borde vara ganska lätt att hitta stångjärnsstämplar, men så är inte fallet. Stämpeln skulle slås in vid stångjärnets ena ände. Ibland slogs



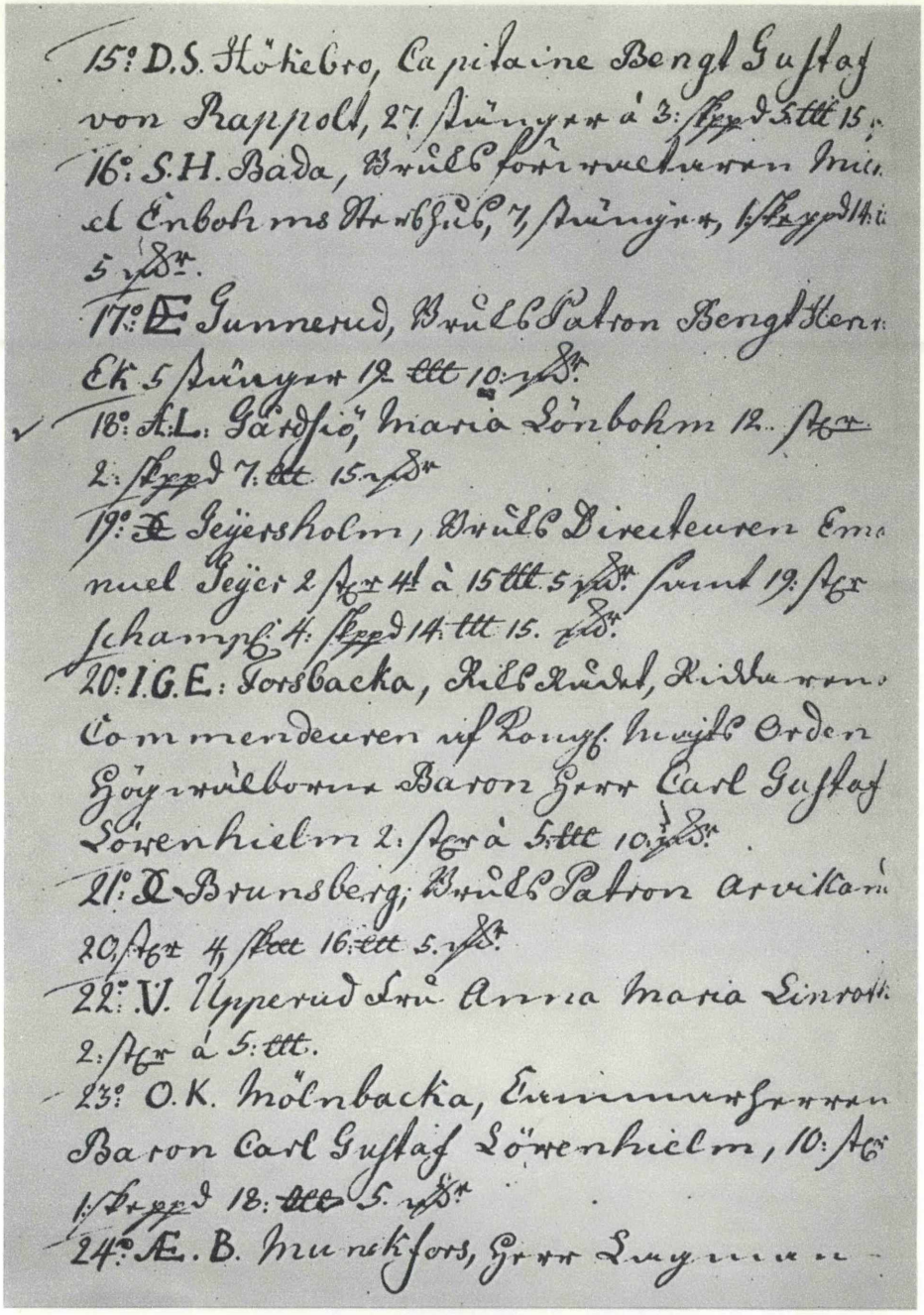
Journal från mars 1669 för handelshuset Trip i Amsterdam. De två första posterna upptar järn från Löfsta, märkt med ett inringat L. I den fjärde posten ingår dessutom järn från Åkerby, märkt med bokstäverna P och L sammanskrivna. — Gemeente-Archief van Amsterdam.

Journal från juli 1736 för huset Quirijn Brants en Zoon. På fjärde raden ses stämplarna för Wässland, Strömsberg, Hilleboda och Ullfors. Sex rader nedanför ses stämplarna för vallonbruken Löfsta, Åkerby, Österby och Gimo. — Gemeente-Archief van Amsterdam.





Fem CF-märkta stångjärn, uträckta vid Björkborn och Bofors frälsehammare, återfunna i Fabian Wredes på 1680-talet uppförda palats, Drottninggatan 29 i Stockholm. Järnen satt som bind- och murjärn mellan andra och tredje våningarna och som stödjärn under den tunga takfrisen. Under 1660- och 70-talen ägdes hammarbruken av Crispin Flygge, inspektor för landtullarna i Värmland, Dal, Närke och Västergötland. Stämplarnas utseende och klumpiga gravyr tyder på att de slagits med stansar av smältstål. Stämplarnas placering och utseende visar, att de två nedersta järnen är smidda av samma smedlag och de övriga järnen av tre andra smedlag. Vid denna tid hade Bofors funnits i ungefär 40 år.



Protokoll för Kungl. Bergskollegium av den 5 december 1758, gällande vrakvärdigt stångjärn, beslagtaget vid Göteborgs våg enligt 1671 års vräkeriplakat. Både Geijersholm (19) och Brunsberg (21) för G i spegelmonogram, syftande på släkten Geijer. O.K. i stämpeln för Mölnbacka (23) syftar på brukspatron Olof Kolthoff. AE.B. för Munkfors (24) syftar på bruksägarna Anders Ekebom och Bratt. Stämpeln används nu som varumärke för Uddeholms AEB-stål. — Riksarkivet.



Fem vackra prov på elegant stämpelgravyr från senare hälften av 1700-talet. K-stämpeln t.v. kommer från Kengis nedre hammare, även benämnd "Swanstein", som låg vid Torne älv strax norr om polcirkeln. Hammaren var i drift från 1753 tills den ödelades år 1803. Stämpeln är mycket sällsynt, då tillverkningen var liten och knappast uppgick till en tiondel av det privilegierade smidet. Fyndet gjordes i den 1762 tillbyggda övervåningen i Ebba Brahes palats, nuvarande Nederländska Ambassaden i Stockholm. Man ser att stämpeln som sig bör är slagen vid stångens ände. Den ojämna skäggänden skulle rätteligen ha varit avhuggen.

BE-stämpeln överst t.h. slogs vid Alstrums hammare i Alsters socken i Värmland och återfanns i den på 1770-talet uppförda Jacobsbergs herrgård i Karlstad. Initialerna tillhör bruks-patron Bengt Ek. Smidet vid Alstrum lades ned redan 1854.

Från det berömda stål- och järnbruket Ferna i Västmanland härstammar stämpeln med de två cirklarna. Den återfanns vid rivningen av Mariebergs Porslinsfabrik i Stockholm, uppförd åren 1758—59 av Johann Ehrenreich.

W-stämpeln t.v. fanns också i Mariebergs Porslinsfabrik. Den är slagen vid Walls hammare i Ovansjö socken i Gästrikland. År 1885 lades smidet ned vid Wall.

Brukspossessionaten Abraham Momma, adlad Reenstierna, lät fastställa en renkrona som stämpel för Karmansbo frälsehammare i Heds socken, Västmanland. Järnet återfanns i färgare Petter Braheleins år 1752 uppförda hus vid Tegelbacken i Stockholm, senare känt som kronprinsens stall.



Förteckning över järnbruken i Norrbärke socken. Koncept till Abraham Hülphers bok Dalaresa, tryckt 1757. — Stifts- och Landsbiblioteket i Västerås.



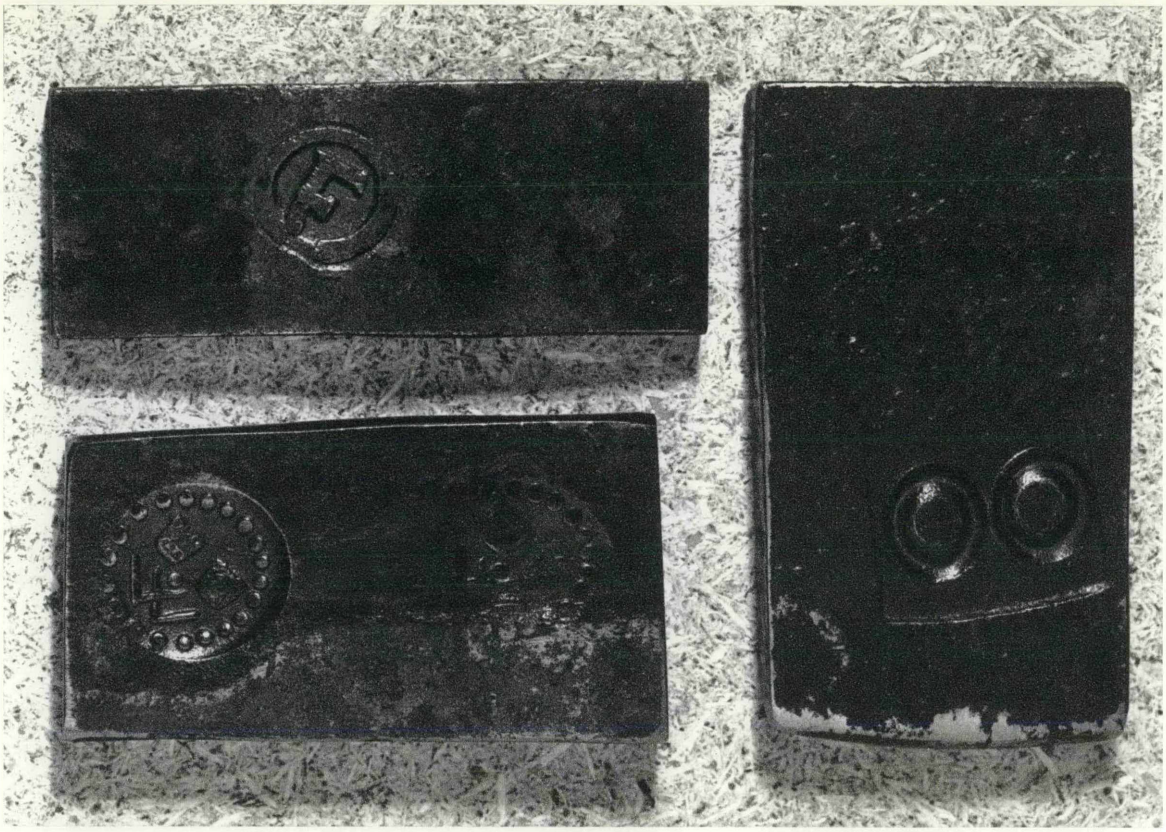
Dubbelstämplade stångjärn. Uppifrån: Stångjärn från omkring 1750 från Prästhammaren vid Ramshyttan i Ramsbergs socken. Stämpeln t.v. gäller "prästbordet", Ramshytte prästgårds andel. Stämpelns H med snedstreck över bokstavens högra stapel utgör bomärke för Henning Ambrosiijson, vilken omkring 1620 satte sitt bomärke under köpebrevet för prästgårdens andel i hammaren. Ramshyttan anlades 1547 av en inflyttad tysk, Ambrus Marcusson, fader till Henning Ambrosiijson.

Bo-stämpeln, slagen på 1750-talet, kommer från Jäderbo bergsmanshammare i Ovansjö socken. Snedrutan t.v. utgöres av bomärket för någon av delägarna.

N-stämpeln kommer från Norrbergs (Backberg) bergsmanshammare i Ovansjö socken och är slagen 1762. Bergsmansgårdens nuvarande ägare Tore Broman härstammar i rätt nedstigande led från Jöns Ersson, vars bomärke bildar snedrutan t.v.

VL-stämpeln är slagen på 1750-talet och gäller för Didrichshammaren i Ramsbergs socken. H-stämpeln t.v. kan tyda på anknytning till någon av patronerna på Ramsbergs bruk.

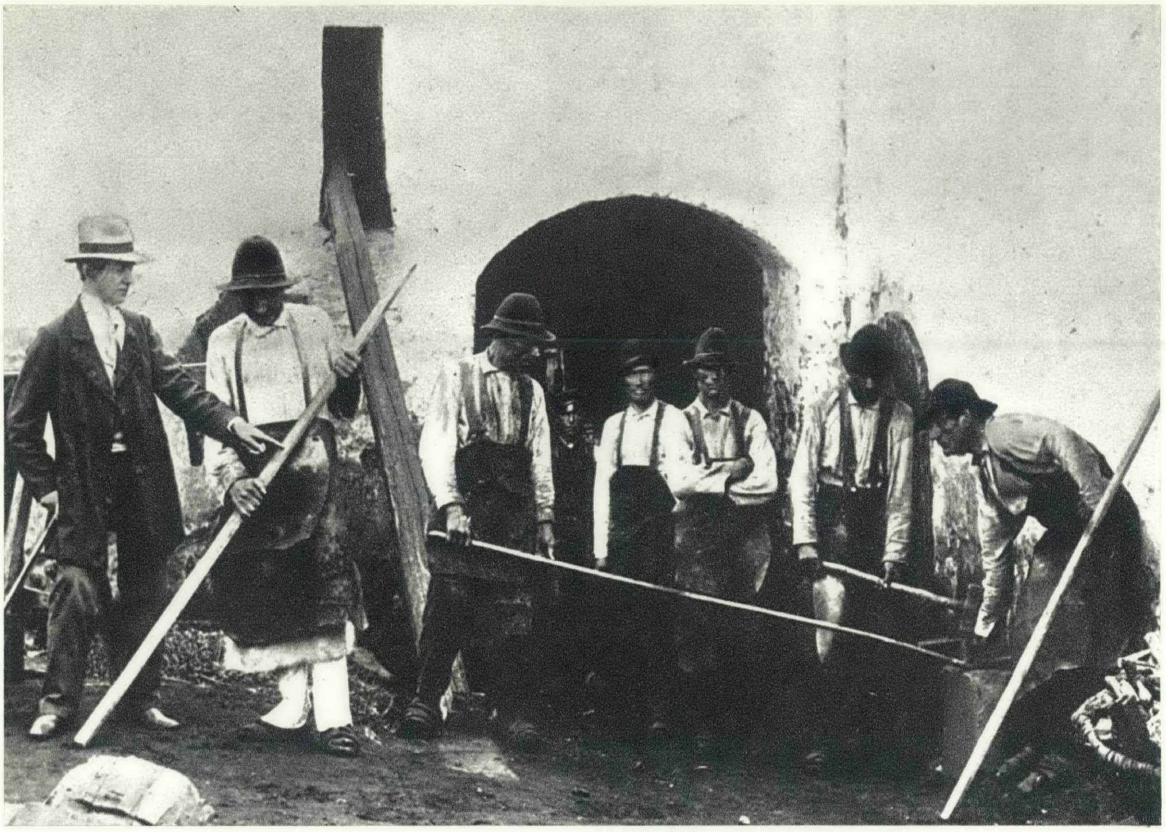
Pentagram-stämpeln för Grymsjö bergsmanshammare är också slagen på 1750-talet. Stämpeln t.v. upptar bomärket för någon av de bergsmän som äger del i hammaren.



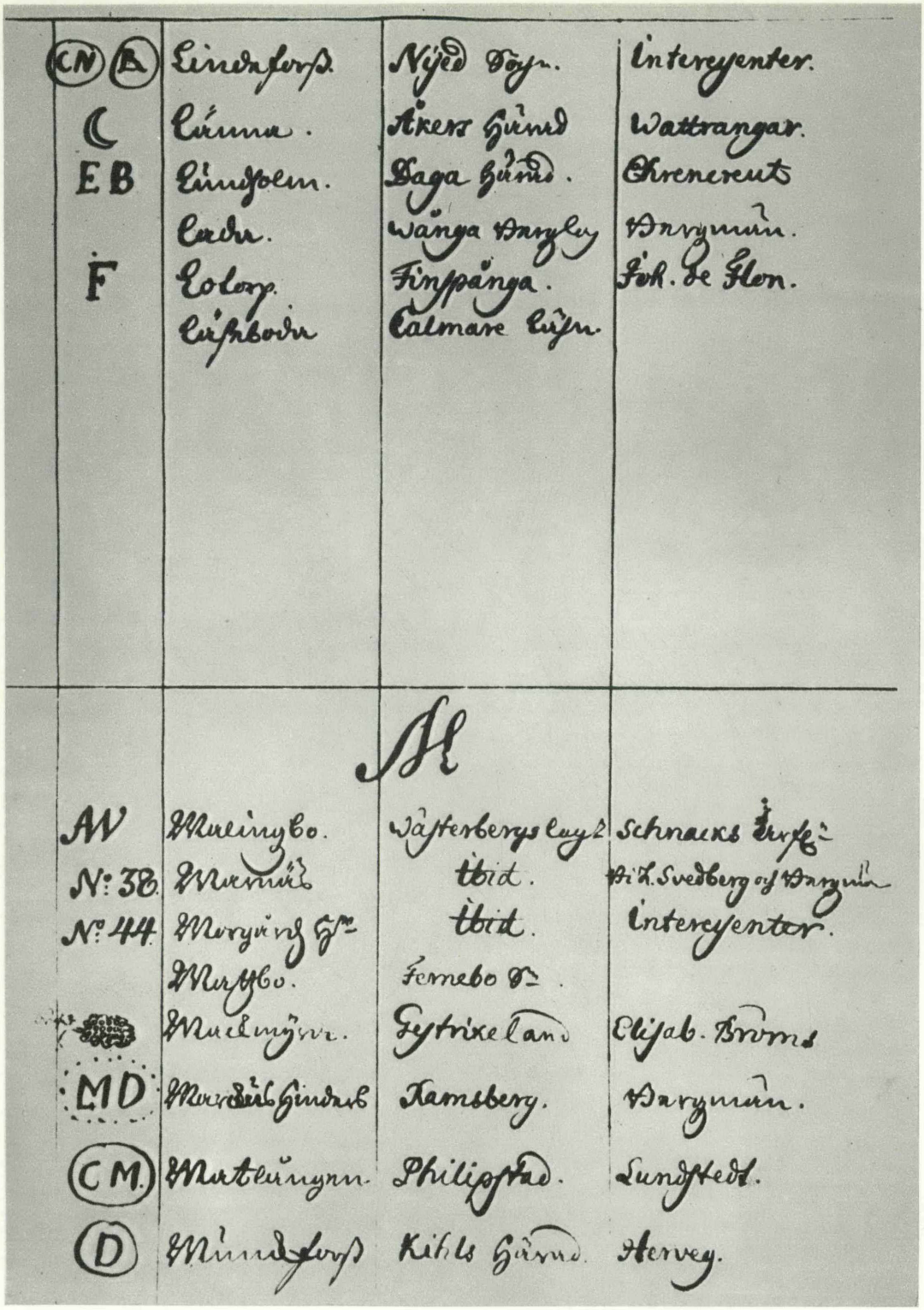
Stämplar från uppländska vallonbruk. Stångjärn från 1804 med F-stämpel för Forsmarks bruk i Forsmarks socken.

Stångjärn från Ullfors i Tierps socken, funnet i Tierps kyrkskola, som uppfördes 1868.

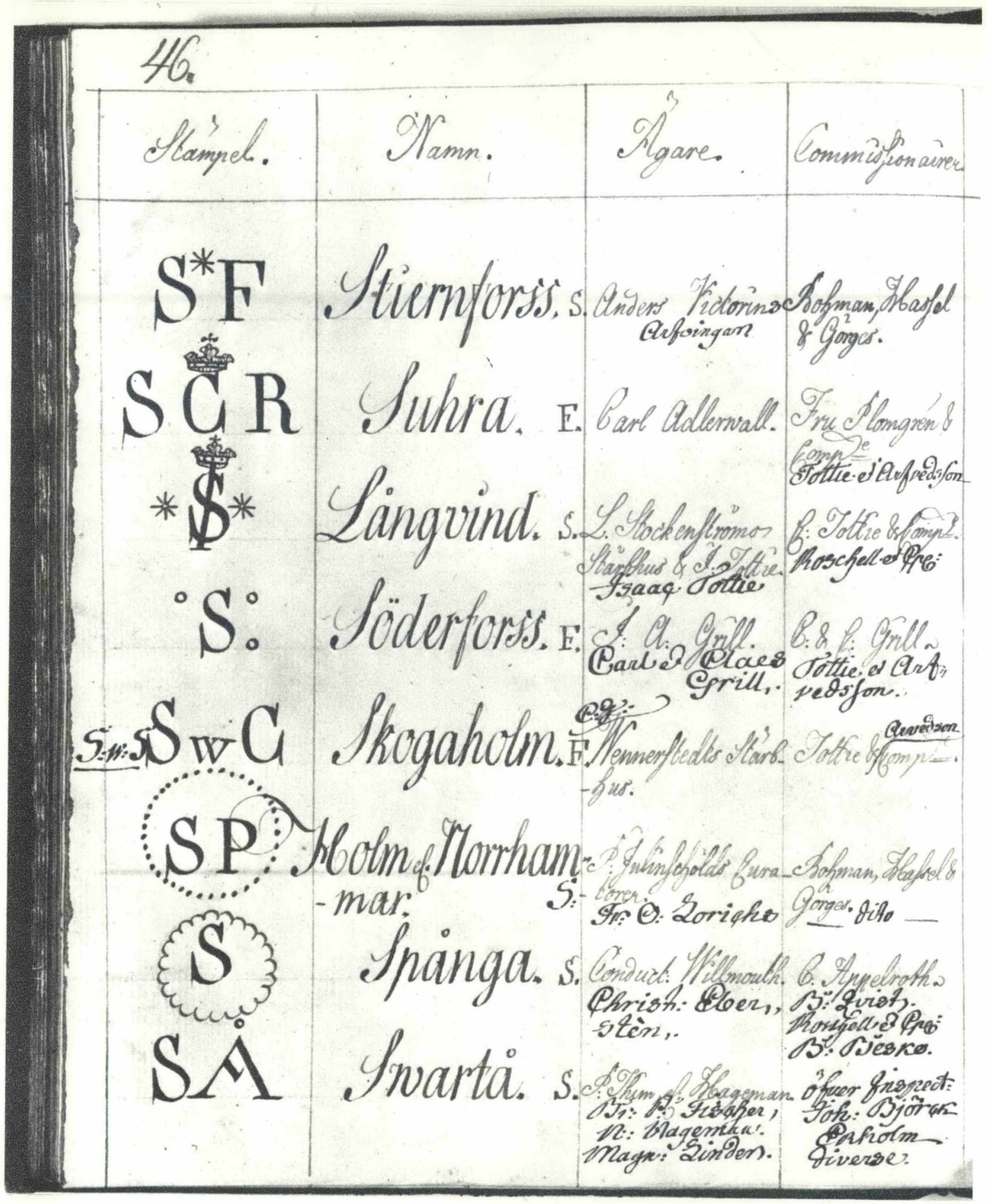
"Österbys ögon" eller "the two bullets" förekom redan i början av 1600-talet och är troligen ännu äldre. Stämpeln användes till 1943, frånsett ett uppehåll åren 1887 till 1927. Under nära 300 år var stämpeln för Österby bruk Sveriges ledande varumärke.



Stångjärnet avsynas utanför smedjan vid Forsmarks bruk. Detalj ur fotografi från 1880-talet. — Tekniska Museet.



Facsimile av en sida ur 1694 och 1711 års stämpelbok. — Riksarkivet.



46.

Stämpel.	Namn.	Ägare.	Commissionairer.
S*F	Stiernforss. S.	Anders Victorins Aftoingar	Hofman, Hasselt & Gorges.
SCR	Suhra. E.	Carl Adlerwall.	Fru Plongren & Comp:e Tottie & Arfvedsson
S	Långvind. S.	L. Stockenström Starkhus & J. Tottie. Isaac Tottie	C. Tottie & Compi. Roschell & Pre:
°S°	Söderforss. E.	J. A. Grill. Carl & Claes Grill.	C. & L. Grill Tottie & Arfvedsson.
S.W.S SWC	Skogaholm. E.	Wennerstedts Stärkelse-hus.	Tottie & Compi. Qwarnström Arfvedsson
SP	Holm & Norrhammar. S.	P. Julinschölds Curatorer. Fr. O. Zorichs	Hofman, Hasselt & Gorges. Dito —
S	Spånga. S.	Conduct. Willmouth. Christn. Ekeren, Stén,	C. Appelroth. P. Livet. Rosell & Pre: P. Tesko.
SÅ	Svartå. S.	Assm. af Hagerman. Pr: P. Tigerhjelm, M: Hagerman. Magr: Linder.	Öfver Inspect: Joh: Björck Carlholm Diverse.

Stämpelbok för Stockholms våg från 1777. — Tekniska Museet.



Författaren borstande ett bindjärn i 1790-talsfastigheten Brunkebergstorg 9, Stockholm, under pågående rivning.

den in vid båda ändarna. En särskild stämpel för bergsmansjärn, som infördes 1833, skulle slås in mitt på stången. Byggnadsjärn tillverkat av omsmitt blästerjärn eller osmund saknar alltid stämpel — likaså det stångjärn som vrakats på grund av avsaknad av stämpel. Tyvärr har den stångjärnsände, där stämpeln borde finnas, haft en benägenhet att bli den del av järnet som smeden först började bearbeta under värme, t. ex. för att göra ett omtag kring en slutarm eller smida om till krok i ett dragförband. Ibland har kanske änden vid skarvning råkat bli omsmidd till en väll. Härtill kommer att de varmslagna hålen, dimensionerade för 8 till 10 tums spik, haft en viss benägenhet att hamna just i en stämpel. Tillsammans är dessa bearbetningar av järnet tillräckliga för att begränsa antalet möjliga fynd till ett minimum.

Antalet rivna 1600-tals hus är inte stort, varför byggnadsjärnet från de som rivits har granskats desto noggrannare. Här följer några exempel på stämpelfynd från denna tid. I fastigheten Regeringsgatan 41 i Stockholm, uppförd på 1660- eller 1670-talet, återfanns i ursprungligt järn flera stämplar, alla tydliga och väl slagna. Bland dem märks två fynd från Sembla hammare i Västanfors socken i Västmanland, vars L-stämpel med sitt lilla kors i L-vinkeln visserligen fastställdes först 1830, men som dessförinnan varit i bruk i över 150 år. Stämpelns bokstav syftar på Lars Pederson, som på 1660-talet var ägare till två av Semblas tre små hammare. Hans söner Peder och Carl Larsson lät stämpeln bestå. Både stämpelböcker och flera stämpelfynd från 1700-talet bekräftar detta. Ett av dessa semblajärn höll upp det vackra målade barocktak, som genom Stadsmuseets försorg räddades undan förstörelse. I tredje våningens bjälklag återfanns två stämplar från Kortfors i Karlskoga socken i Örebro län. Namnet och bokstaven K i stämpeln kommer av Kortforsen i Svartälven, där hammaren byggdes. Redan 1862 lades smidet ned vid detta bruk. Ytterligare ett stämpelfynd gjordes och till yttermera visso ett sällsynt sådant, nämligen en stämpel från vallonbruket Gysinge i Färnebo socken, Gävleborgs län. Stämpeln bär grundaren Anders Höök s initialer. Den är slagen under 1680-talet, under Gysinge bruks första tid, innan dess export hunnit ordnas och Gysinge vallonjärn blivit lika eftersökt som övrigt s. k. öregrundsjärn. Det är mycket osannolikt att man lyckas hitta en gysingestämpel från senare tid, decennierna kring år 1700, då gysingejärnet blivit för dyrt att användas som byggnadsjärn.

I Fabian Wredes ståtliga palats i Stockholm, Drottninggatan 29, byggt åren 1689—90, återfanns vid rivningen en serie stämplar från Bofors och Björkborn i Karlskoga socken, Örebro län, slagna något eller några år före palatsets uppförande. Stämplarna bär bruksägaren Crispin Flygges initialer. Serien är värdefull ur stämpelvariantsynpunkt, då den visar, att under 1680-talet bokstäverna C och F ej var hopskrivna, vilket senare fynd och alla stämpelböcker fr. o. m. 1694—1711 års anger.

I den på 1640-talet uppförda grannfastigheten Drottninggatan 27 kunde inga stämplar upptäckas, trots att ca 500 kg byggnadsjärn granskades åtskilliga gånger. Denna fastighet uppfördes vid ungefär den tid då Bergskollegium erhöll sin organisation. Samma totala avsaknad av stämplar kännetecknade den något senare uppförda 1600-talsfastigheten Drottninggatan 23.

Vid Köpmangatan i Västerås i stadens äldsta del revs för några år sedan ett par intressanta 1600-talsfastigheter. I den ena, det Hülpherska huset från 1669, återfanns i den ursprungliga delen av den väldiga murstocken i bottenvåningen ett murjärn av ansenliga dimensioner, uträckt vid den lilla bergsmanshammaren Örbäck i Karbennings socken i Norbergs bergslag. Tillverkningen vid hammaren var blygsam, 75 skeppund eller ca 11 ton om året. Hammaren försvann för över 100 år sedan. För övrigt saknades 1600-tals-stämplar helt i fastigheten.

Något längre ned vid Köpmangatan revs en mycket gammal byggnad, som redan 1688 finns inritad med gårdsnumret 111 på en stadskarta. Inga stämplar återfanns på fastighetens medeltida ankarslut, eftersom dessa var tillverkade av hopvällt och omsmitt blästerjärn. År 1714 härjades Västerås av en förödande brand. Vid den kort därpå utförda om- och påbyggnaden av huset med ytterligare två våningar tycks Fagersta frälsehammare i Västanfors socken i Norbergs bergslag ha varit huvudleverantör av byggnadssmidet. Inte mindre än tre tydliga stämplar från denna hammare återfanns. Stämpelns bokstäver EP syftar på ägarinnan Elisabeth Petre. Enligt bergmästarerelationen från 1737 förde Fagersta denna stämpel, men redan 1748 var den ändrad. Fagerstastångjärnet tjänstgjorde dels som dragförband tvärsigenom fastigheten i andra våningens mur, dels som ankarslut i andra våningens bjälklag emot gavelsidan mot Hantverkargatan. Dessa samtidigt utförda smiden visar, att de brandskadade murarna förstärkts med sammanhållande järn, in-

nan extravåningarna efter branden murats på omkring 1719—20. Dessa fagerstastämplar styrker anteckningar i arkivhandlingar från 1500-talet att här tidigare stått ett medeltida tvåvåningshus. Andra stämpelfynd från påbyggnaden härrörde från Prästhammaren i Gunnilbo socken och bergsmanshammaren Söderhören i Färnebo socken i Västmanland.

Ostämplat järn

Från en stämpelsökares synpunkt är 1700-talsfastigheterna givande objekt. Utan tvivel följde man under denna tid noga Bergskollegiums bestämmelser. Saknar stångjärnet stämplar, rör det sig om beslagtaget vrakjärn. Observeras bör, att större delen av vrakjärnet gick till husbehovssmide, medjärn, vagnskoningar och liknande förbrukningsvaror. Någon större del kan ej ha gått till husbyggen, trots att Bergskollegium emellanåt framhöll lämpligheten av att använda vrakat stångjärn i byggnader. I ett kungligt brev av den 16 december 1697 påpekas lämpligheten av att till publika byggnader använda järn, beslagtaget på Stockholms våg. År 1710 hembjöds åt Göteborgs borgmästare och råd vrakjärn till "stadsens byggnader".

Även om 1700-talsfynden visar, att bestämmelserna om stångjärnsstämplingen efterlevts betydligt bättre än under århundradet innan, saknas ibland stämplarna "vid stångens ände", särskilt i en del fastigheter i landsorten. Detta kan ha sin förklaring i bestämmelserna rörande det "privilegierade" eller tillåtna årliga smidet. Det måste ha varit lockande för en brukspatron vid en hammare, liggande i relativ avskildhet och långt från vederbörande tillsynsmyndighet, att smida mer än som var tillåtet. Givetvis bör det då ha varit olämpligt att skylta med sin stämpel. Bergskollegium kände mycket väl till detta s. k. översmide, och särskilda bestämmelser medgav översmide till husbehov och byggen. Men tidvis greps kollegiet av tvivel på nyttan och lämpligheten av denna frihet och förmådde Kungl. Maj:t att ingripa med förordningar om översmidets begränsning.

Leverantörer av byggnadsjärn

En del stångjärnsbruk hade genom närheten till en växande stad eller en uppstadsvåg en obetingad fördel i försäljningshänseende gentemot bruk belägna i avlägsna bygder. Man kan genom stämpelfynden peka ut hammarbruk som specialiserat sig på att leverera byggnadssmide. Som exempel kan nämnas Ramnäs Bruk i Västmanland, vars stämplar framför allt återfinns i Västerås och i Stockholm

från 1600-talet fram till sekelskiftet 1900. För övrigt var bergsmanshamrarna stora leverantörer till byggnadsbranschen, framför allt hamrarna i Torsåker och Ovansjö socken i Gästrikland, liksom hamrarna i den närbelägna By socken i Dalarna. Hamrarna i Ramsbergs socken har haft en lättare transportväg över Arboga, och förhållandevis mycket järn från Ramsberg finns i fastigheter i Stockholm. Däremot har de isolerade och i transporthänseende missgynnade hamrarna i Grythytte bergslag tydligen haft stora svårigheter att sälja byggnadsjärn ens i den närbelägna Örebrotrakten.

I Göteborg dominerar som byggnadssmidesleverantörer Värmlandsbruken i Alsters och Nyeds socknar och bruken längs Klarälven och kring Kristinehamn. Senare förekommer även dalslandsjärn och västgötajärn. Efter 1800-talets mitt förekommer mer och mer järn från Närke och även från Jönköpings län. De små skaraborgshamrarna syns i viss mån ha koncentrerat sig på byggnadssmide, t. ex. Forsvik i Undens socken, Fredriksfors i Undenäs socken, Lagerfors i Bellefors socken, Ryfors i Nykyrka och Tidaholms hammare i Agnetorps socken.

Stämpelfyndserierna ger belägg för antagandet, att relativt sent anlagda stångjärnsbruk till en början haft svårt att placera sina produkter på exportmarknaden och därför tvingats sälja sitt stångjärn på hemmamarknaden. Detta visar t. ex. fyndet av en stämpel från Siljansfors bruk i Dalarna, slagen under brukets första decennium, 1750-talet, och det tidigare nämnda stångjärnet från Gysinges första decennium. Ytterst sällsynt är att finna stämplar från vallonbruken i Uppland. Vallonjärnet, framställt av tackjärn av dannemoramalm, ansågs oöverträffat som utgångsmaterial för dåtidens kvalitetsstål. Det var därför för dyrt att användas till byggnadssmide. Först i fastigheter uppförda efter 1870, då götstålet kännbart försvårat avsättningen av vallonjärnet, kan man återfinna dessa bruks stämplar.

Österbys stämpel har återfunnits i Österbys gamla vallonsmedja, Herrgårdshammaren, anlagd 1645 och ombyggd på 1700-talet. Smedjan står i dag som ett skyddat minnesmärke under Tekniska Museets vård. "Österbys ögon", de två ringarna, i England kallade *the two bullets*, satt i ett stångjärn, som stod lutat mot den sotiga vallonhärden. De moderna stålprocesserna gjorde sig obevekligen gällande även mot producenterna av världens bästa välljärn. År 1887 nedlades vallonsmidet vid Österby, men det togs upp igen år 1927,

om än i mindre omfattning. Ända till 1943 smiddes något vallonjärn vid Österby. Stämpeln på fyndet från herrgårdshammaren kan helt säkert dateras till dessa sista dagar. Ett av de senast framställda stångjärnen bär alltså en stämpel, som använts i nära fyra sekel oförändrad.

Stämpelvarianter

Troligtvis skulle betydligt mera stångjärn ha varit ostämplat, om ej stämplingen haft en viktig intern betydelse för hammarbruken. För en bruksintressent eller smed var nämligen stämpeln det enda sättet att skilja hans del av tillverkningen eller hans stångjärnspost från de övrigas. En mästersmed och hans arbetslag bildade en enhet, som avlönades efter utfört arbete, dvs. efter antalet utsmidda stångjärn. Fanns det två delägare i en hammare, vilket ingalunda var ovanligt, och fyra smedslag men blott en av Bergskollegium fastställd stämpel, kunde man stämpla på så sätt, att den ene intressenten lät förse sitt järn med en stämpel, den andre med två. Ett enkelt sätt att sedan skilja de olika smedslagens poster från varandra var, att det ena laget slog stämplarna läsbara i stångens längdriktning och det andra i tvärriktningen. Vid en liten bergsmanshammare med många intressenter blev det naturligtvis svårt att skilja de olika posterna åt genom olika sätt att anbringa stämplarna. Ett sätt var då att anbringa bergsmannens bomärke bredvid hammarens stämpel. Denna bergsmansstämpel kallades snedruta.

De större hammarbruken ansökte stundom hos Bergskollegium om rätt att i sin fastställda stämpel få införa variationer och extra tecken, t. ex. Ö H för övre hammaren, N H för nedre eller norra hammaren. Ofta gjordes dock ändringar i stämpelns utseende utan kollegiets hörande. Denna självtagna frihet medför att en stämpel kan vara ytterst svår att hänföra till rätt hammare. Därtill kommer att stämpelgravörerna gärna satte sin personliga prägel på gravyren och ibland var mindre noggranna. Det hände att de spegelvände en bokstav. Förslitningen och förbrukningen av stämpelstansar måste ha varit betydande. Vid ett stort bruk med ett årligt smide av 1000 skeppund bör en stämpel ha slitits ut på några år, vilket betyder att efter 100 eller 150 år vissa ändringar i stämpelns utseende knappast kunnat undgås. Vid en liten bergsmanshammare med en årsproduktion av 100 skeppund bör stansen ha hållit tio gånger längre. Återfunna stämplar från bergsmanshammare har också visat sig lättare att bestämma.

Genom att granska något hundratal stämplar med kända tillverkningsår från 1600-talet fram till 1800-talets mitt, har man kunnat studera stämplarnas efter hand ändrade utseende och deras allmänna kvalitet. Själva stämpelns utseende genomgår en utveckling från 1600-talets klumpiga till 1700-talets elegant utformade tecken och bokstäver. I stort kan denna förändring till det bättre förklaras av stålets samtidiga utveckling. Man övergick från stansar av smältstål till stansar av det bättre brännstålet. Särskilt har under 1700-talet det ökade behovet av stämpelstansar stimulerat gravyrtekniken utveckling. Utan tvivel står stämplarna konstnärligt högst under 1700-talets senare hälft. Redan ett par decennier in på 1800-talet börjar stämplarna förenklas och bli schematiska, även om fynden från detta sekel ofta är de slagtekniskt mest lyckade, tydliga och lättlästa. Till någon del beror detta på att de är yngre och härigenom ej hunnit skadas så svårt av tidens tand.

Stämpelböcker

Riksarkivet och Tekniska Museet har de ojämförligt största samlingarna av äldre stämpelböcker med avbildningar av stångjärnsstämplar. Rikets äldsta stämpelbok påbörjades 1694 och förelåg något så när färdig 1711. Dess titel är "Märcken på Stång-Järnet uti Bergs- Lagorne utdragne af Bergmästarnes till Kongl. Bergs Collegium insände Relationer för åhren 1694 och 1711". Till grund för arbetet låg en anmodan från Bergskollegium till bergmästarna att sända in teckningar och beskrivningar av stämplarna för hamrarna i sina distrikt. Sammanställningen av de så erhållna uppgifterna har tydligen utförts av någon tjänsteman vid Bergskollegium. Jämför man bergmästare Erik Odhelius stämpelavbildningar i dennes handskrivna relation från 1694 med stämpelboken, ser man att överensstämmelsen mellan bergmästarens syn på stämplarna och Bergskollegiums tecknares ej alltid är den bästa. En följd av det sätt på vilket stämpelboken tillkommit är att den för vissa distrikt är relativt korrekt, för andra distrikt ofullständig. Stämplarna är i gemen schematiskt återgivna. Bergmästarna har endast i de fall stämplarna bestått av teckenkombinationer eller figurer lagt ner någon större möda på återgivandet. Visar stämpeln blott enkla bokstäver som A, H eller K, har de endast angett bokstaven men ej brytt sig om dess utformning eller om bitecken i form av punkter, kallade proppar, kolon eller liknande. Detta gör att stämpelboken är svår att använda som källa för vissa hamrar. Endast en jämförelse mellan bergmästarens egna

avbildningar och en samtidig i samma bergmästaredöme funnen stämpel kan möjligen ge exakt besked.

Rikets stämpelbok från 1748, benämnd: "Hammarskatslängd öfver alla i Sverige och Finland warande Stång-Jerns-Hamrar med theras Namn, Stämplar, Ägare, Belägenhet, Hamrar, Härdar, Hammarskat och Tillvärckning år 1748" är ett ytterst förnämligt verk. Boken är sammanställd på liknande sätt som 1694—1711 års stämpelbok, men materialet har kompletterats med senare approberade ändringar. I Riksarkivet finns två exemplar av denna stämpelbok, och det är betecknande att vissa anteckningar och ändringar i den ena saknas i den andra och tvärtom.

Efter 1700-talets mitt följer flera stämpelböcker; några kan man finna i bruksarkiv i landsorten. Ännu vid seklets slut följer dessa lokala arbeten 1748 års stora verk. I vissa fall är de efter sin tid, men ofta ger de exakta upplysningar om det egna brukets och om grannbrukens stämplar.

I stapelstäderna och vid järnvågarna skulle våg- och vräkeripersonalen ha tillgång till stämpelböcker. I viss utsträckning måste dessa ha förbrukats och flera har säkert förkommit vid vräkeriets upphävande, men några finns bevarade. Dessa ger uppgifter om stämplarna för de bruk, vilkas export gick över orten ifråga. Stämpelböckerna från Stockholms vågar saknar därför bilder av stämplar från västra Sverige. Stämpelböckerna från Göteborg saknar i sin tur bilder av stämplar från östra Sverige.

Flera bevarade stämpelböcker från Stockholm, framför allt 1777 års, är utmärkta. Däremot synes 1796 och 1799 års stämpelböcker ha blivit utförda av mindre noggranna konstnärer. Deras återgivning av motivstämplar med djur, ankare och liknande har föga likhet med originalen.

Från Göteborg finns några bra stämpelböcker från 1820- och 30-talen, i vilka framför allt vissa svårbedömda varianter av värmlandsstämplarna förtydligas.

Den för hela riket gemensamma stämpelboken av år 1845 är mycket korrekt och tillförlitlig. Stämplarna är visserligen återgivna något förenklade, men boken ger en utmärkt bild av de stämplar som var i bruk strax efter 1840.

Under den stora bruksdöden efter mitten av 1800-talet nedlades många hammarbruk och deras stämplar försvann. Trots nedläggningen ökade antalet ansökningar hos Bergskollegium om fastställan-

det av nya stämplar. Vid många hammarbruk upphörde man vid denna tid med uträckning av järnet och tillverkade enbart smältstycken, vilka levererades till grannbruken för uträckning med hammare eller till och med för valsning. Det så framställda stångjärnet försågs med stämpel för det bruk som levererat smältstyckena. Detta kan ibland leda till förväxlingar, liksom förhållandet att vid fusion av företag ett bruk kunde överta ett annat bruks stämpel. Som exempel kan nämnas att Hofors och Hammarby bruksägare på sin tid kontrollerade ett 15-tal hammare och hyttor. Andra exempel är Fernaverken i Västmanland och Edsvalla bruk i Värmland med ett tiotal hammare var. Om det av sådana fusioner föranledda nyttjandet av flera stämplar vid samma bruk lämnar tvenne av Jernkontoret åren 1864 och 1877 utgivna stämpelböcker värdefulla upplysningar.

Uppgiften att hänföra en återfunnen stångjärnsstämpel till rätt hammare och härd löses i första hand med hjälp av stämpelböckerna. Ofta är man dock tvungen att i Riksarkivet söka kompletterande uppgifter i bergmästarerelationerna eller i "Harmens' register". Detta är ett register över Sveriges järnbruk och deras stämplar, som aktuarien vid Bergskollegium Lars Harmens började sammanställa vid mitten av 1700-talet. I tveksamma fall måste man konsultera andra handlingar från Bergskollegium. Ibland kan man gå en genväg över föreliggande industrimonografier. Känner man byggnadsåret för den fastighet, där stämpeln är funnen, och därmed byggnadssmidets ålder, underlättas givetvis sökandet i arkiven. Har man däremot ringa eller ingen kännedom om fastighetens ålder, måste alla metoder att datera och analysera stämplarna utnyttjas i kombination med undersökarens förmåga att bedöma smidesteknikens och stångjärnets allmänna kvalitet och utseende. Trots allt är många stämplar fortfarande oidentifierade.

Sökandet efter stämplar

Själva sökandet efter stämplar har ofta måst ske under pågående rivningsarbete, kanske under balanserande på halvt nedbrutna, på vintern ofta isiga yttermurar, ibland under krypande i undervåningen efter nedramlade murjärn med nästan nedrasade bjälklag och massor av lösa tegelstenar över undersökarens huvud. Ofta måste man lossa ett bjälkankarjärn med rivningsarbetarens brytspett. Att återfinna stämplar i det tillvaratagna byggnadsjärnet är ingalunda lätt, gömda som de är under rost, murbruk, mönja, sot och damm och knappast synliga för den oinvigde. Det finns husrivare, som rivit hus i tjugotals

år och skrothandlare, som i sina saxar klippt ned gammalt byggnadsjärn i decennier och ändå aldrig lagt märke till en stämpel. På fyndplatsen måste man finna den två till tre mm:s fördjupning, som tyder på möjligheten av ett fynd. Ofta måste ett tre eller fyra meter långt stångjärn sågas av för hand för att medge hemtransport. Så vidtar fotogenbad och putsning med roterande stålborste. Först därefter kan en stämpel anses vara i presentabelt skick.

Många stämplar visar sig efter rengöringsarbetet vara ofullständiga och diffusa, en del beroende på för långt gången rostpåverkan, andra på grund av snett ansatt stämpelstans. Många är för grunt slagna därför att järnet hunnit svalna för mycket. Åtskilliga stämplar är dock helt perfekta i minsta detalj och verkar slagna helt nyligen. Många framstår som små eleganta konstverk med betydande skönhetsvärde.

Järnstämplarna med sina initialer, figurer och tecken väcker till liv namn, inte bara på för länge sedan bortglömda hammarbruk, utan även namn på mäktiga brukspatroner och myndiga bergsmän. De har även ett teknikhistoriskt intresse. De till sina tillverkningsår bestämda fynden av stämplar ger oss nämligen möjlighet att studera hammarbrukens utrustning vid olika tidpunkter.

1600-talsfynden visar att den tidens klumpiga smälthammare knappast orkat effektivt slå ut slaggen ur smältan. Tyskhärdarna har arbetat med ojämn bläster, vilket resulterat i en oren och föga genomarbetad färska, som givit upphov till brakor och sprickor i det färdiga stångjärnet. Räckhamrarna synes ha varit långsamma och gått i glappa lager, eftersom dimensioneringen och ytbehandlingen ofta är ojämn. Kolhalten i 1600-talets järn är ofta hög och kolet är ojämnt fördelat i materialet. Det är ingalunda ovanligt att påträffa partier av rent stål i stängerna, s. k. hårdbas.

Hundra år senare visar fynden en påtaglig förbättring i brukens utrustning. Tyngre smälthammare har slagit smältorna bättre. Tysksmederna har blivit betydligt skickligare och dessutom haft tillgång till bättre tackjärn och renare kol. Räckhamrarna har blivit snabbare och mer rytmiska i slagen. Både till struktur och utseende är stångjärnet många gånger utomordentligt efter 1700-talets mitt.

1800-talet med dess kraftiga stormumblingar, ofta tillverkade av gjutjärn, förbättrade härdar, mekaniska hjälpbrytare och andra tekniska hjälpmedel har givit väl genomarbetade färskor. Genom införandet av den engelska smidestekniken, "lancashiremetoden", i

förening med Ekmans vällugn erhöll smältstyckena en helt annan "body" och "sound", än de tidigare haft. Däremot kan man se att den ökade produktionen medfört, att stångjärnets ytsläthet i någon mån eftersatts som varande mindre betydelsefull. Ett har alla de gamla välljärnen gemensamt: mycket låga svavelvärden, beroende på användningen av träkol både i masugnen och vid färskningen. Detta har medfört en ovanlig förmåga hos järnet att stå emot rost. Dagens moderna järnkok har här ingen möjlighet att konkurrera.

Analyser

Man skulle kunna tro att analysvärdena för kol, kisel, mangan, fosfor och svavel jämte en granskning av järnet metallografiskt skulle låta oss särskilja ett 300-årigt järn från ett 100-årigt, men detta är inte fallet. Smidesmetoderna har i stort sett varit desamma, tysksmide och vallonsmide ganska oförändrade under århundraden ända fram till götstålsprocessens införande. Lancashiremetoden, som infördes vid allt flera bruk vid 1800-talets mitt, ger i stort sett samma analysvärden som de äldre färskningsmetoderna. En viss tendens till lägre kolhalt framträder dock. Likaså visar slagginbakningen en tendens att minska med förbättrad smidesteknik.

Det har hittills visat sig svårt att använda analysvärden för att bestämma järnets ålder eller härkomst. Resultaten blir mycket osäkra och ofta missvisande, beroende dels på att äldre järn var mycket heterogent, varför analysvärdena är osäkra, dels på att konsten att ändra beskickningen i masugnspipan genom att blanda goda malmer med dåliga var välkänd för bergsmännen redan på 1500-talet. Till grund för detta omdöme ligger ca 200 kemiska och spektrografiska analyser, kompletterade med ca 25 strukturanalyser, utförda med 150—550 gångers förstoring på etsad resp. oetsad yta.

Det kan vara av intresse att i detta sammanhang nämna, att då Henry Sorby i Sheffield den 28 juli 1863 utförde den första metallografiska undersökningen under mikroskopet av en preparerad stålyta, så skedde det på ett L-stämplat järn, dvs. på ett vallonstångjärn från Leufsta bruk i Uppland.

Författarens kännedom om stångjärn och stångjärnsstämplar är i första hand baserad på över 1000 fynd från genomsökta rivningsfastigheter. Detta material har kompletterats med besiktning av stämplar i slott, kyrkor och andra kvarstående byggnader, varvid smidet i fönster, galler, järndörrar och trappräcken granskats och ett hundratal stämplar examinerats.

Datering av hus

Metoden att datera hus med hjälp av stångjärnsstämplar och en systematisk granskning av byggnadssmidet är hittills ganska litet prövad. Den går i korthet ut på att granska allt byggnadssmide i fastigheten och söka utröna, om det rör sig om ursprungligt smide, insatt vid husets tillkomst. Återfunna stämplar ger i många fall klart besked. Hittar man på det ursprungliga smidet en stämpel, slagen vid ett bruk, som privilegierades först 1671, kan byggnaden givetvis ej vara uppförd före detta år. Ibland kan en ändrad stämpel ge närmare besked. Skulle i nämnda fall stämpeln ha ändrat utseende 1720, t. ex. på grund av att bruket bytt ägare, kan byggnaden ej gärna vara uppförd mycket senare. En viss tids lagring av stångjärnet måste dock tagas med i beräkningen. Återfinns flera olika stämplar i byggnaden, kan dateringsmetoden ge ännu säkrare resultat.

Synnerligen viktigt vid användningen av denna dateringsmetod är att granska allt byggnadssmide i fastigheten. Enhetlighet och likhet i dimensioner och smidesteknik hos bjälkankarjärn, slutarmar och i de varmslagna spikhålens utseende och dimension ger i samband med en återfunnen stämpel en klar bild av att byggnadsarbetet utförts i ett sammanhang.

Olika stångjärnsdimensioner, olika smidesteknik vid bjälkankarjärnens utformning till omtag för slutarmar och olika dimensioner och dekoration hos dessa, olika form hos varmslagna spikhål, runda eller fyrkantiga, ger tillsammans med stämplar, som kan hänföras till olika tider, bilden av en fastighet, som varit föremål för ombyggnader under olika perioder.

Det är synnerligen viktigt att allt byggnadsjärn i ett hus granskas, ty forna tiders byggmästare stod ingalunda främmande för användandet av begagnat järn. I Gamla stan i Stockholm finns många bevis för detta. Man kan se medeltida ankarslut strax under takfallet och någon våning längre ned finna vackra ankarslut från 1700-talet. Detta beror givetvis på att här tidigare funnits ett äldre och lägre, kanske medeltida hus, som något århundrade senare om- och påbyggts. De gamla slutarmarna har då placerats på mindre synliga platser, ofta åt gårdssidan, och den nya fasaden har fått slutarmar i sin tids stil. Stor uppmärksamhet bör ägnas murjärnen i en ombyggd äldre fastighet, då nya skorstensstockar kan ha dragits upp genom fastigheten på andra ställen än de tidigare skorstensstockarna. De härvid gjorda växlingarna i bjälklagen med stödjärn och växeljärn kan ge värdefulla möjligheter till datering. Stödjärnen i en murad spiskupa

kan tidigare ha haft samma uppgift i en äldre sådan, och stödjärnen under en på 1700-talet inbyggd kakelugn kan genom sin utformning visa att de tjänstgjort som stödjärn i en äldre murad öppen spis på samma plats.

I några fall har dateringsmetoden prövats. I Västerås slott, där hösten 1966 en omfattande inre och yttre restaurering avslutades, finns några järndörrar och andra smidesarbeten, om vilka man önskade veta, huruvida de var tillverkade före eller efter den svåra slottsbranden 1735. Genom att undersöka samtliga synliga stångjärn i fönster och dörrar, fyrkantstångjärn i trappräcken och fönstergaller och genom att slipa bort den tjocka, beckliknande färgen i fördjupningar, som kunde tänkas gömma en stämpel, kunde så många stämplar från närbelägna västmanländska bruk upptäckas, att klara dateringsuppgifter erhölls. Det visade sig att endast några järnluckor för källarfönstren mot slottets borggård var tillverkade på 1600-talet; allt övrigt smide i slottet var insatt efter branden.

Dr Hans Beskow vid Stockholms Stadsmuseum önskade pröva om metoden kunde ge något besked om åldern hos en gammal murad köksspis i Helga Lekamens Gille, Skomakaregatan 24 i Gamla stan. Spisen skulle rivas i samband med moderniseringsarbeten i fastigheten. I bärjärnet till den murade spiskupan återfanns en stämpel från Heds hammare i Västmanland. Då denna stämpel tyvärr har sett likadan ut från hammarens tillkomst på 1620-talet fram till 1964, då den ännu var i bruk och slogs in på den sista tillverkade råskenan vid Gisslarbo Bruk, gav stämpeln ej den minsta ledtråd. Spisens smidda hörnstolpe av fyrkantjärn återstod emellertid och i den fanns Lögdöverkens i Medelpad lätt identifierbara stämpel: två ringar med krona över. Då detta brukskomplex, bestående av hammarbruken Lagfors, Suleå och Lögdö ej fanns före år 1691, erhölls en datering; före denna tid kan spisen ej ha uppförts. Granskningen av järnets kvalitet visade för hedjärnets del varken brakor eller sprickor, men väl raka och jämna kanter och god dimensionering, vilket tyder på att stångjärnet knappast kan ha tillverkats före 1750-talet. Fyrkantjärnet från Medelpad däremot visade en sämre dimensionering. Båda stångjärnen hade en tät och jämn struktur. Det är helt naturligt att norrlandsjärnet visade en sämre smidesteknik än västmanlandsjärnet. Stämpelsamlingen utvisar, att under 1700-talet knappast något norrlandsbruk kunde hävda sig mot västmanlandsbruken i fråga om stångjärnets utseende.

Datering med hjälp av stångjärnsstämplar bör kunna komplettera andra dateringsmetoder under förutsättning att man går till väga med samma noggrannhet som vid byggnadsundersökningar baserade på uppmätningar, fotografier och skisser av murpartier och granskning av murförband och andra byggnadsdetaljer. Undersökningen måste självfallet kompletteras med studier av stadsplaner, brandsynsprotokoll, köpekontrakt, bouppteckningar och andra handlingar. Härvid kan stämpelfynden inte bara ge oss värdefull och säker tidsbestämning av gammal bebyggelse utan därutöver intressanta upplysningar om en svunnen tids järnhantering.

Några drag ur det svenska mått- och justeringsväsendets historia

Av GUNNAR PIPPING

Under sommaren och hösten 1966 visades i samband med European Organization of Quality Control's kongress på Tekniska Museet en utställning över svenska insatser inom metrologien. I anledning av utställningen har intendenten Gunnar Pipping gjort ett sammandrag av utvecklingen i Sverige från 1500-talets mitt till metersystemets införande.

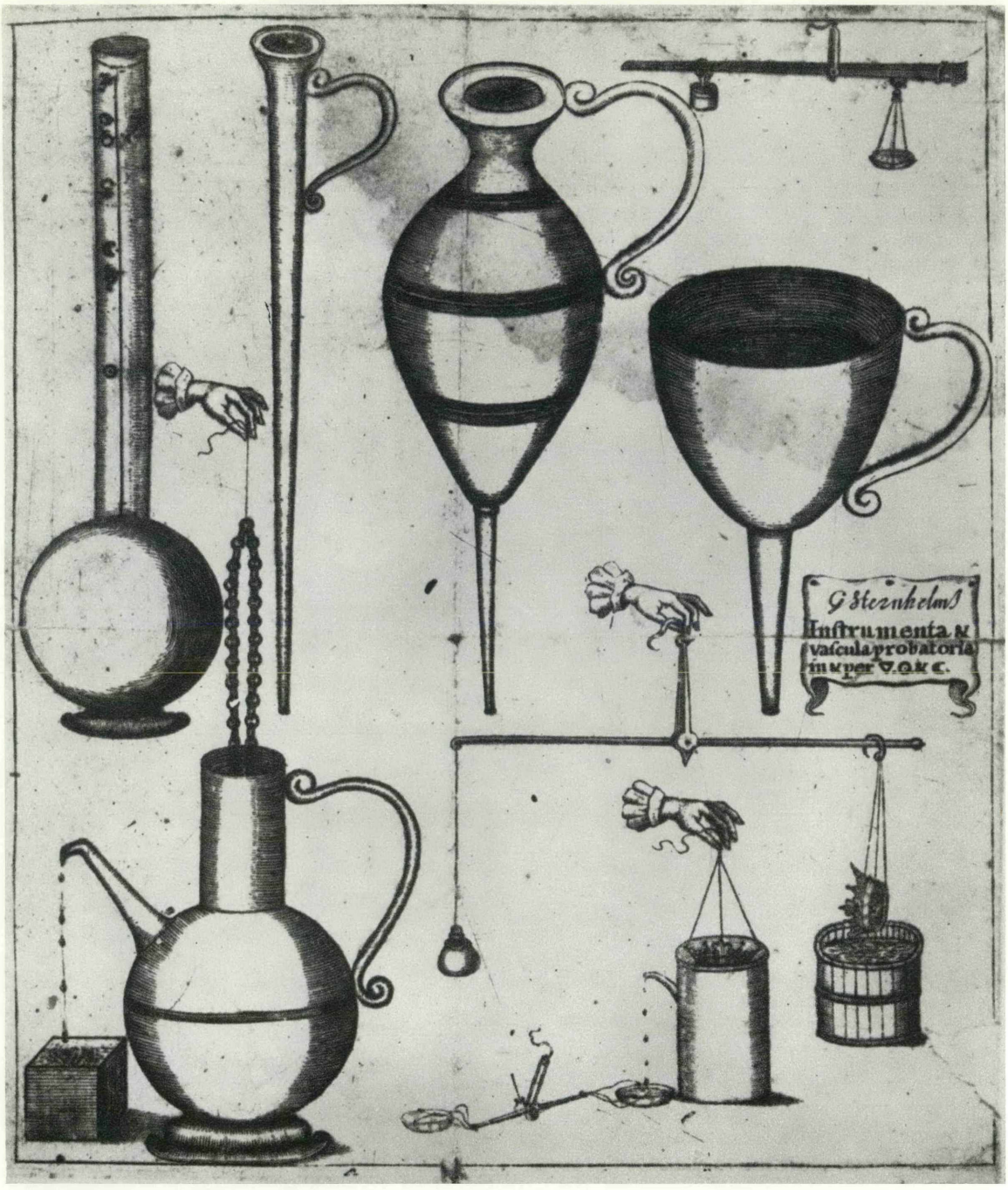
En förutsättning för all form av handel är självfallet att man på något sätt kan bestämma varans mängd. Enklast sker det genom stycketalsräkning, men för många varuslag, som t. ex. spannmål eller flytande varor, är metoden helt oanvändbar. Redan på ett mycket tidigt stadium måste man ha börjat mäta varans volym. Vägning förekom säkert också mycket tidigt, tydligen dock i första hand för vägning av betalningsmedel, guld och silver. I Skandinavien har man i vikingagravar funnit flera myntvågar med tillhörande vikter. Om storleken hos de enheter som användes vet man dessvärre ganska litet.

Några medeltida kyrkoalnar finns bevarade och genom dem kan vi få en uppfattning om längdenheten. Den tycks ha varierat starkt från trakt till trakt. Så var också förhållandet med enheterna för vikt och för volym. Även om varje handelscentrum från början kan ha haft sina egna måttenheter, måste dock handelns utveckling ha lett till en viss standardisering. Det är sålunda knappast en tillfällighet att Riholms eller Rydaholms aln, som på grund av sin stora spridning av Norrköpings riksdag år 1604 antogs som längdenhet för hela riket och bibehölls som sådan ända till metersystemets införande, såvitt det går att bestämma är lika med två romerska fot. En starkt bidragande orsak till mångfalden av enheter och oenhetligheten hos måttsystemet under medeltiden är förhållandet, att varje varukategori mättes med sitt eget mått, måttet var en funktion av varan. Säd mättes med spann eller skäppa, saltfisk med lakegodstunna, öl och dryckjom mättes med kanna. Likartat var förhållandet beträffande vikterna.

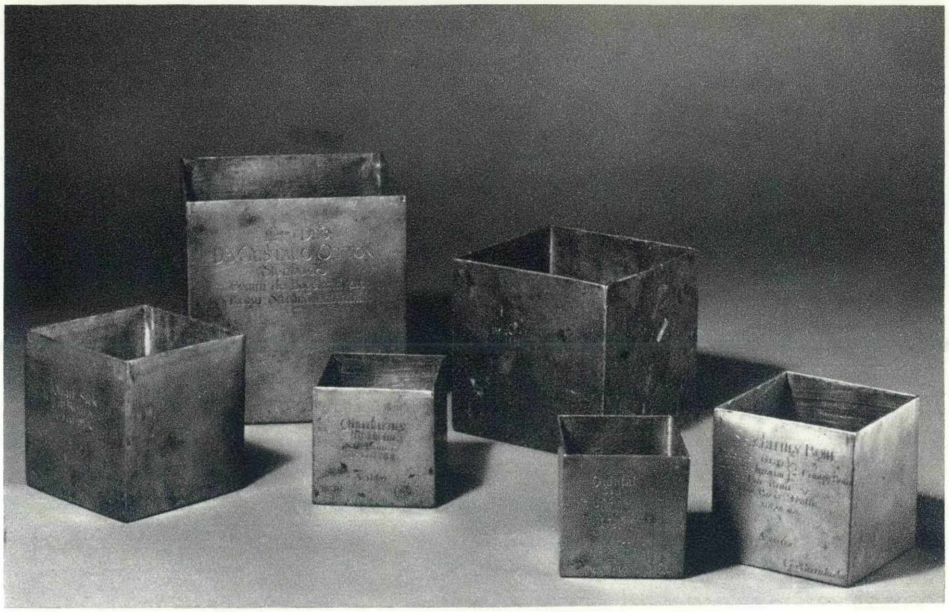
Det är först under Vasatidens reform av statsförvaltningen som kungamakten börjar eftersträva enhetlighet i måttsystemet och försöka åvägabringa konstanta relationer mellan de olika enheterna (2). Fastän yngre Västgötalagen stadgar att "en rätt skäppa och ett rätt bismar skall gånga om allt land" och både Västgötalagen och Bjärköarätten stadgar straff för bedrägligt förfarande vid mätning och vägning, är det först i Karl IX:s "mandat om aln, vikt och mål" från 1605, som vi finner uttryckliga bestämmelser om enheternas storlek. Det heter där: "Besmanet skall vara efter Örebro besmar lika över allt riket... Tunna och spann skall över allt riket rättas efter Örebro tunna och spann, men alnen efter Riholms aln. Bjude för den skuld alla våra Undersåtar, att de sig här efter rätte". (1)



Georg Stiernhielm (1598—1672), David Klöker Ehrenstrahls kända porträtt på Gripsholm, målat 1663. På bordet ligger ett kubiskt målkärl och en skala, som troligen skall föreställa en Carlstav. — SPA.

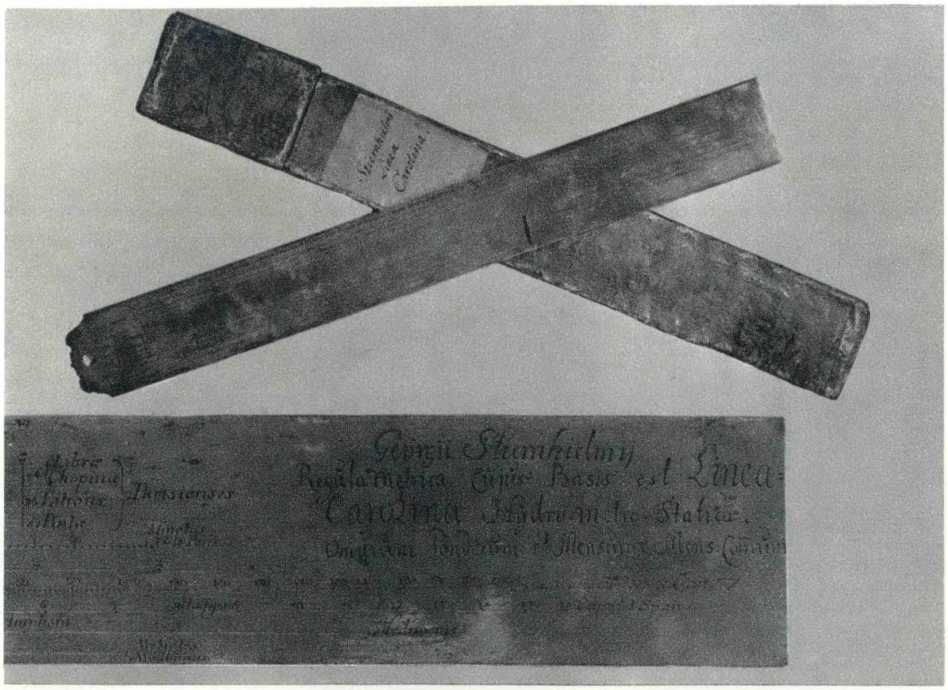


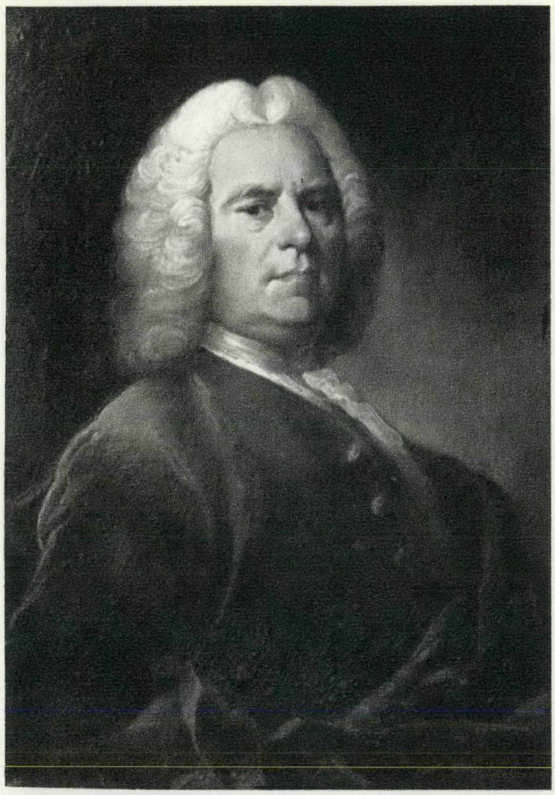
Apparater för bestämning av kroppars täthet. Kopparstick, troligen det enda som blev tryckt av Stiernhielms skrift Archimedes Practicus. — Uppsala Universitets Bibliotek.

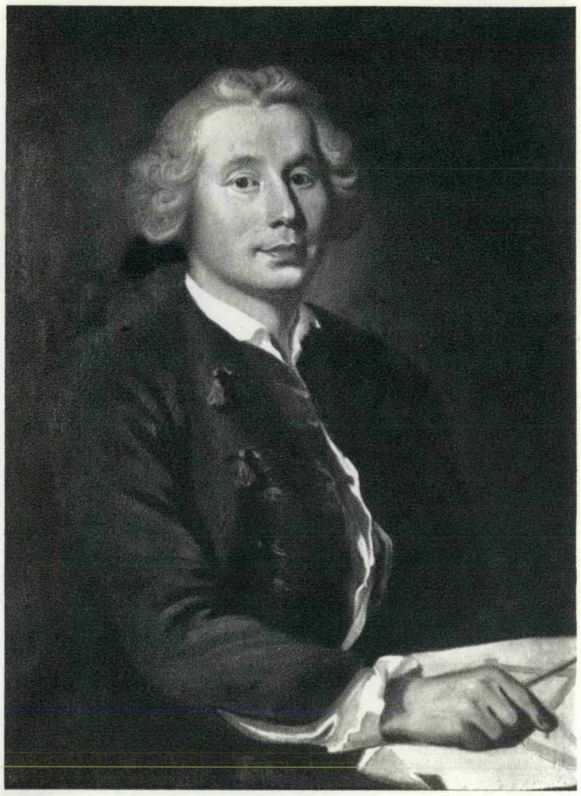


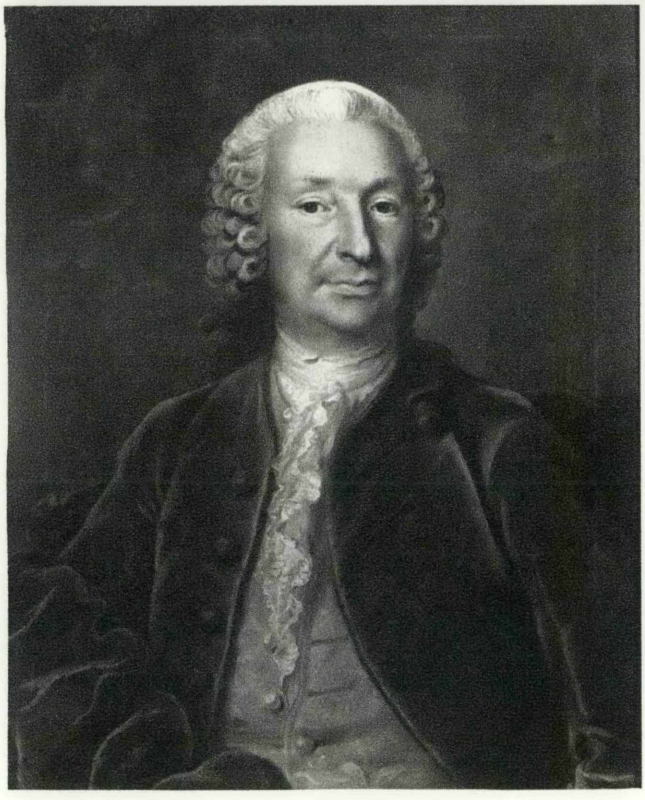
Georg Stiernhielms modeller till rymdmått. I gruppen t.v. ses kanna, stop, halvstop och kvarter. Det andra måttet fr.h.=1/10 kanna kallade Stiernhielm Quintal eller Römer. Tiondelen därav eller 1 kub.tum kallade han tollmått eller modiolus. 10 kannor var 1 ämbar eller amphora. — Stopmåttet tillhör Nordiska Museet och torde ha ingått i Per Brahes uppsättning, som finns i Lund, de övriga tillhör KVA.

Carlstavar av mässing. — KVA och Tekniska Museet.









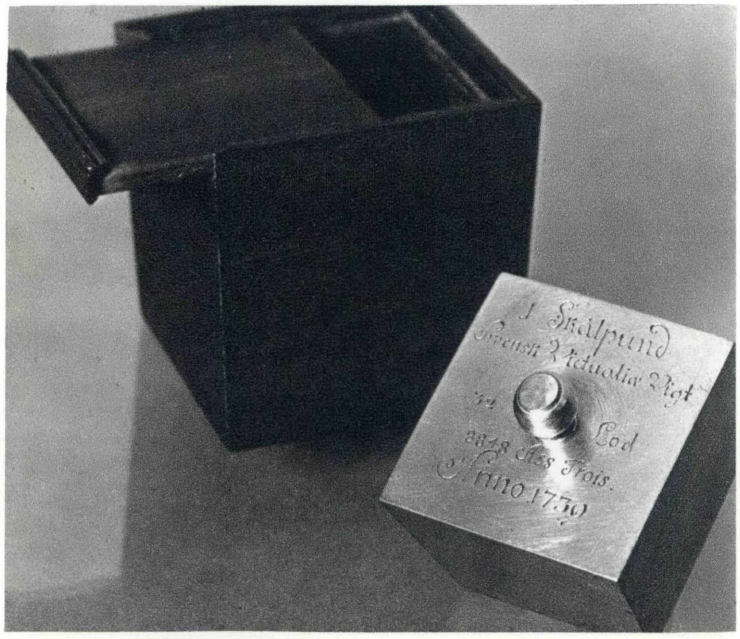
Överst t.v. Jacob Jönsson Hagman, adlad Nordencreutz (1671—1747). Som överdirektör för Lantmäterikontoret organiserade han övertagandet av kontrollen över mått och vikt. — SPA.

T.h. Daniel Ekström (1711—55), instrumentmakare hos Lantmäterikontoret och senare hos Kungl. Vetenskapsakademien, invald i akademien redan 1741. — SPA.

Jacob Faggot (1699—1777) t.v. efterträdde Nordencreutz som överdirektör för lantmäteriet. Det var i stor utsträckning Faggots initiativ, som låg bakom 1730-talets reform av Sveriges måttväsende. Faggot invaldes som ledamot av Kungl. Vetenskapsakademien redan 1739, under dess första år, och var akademiens sekreterare åren 1741—1744. — SPA.



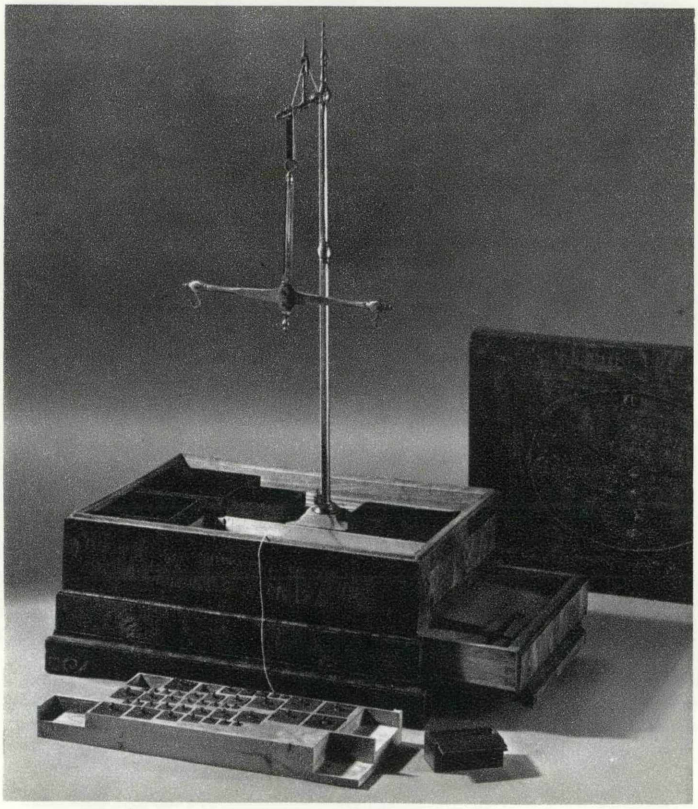
Kammarkollegiets uppsättning av likare för vikt, gjord av Daniel Ekström 1739. Överst ses vikter för 1 markpund bergs-, uppstads- och stapelstadsvikt. De övriga vikterna gäller för skålpundet och dess delar. I läddikan finns bladvikter av silver från 2 till 64 ass. Foto: W. Rapp. — KVA.



Skålpundsvikt av brännförgylld mässing, hörande till Kammarkollegiets viktsats. Användes som rikslikare till 1834, då den ersattes av en ny likare av platina. — KVA.



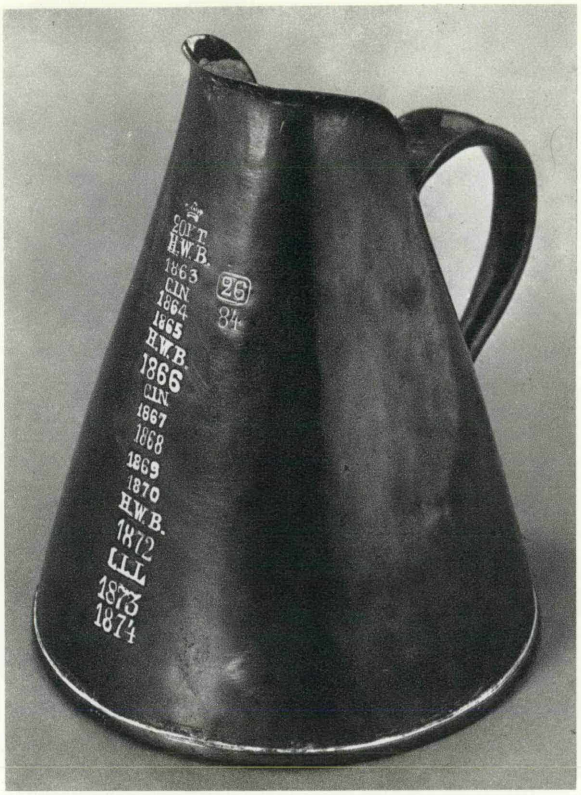
Kannmått av koppar med träfodral, märkt: "Crono Canna för Bohus Läns Landtmäteri Contoir 1739". Sådana kannmått jämte fyrkantiga "visirstavar" av mässing med utsatta kantlängder för de olika rymdmåtten sändes år 1740 till länslantmäterikontoren. — Tekniska Museet.

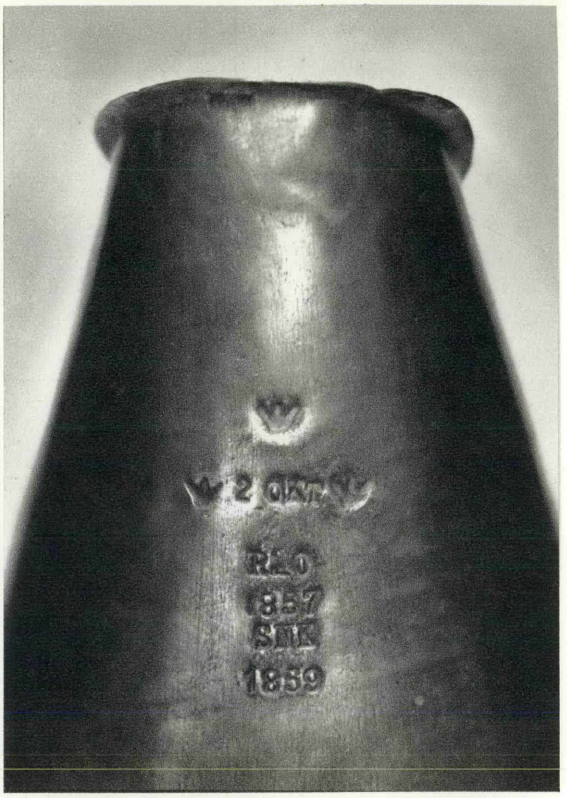


"Risings låda", vågschatull från 1719, som tillhört inspektoren för mått och vikt Erik Rising. Den användes av Faggot vid komparationer i samband med arbetet på 1739 års förordning. De kubiska målkärlen av mässingsplåt överensstämmer helt med Stiernhielms modellmått av tenn. — Tekniska Museet.



Kopparstick från 1700-talets slut. "Underrättelse om Medicinal Wigterne", visande vikternas utseende och tecken. S eller β står för latinets semis, 1/2, j betyder 1, iβ är 1 1/2 och ij betyder 2. För undvikande av förväxling gavs skrupelvikterna en särpräglad form, som efterliknar tecknet för skrupel. Viktsloden importerades från Tyskland, där framom andra vågmakarna i Nürnberg åtnjutit stort anseende ända sedan medeltiden. Dram i betydelsen sup kommer också av grekiskans drachme, handfull. Foto: W. Rapp. — KVA.





Äkta och falska kronstämplar. — Den ökade efterfrågan på antikviteter har också lett till en betydande nytillverkning av gamla målkärl. Bilden t.v. visar ett 20 kubiktums mått med stämplar från åren 1863—84. Foto: W Rapp. — Kungl. Vetenskapsakademien. — Bilden t.h. visar falska stämplar på ett eftergjort mått. Lagen bestraffar blott kopiering av gällande stämplar. — Privat ägo.

Rydaholms aln

Riholms eller Rydaholms aln var ett alnmått av järn, som hängde på dörren till vapenhuset i Rydaholms kyrka i Småland. Det förefaller som om orten redan tidigt hade utvecklats till ett betydande handelscentrum och Riholms aln fått en ganska stor spridning. Den omnämns som likare redan på 1400-talet och var antagligen årsbarn med den på 1100-talet uppförda kyrkan.

Karl IX lät göra en kopia, Stockholmsalnen, som hängdes upp på dörren till Rådhuset i Stockholm. Kopian finns ännu kvar och hänger numera i vindfånget till Rådhuset på Kungsholmen.

Som nybliven president i Antikvitetskollegium begärde Georg Stiernhielm upplysningar av alla kyrkoherdarna i riket om antikviteterna i deras socknar. Kyrkoherden i Rydaholm svarade att den gamla alnen år 1621 brutits loss från dörren av skolpojkar från Växjö domskola, vilka för pestens skull förflyttats till Rydaholm. Alnen återfanns mer än 40 år senare, mycket förstörd av rost. Pastorn lät göra en ny "till lika längd, såsom hon finnes på kyrkodörren avritad", och det är den som nu hänger på kyrkdörren. Den ursprungliga Rydaholmsalnen är tyvärr sedan länge förkommen. Troligen var pastorn själv en av de vanartiga skolpiltar, som deltog i pojkstrecket (1).

Stiernhielm

Det är först från mitten av 1600-talet man har utförligare uppgifter om måttenheternas storlek tack vare Georg Stiernhielms arbete för att bringa reda i förbistringen. Som poet är Stiernhielm välkänd för de flesta, men mindre känt är att han länge verkade som ämbetsman både i de baltiska provinserna östanhavs och senare hemma i Sverige. Stiernhielm föddes år 1598 i Svartskärs by i trakten av Falun. Han sändes utomlands för att studera och disputerade vid universitetet i Greifswald. Under sin utlandsvistelse knöt han många kontakter med lärde män. 1669 utsågs Stiernhielm till ledamot av Royal Society som den tredje i ordningen av svenska ledamöter. Under 1620-talet tjänstgjorde han någon tid som lektor i etik och politik vid gymnasiet i Västerås och senare som lärare vid det av riksrådet Johan Skytte grundade adelsgymnasiet i Stockholm, Collegium Illustre. Efter att ha varit domare i Balticum i många år, blev han efter återkomsten till Sverige 1649 riksantikvarie, följande år riksarkivarie och slutligen 1661 utnämndes han till krigsråd. År 1667 blev Stiernhielm generaldirektör över mått och vikt i riket och det är i denna egenskap han intresserar oss här.

Karl XI:s förmyndarregering gav troligen redan i början av 1660-talet i uppdrag åt Stiernhielm att reformera måttsystemet. Redan tidigare, under 1640-talet, intresserade sig Stiernhielm för mått och vikt. Karl X Gustaf uppvaktades våren 1658 av Stiernhielm med en beskrivning av Carlstaven, *Baculus carolinus*, vari Stiernhielm redogör för sitt förslag till decimalindelning av måttsystemet med fullt genomfört samband mellan enheterna för mått, mål och vikt på samma sätt som i metersystemets ursprungliga definition (7).

Stiernhielms förslag till måttsystem

Stiernhielm ansåg i likhet med flera av sina samtida, att viktsenheten ass, äss eller aes, den minsta enheten i det holländska troy- eller handelsviktsystemet, var en för Västeuropa gemensam enhet eller — som riksrådet Bengt Horn yttrade vid ett kommissionssammanträde 1668 — "asset är såsom nummer en och det kan man intet ändra". Senast i mitten av 1500-talet infördes asset till Sverige, troligen av holländska myntmästare vid Kungl. Myntet i Stockholm.

Stiernhielm bestämde volymen av 1 miljon ass vatten. Kantlängden hos en kub med denna volym, i nutida mått lika med 361,67 mm, kallade han *Linea carolina* efter Karl X Gustav. Tiondelen därav, *Linea carolina brevissima*, avsåg han att ersätta enheten tum. Förutom att sända sitt memorial till myndigheterna lät Stiernhielm göra kopior av sin måttstav, Carlstaven, och av sina målkärl, vilka han skänkte till de fem höga riksämbetsmännen. Tre Carlstavar av mässing finns bevarade, en i Karlshamns museum, en hos Myntverket — numera deponerad i Tekniska Museet — och en hos Vetenskapsakademien i Stockholm. Myntverkets exemplar är dedicerat till Johan Buhre och graverat av Stiernhielms son Georg Otto.

Av Stiernhielms målkärl, kubiska rymdmått av tenn, försedda med graverade dedikationer, finns två uppsättningar bevarade, en i Lund, tillägnad riksdrotsen Per Brahe, och en hos Vetenskapsakademien, dedicerad till riksamiralen Gustaf Otto Stenbock. Stiernhielms förslag till måttsystem väckte intresse hos samtiden. Åke Rålamb beskriver det ingående i 1. tomen av sin lärobok Adelig Övning. Man synes i viss utsträckning ha använt Stiernhielms system. I Myntverkets deposition på Tekniska Museet ingår en justerarelåda från 1719, i vilken ingår en uppsättning målkärl av mässing, som överensstämmer med Stiernhielms modellexemplar.

Längdmåttet

Som nämndes fick Stiernhielm redan i början av 1660-talet, troligen 1664, i uppdrag av förmyndarregeringen att reformera måttsystemet. Beträffande längdmåttet var omständigheterna förhållandevis enkla. Stockholmsfoten hade väsentligen trängt ut alla andra enheter. Stor förbistring rådde beträffande viktsystemet, trots att enheten var rätt väl definierad och relationen mellan de olika viktsystemen fanns reglerad i 1605 års mandat. Värst var situationen beträffande rymdmåtten. Stora delar av skatten erlades in natura i form av spannmål. Denna kunde inte vägas, då bl. a. varierande vattenhalt starkt påverkar mätresultaten. Å andra sidan påverkas mätresultaten vid volymsmätning av förhållandet mellan målkärlets bottenyta och höjd, vilket påverkar rågans storlek. Fyllfaktorn påverkas också av om kärlet skakas eller ej.

Fyra olika viktsorter
Viktualievikt

Viktsystemet var mycket komplicerat. Beroende på ändamålet använde man fyra av varandra oberoende system. För *viktualie-* eller handelsvikten fanns av gammalt två oberoende enheter — skålpundet och marken. Skålpundet är en gammal enhet. Det kallas "skolapund" i Jönköpings tänkebok från 1461. Skrev man på latin tog man i Sverige liksom annorstädes i Europa det romerska skålpundets namn, *libra,* för att beteckna den inhemska enheten. Libra förkortas lb, vilket givit upphov till tecknet ℔ . Skålpundet delas i 32 lod om 4 kvintin, ett ord som via tyskan lånats från latinet och egentligen betyder femtedel.

Marken har också en gammal historia. Sedan vikingatiden har den i Norden använts vid vägning av ädla metaller, guld och silver. 1 mark varierade mellan 205 och 220 gram. Den delades i 8 örar eller 24 örtugar. Öre och örtug är låneord, återgår på *aurum,* latinets ord för guld. Som viktsenheter är de sannolikt äldre än marken, då denna enhet troligen uppstått i Norden genom sammanslagning av 8 örar. Av obekant anledning kom ordet mark att användas om enheten hos besmanet, forna tiders hushållsvåg.

Besmanet som sådant är en intressant företeelse. Namnet visar att instrumentet importerats österifrån under vikingatiden. Ordet besman betyder våg och har via slaviska språk lånats från turkiskan eller möjligen arabiskan. Instrumentet är känt i Öst- och Nordeuropa och i Nordtyskland. Nordborna förde det med sig till England, där det dock förbjöds redan på 1100-talet av Henrik II och ånyo av Edward III på 1300-talet (5). Besmanet förekom i medelhavskultu-

rerna under antiken och det är säkert därifrån det spritt sig över östeuropa. I 1605 års mandat om aln, vikt och mål gjordes Örebro besmansmark lika stor som skålpundet och fastställdes att gälla för hela riket. Detta var en viktig del i Karl IX:s reform av måttsystemet. En lustig detalj, som visar segheten i traditionen, är att ännu under föregående sekel smör och ull och andra hemmaproducerade varor vägdes i marker, medan köpta varors vikt angavs i skålpund.

Myntvikt

Vid vägning av mynt och silver användes *myntvikt* med enheten mark lödig, vilken delades i 16 lod à 4 kvintin. Vid vägning av guld eller silver kallades 2 lod vanligen 1 uns. Namnet är oss välkänt från äventyrs- och guldgrävareromaner. *Uncia* var tolftedelen av romarnas skålpund. En lödig mark silver motsvarade enligt 1667 års förordning 210,61 gram, 1 uns var alltså 26,3 gram. Vägde man däremot guld, var marken 222,8 gram och följaktligen 1 uns guld 27,9 gram. Man känner rätt väl den lödiga markens vikt från 1300-talet och framåt.

Medicinalvikt

Medicinalvikten härstammar från Tyskland och torde ha införts under 1600-talet. Systemet fastställdes i privilegierna för Collegium Medicum år 1668. Enheten, 356,28 gram, kallades medicinalskålpund eller *libra medicinalis* och delades i 12 uns, 96 drachmer, 288 scrupler och 5 760 gran eller grän. Medicinalvikten användes ända till år 1863 vid beredning av läkemedel. Dessa såldes däremot efter viktualievikt. Att märka är att medicinalvikten som ett arv från antikens Rom behöll 12 uns på skålpundet, medan handelsvikten enbart delades efter potenser av 2. Det gick således 32 lod eller 16 uns på ett skålpund viktualievikt.

Metallvikt

Vid export vägdes malm, metall och järn i *metallvikt*. 1 skeppund innehöll 20 lispund, 1 lispund 20 mark eller markpund. När järnet exporterades över stapelstaden vägdes det på stadens våg med stapelstads- eller utskeppningsvikt, där från 1660-talet 1 skeppund var 136 kilogram. Vid omlastningar vägdes med uppstadsvikt, vars skeppund var 5 procent tyngre eller 143 kilogram. I bergslagerna vägdes med bergsvikt, där skeppundet ytterligare var 5 procent tyngre eller vägde 150 kilogram. Tanken bakom detta invecklade system, som kallas proportionerad övervikt, var att vältra över transportkostnaderna på säljaren, helt i överensstämmelse med medeltidens uppfattning att köparen skulle ha vederlag för att han måste stå för

transporten till förbrukningsorten. I själva verket innebar systemet en skatteskärpning, då kronan införde systemet vid skatteuppbörden, troligen i början av 1500-talet. Proportionerna fastslogs i Johan III:s fogdeinstruktion för järnbergslagen från 1583 (3). Sedan kronan föregått med gott exempel tillämpades systemet också av privata exportörer. Det avskaffades ej förrän år 1863, då decimalsystemet slutgiltigt trädde i kraft. I det proportionerade överviktssystemet vägdes dessutom råkoppar och tackjärn med sina egna vikter för att kompensera för avbränningen vid garningen av kopparn eller färskningen av tackjärnet. För att i vågarna kunna särskilja de olika viktslagen gjordes viktsloden eller lödjorna för viktualievikt runda och för metallvikt sexkantiga. De olika metallvikterna skildes sinsemellan genom stämplar, cirklar för stapelstadsvikt, fyrkanter för uppstadsvikt och trianglar för bergsvikt. Lödjor för råkopparvikt stämplades RKW och lödjor för tackjärn TW.

Visserligen var viktsystemen invecklade, men sjufalt värre var förhållandet beträffande rymdmåtten. Skatter betalades in natura och spannmål var det viktigaste betalningsmedlet. Väga säd är svårt, då resultatet påverkas av vattenhalten, mäta säd är lättare, men resultatet påverkas av målkärlets form och proportioner. Av gammalt gjordes målkärlen cylindriska och vanligen ganska låga. Det existerade heller inga bestämmelser beträffande förhållandet mellan höjd och bottendiameter. Stiernhielm införde de för svenska förhållanden specifika kubiska målkärlen. Därmed vanns dels att rågans del av den uppmätta spannmålsmängden fixerades något bättre, dels att kärlens riktighet lätt kunde kontrolleras, då "bonden på sitt piskskaft kunde hava tunnans sidomått utmärkt". (1)

Rymdmått

I 1665 års "plakat om mått och vikt" ser det svenska målsystemet i huvudsak ut på följande sätt. Våta varor: 1 tunna, motsvarande 125,6 liter, delas i 4 fjärdingar, 8 åttingar, 48 kannor eller 96 stop. 1 stop är 4 kvarter eller 16 ort, populärt kallad jumfru. Kannan var grundenheten och blev av Stiernhielm något förminskad, så att den nu rymde 100 kubikdecimaltum. Då han dessutom ökade skålpundet med ett kvintin, kom 1 kanna vatten att väga 100 uns eller 6 skålpund 8 lod viktualievikt. Hans avsikt var att genomföra en fullständig decimalindelning av måttsystemet, men tanken var för tidigt väckt. Däremot fastställer förordningen uttryckligen sambandet mellan längd, volym och vikt.

Förutom dessa målkärl fortlevde de traditionella kärlen för dryckjom: foder, fat, åm, ankare och pipa.

Måltunnan

Vid mätning av torra varor var tunnan, *måltunnan,* den primära volymsenheten. I Karl IX:s mandat från 1605 bestämdes, att tunnan över hela riket skulle rättas efter Örebrotunnan, men 1638 införde riksdagen Stockholmstunnan som enhet. Denna delades då i 2 spänn, 4 halvspänn, 8 fjärdingar, 32 kappar eller 54 Stockholmskannor. Stiernhielms reform påverkade också måltunnan något. Enligt 1665 års plakat rymde den 56 kannor eller 146,6 liter.

Men i praktiken blev det inte fullt så enkelt. Hävd krävde att man rågade måttet, vilket i samband med skatteuppbörden säkert ledde till mycken orättvisa, då rågans storlek också beror av målkärlets form och proportioner. I vissa fall kan rågan uppgå till 20 procent eller mer av målkärlets volym. I 1638 års riksdagsbeslut föreskrevs att hädanefter skulle mätas "med struket mål, oskakat, ostoppat, men i stället för rågan skall givas på var tunna två upplandsfat eller två finska kappar, men av maltet tre". Man skulle alltså låta säden rinna i kärlet utan att skaka detta eller stoppa, "tråka" varan, med ett strykbräde stryka av rågan och till sist mäta upp två kappar som ersättning för rågan.

1733 försökte myndigheterna helt avskaffa rågan genom att föreskriva, att mätandet bör ske "skyfflat och skakat", så att "all den spannmål bringas in i tunnan, som däri kan innehållas". På grund av stark opposition, då frågan hade stor ekonomisk betydelse för alla som uppbar lön in natura, avskaffades "tråkat mål" redan 1737, och 1739 ökades ytterligare ersättningen för rågan till 4 kappar på tunnan för spannmål och 6 för malt. 1 tunna säd motsvarade då 165 liter och så förblev den fram till decimalsystemets införande.

Lakegodstunnan

Spannmål och malt, kol, salt och senare även potatis mättes med måltunnan om 56 kannor. Saltfisk och kött, tjära och beck mättes med *lakegods-* eller *spilträstunnan* om 48 kannor. Lakegodstunnan är alltså lika stor som tunnan för våta varor.

Det är mycket intressant att följa tunnans väg i det svenska måttväsendets historia. Innan tunnan kommer in i bilden används i Väst- och Sydsverige skäppan som sädesmått. Skäppan höll sig länge kvar i många talesätt och ordspråk: mäta skäppan full, sätta sitt ljus under ena skäppo m. fl. I Östergötland, Svealand, Norrland och Fin-

land användes i stället spannen. Namnet är känt åtminstone sedan medeltiden. Spannen var dock icke lika stor överallt. Mycket tyder på att den var större ju längre bort från Stockholm orten låg, vilket kan vara en motsvarighet till den proportionerade övervikten hos metallvikten.

Tunnan dyker upp i räkenskapsböckerna under 1400-talets slut. Under Gustav Vasas tid uppstår behovet av en större måttenhet för spannmål. Då väljer man den hanseatiska silltunnan, "häringbondh tunne" eller "heringsbant", som tyskarna kallar den. Struken rymmer den 48 kannor och det är på denna väg som kannan, detta typiska målkärl för vätskor, kommer in som mått också för torra varor. Tunnans storlek undergår många förändringar, innan den med 1638 års riksdagsbeslut får den storlek som väsentligen bibehölls till slutet. Spannmålstunnan är dock redan nu, i början av 1600-talet, en från spilträstunnan helt fristående volymsenhet.

Man kan säga, att den reform av Sveriges mått- och viktsystem, som inleddes redan under Vasatid, var slutgiltigt genomförd i och med 1665 års plakat om mått och vikt. Förtjänsten måste väsentligen tillskrivas Stiernhielm, som genom målmedvetet arbete, grundat på rationellt matematiskt och fysikaliskt resonemang, skapade ett konsekvent system, som med smärre ändringar förblev gällande ända till decimalsystemets införande år 1855.

Trots allt fortsatte klagomålen inom alla fyra ståndén i riksdagen över mått- och viktsystemet. Regeringen tillsatte år 1733 en kommission med uppgift att utreda frågan. I oktober samma år utfärdade Kungl. Maj:t en ny, mycket utökad "förordning angående mått och vikt". Väsentligen bygger den på Stiernhielms arbete och 1665 års plakat. Riholms aln bibehölls som enhet för längdmåttet, men nu föreskrevs indelningen i dels 10 decimaltum, dels 12 verktum på foten. Detta är första gången som enheten tum uttryckligen nämns i någon svensk författning om mått och vikt, men dessutom fastställdes uttryckligen decimalindelningen av längdmåttet vid sidan av den gamla duodecimalindelningen (1). Likaså bibehölls sambandet mellan enheterna för längd, mål och vikt såsom det införts av Stiernhielm. Dessutom fastslogs uttryckligen att målkärlen skulle göras kubiska.

Fastän nu måttsystemet genom 1733 års förordning fått en helt ny ordning och stadga fortsatte klagomålen, och man arbetade vidare på att förbättra det. Det är nu främst två personer, som verksamt

bidrar till de småningom införda förbättringarna, överdirektören för lantmäterikontoret Jacob Nordencreutz och hans efterträdare Jacob Faggot.

Faggots insatser kom att bli mycket betydelsefulla. År 1735 fick han i uppdrag att granska och sinsemellan jämföra alla likare och lödjor. Dessutom införskrevs assvikter genom beskickningarna utomlands. Vikter från London, Paris och Wien finns fortfarande i behåll hos Kungl. Myntverket. Man ville genom en jämförelse kontrollera riktigheten i Stiernhielms och hans samtids antagande att troyvikten var en internationell enhet. Avvikelserna visade sig vara betydande. Myntverkets assviktsats, som användes av Stiernhielm vid justering av viktslikarna, befanns också avvika från de utländska vikterna. Det fanns alltså i själva verket ett svenskt troiskt ass. Dessutom fann man att Stiernhielms bestämning av vattnets täthet var ofullständig, beroende på att man på Stiernhielms tid ännu icke förstod att vattnets täthet också beror av temperaturen.

Decimaldelning av tummen

Allt detta arbete resulterade i två nya förordningar, från 1737 och 1739. Trots de förbättringar och nyheter som infördes är det fortfarande väsentligen Stiernhielms arbete, som ligger till grund. I 1739 års förordning, som sedan gällde ända till decimalsystemets införande, definieras längdmåttet som Stockholms aln; Riholms aln nämns alltså inte längre. Foten eller halvalnen delas fortfarande både decimalt och duodecimalt. Sambandet mellan enheterna för längd och volym bibehölls, i det kannan definieras som en kub med bestämd kantlängd, medan däremot enheterna för vikt och volym inte längre är av varandra beroende. Vikten definieras i stället genom en likare.

Som följd av Faggots undersökning beslöts också att det skulle förfärdigas nya likare. Stockholmsalnen, Karl IX:s kopia av alnstocken i Riholm, gällde alltjämt som likare för längdmåttet. Uppgiften anförtroddes den redan välkände Daniel Ekström, som vid denna tid var anställd som instrumentmakare vid Lantmäterikontoret. Senare trädde Ekström i Vetenskapsakademiens tjänst, invaldes som ledamot av Vetenskapsakademien, erhöll titeln direktör över instrumentmakerierna i riket och dog 1755 blott 44-årig (9). Ekström gjorde ett antal uppsättningar av likare för både längd och vikt, av vilka flera finns bevarade. Man hade märkligt nog ingen känsla för att en enda likare skulle vara norm. I 1739 års förordning står — ”låte vi till likare förvara uti vårt och rikets arkivo, kammar-,

bergs- och kommerskollegier, räntekammaren, lantmäterikontoret och på Stockholms rådstuva för alnmåttet en rätt justerad aln och för vikterna rätt justerade lödjor och lod", i motsats till 1733 års förordning, vari det talas om "den fullkommelige, approberade likarevikten" (1). Ekströms vackra likare användes vid komparationer ända till 1834.

Trots alla förbättringar och modifikationer som under årens lopp införts, var dock hela mått- och viktsystemet fortfarande så invecklat, att ingen var nöjd därmed. Tid efter annan höjdes röster för en radikal reform. Berzelius rekommenderade i tredje delen av sin "Lärobok i kemien" från 1818 att för vetenskapliga ändamål använda "de nya Franska gramm-vigterna, vilka äro indelta i decimaler". 1822 fick Vetenskapsakademien i uppdrag att utarbeta ett reformförslag, som framlades året därpå. Detta upptog decimalindelning också av rymdmåttet, där kubikfoten, "foting" om 10 kannor eller 100 "tuming" eller kubikdecimaltum var volymsenhet. Förslaget antogs i huvudsak av riksdagen och publicerades som prognosticon i almanackorna för åren 1825—1827.

1853 motionerade dåvarande riksdagsmannen A. O. Wallenberg om att Sverige skulle övergå till metersystemet. Så långt ville riksdagen dock inte gå. Beslutet blev i stället en halvmesyr, i det att de tidigare enheterna fot och kanna bibehölls men hädanefter enbart decimalindelades, med undantag för milen, som alltjämt var lika med 36 000 fot.

Likaså bibehölls skålpundet som enhet för vikt. Sambandet mellan volym och vikt återinfördes genom definitionen "detta skålpund bestämmes sålunda att 1 kubikfot rent vatten vid dess högsta täthet väger 61,522 skålpund". Proposition framlades 1854 och den nya stadgan om mått och vikt utfärdades den 31 januari 1855. Det nya måttsystemet trädde i kraft 1855 och skulle vid utgången av år 1862 helt ersätta det gamla.

Men Wallenberg och andra metersystemets förespråkare förtröttades ej. När man för tredje gången återkom med en motion, beslöts vid 1876 års riksdag att från den 1 januari 1889 införa metersystemet i Sverige. Då hade redan postverket sedan 1866 på grund av utrikestrafiken varit tvunget att använda gramvikter för vägning av utlandsposten. Medicinalväsendet och apoteken övergick till metersystemet redan 1870 och kommunikationsverken 1881. Metersystemets motståndare i riksdagen genomdrev, att övergångstiden gjordes

så lång som tio år, från 1879—1888. Man hävdade, att reformen skulle "uppväcka en storm af ovilja bland befolkningen". Men i stället kunde man märka "den för allmogens intelligens betecknande lätthet, hvarmed densamma satt sig in uti det nya metersystemet. Öfvergången har nemligen så vidt Länsstyrelsen (i Falun) kunnat inhemta, icke förorsakat den ringaste olägenhet" (4).

Justeringsväsendet

För att åstadkomma reda i måttväsendet tarvas förutom entydiga och fysikaliskt korrekta enheter och bestämmelser också en kontroll av att bestämmelserna efterlevs. De medeltida stadslagarna påbjuder att två gode män utses att lika målkärl och besman. I Karl IX:s mandat heter det, att i var stad skall tillsättas en edsvuren tillverkare av alnar och besman, som skall märka dem med sitt och stadens märke. Det var under medeltiden en uppgift för stadens myndigheter att övervaka bestämmelsernas efterlevnad. Först under 1500-talet började kronan intressera sig för riktigheten hos måtten, härtill föranledd av behovet att få skatteuppbörden under kontroll. Gustav Vasa låter sända målkärl till fogdarna i de olika landsändarna. Från Johan III:s tid vet man att måtten kronmärktes för att ange att de är kronans egendom. Så småningom får märkningen innebörden "av kronan sanktionerat" eller "riktigt befunnet".

I 1665 års plakat föreskrivs att en särskild person förordnas att "alnar, vikter och mål överse och dem med ett synnerligt därtill avsöndrat, kronomärke stämpla". Föreskriften bygger på ett förslag av Stiernhielm att ordna landets justeringsväsende. Denne insåg klart att det icke räckte med att blott reformera måttsystemet, också justeringsväsendet måste ordnas, innan situationen kunde anses tillfredsställande. Sedan 1594 ålåg det riksguardien att utöver sin huvudsakliga uppgift att övervaka kronans myntverk och granska guld- och silverarbeten också justera mått och vikter. Vid olika tillfällen anförde Stiernhielm grava klagomål mot dåvarande guardien eller rikswärdien Anton Grill. Stiernhielm genomdrev att Jöran Low 1663 utsågs till inspektör över mått och vikt i riket. Stiernhielm blev själv några år senare generaldirektör. Jöran Low efterträddes i ämbetet av sin son Jacob. Ungefär från denna tid härstammar de äldsta stämplade och daterade lödjorna som finns bevarade, eftersom justerarna helt enligt sina instruktioner omsorgsfullt förstört alla mått och vikter, som inte uppfyllde fordringarna. Justeringsarbetet var givetvis alltför betungande för en enda man. Mot 1600-talets

slut utsågs ännu en inspektör och 1725 utsågs dessutom en inspektör för Göta rike, dock blott på tre år.

Kröning

Verkligt stor betydelse för justeringsväsendet fick den reform som bondeståndet påyrkade vid 1734 års riksdag, troligen på Faggots initiativ. Man föreslog att rikets lantmätare skulle få i uppdrag att som vinterarbete justera mått och vikter. Sålunda skulle man få tillgång till en stor kader av skickliga justerare, då lantmätarna på grund av sin tidigare utbildning hade alla förutsättningar härför. Riksdagen antog förslaget, och två år senare fastställde Kungl. Maj:t den utförliga instruktion som Nordencreutz utarbetat. I denna föreskrivs detaljerat hur justeringen skall tillgå och hur måtten och vikterna skall stämplas. Där sägs att "själva krönandet kommer, efter förra vanligheten, således att förrättas att all mått och vikt betecknas med kronomärke, initialbokstäverna av justerarens namn, årtalet, månad, dag och nummer". Mycket snart lämnade man bort att stämpla datum och ordningsnummer. Kronmärket, årtalet och justerarens initialer bibehölls däremot ända tills metersystemet infördes. Då förenklades stämpeln ytterligare och omfattar nu en krona, justeraredistriktets nummer inom ram samt årtalet eller dess två sista siffror i fall av omjustering. Detta är första gången myndigheterna utfärdar detaljerade instruktioner för hur kröningen skall utföras. Uttrycket "efter förra vanligheten" tyder på att man tidigare krönt på ungefär samma sätt, vilket också framgår av de fåtaliga gamla vikter, som finns bevarade. Utöver kronan i själva stämpeln anbragte justeraren också kronmärken längs övre kanten av målkärl för att måtten icke skulle kunna förfalskas genom förminskning av deras rymd. Förr kronstämplades av samma orsak också undersidan av vikter och ändarna av mått.

I samband med metersystemets införande år 1878 överfördes tillsynen över justeringsväsendet från Lantmäterikontoret till den nyinrättade Justeringsstyrelsen, som också hade i uppdrag att organisera övergången till metersystemet. År 1910 sammanslogs efter flera ombildningar Justeringsstyrelsen med Myntverket, som då erhöll namnet Kungl. Mynt- och Justeringsverket. Sedan dess har justeringsavdelningen vid myntverket handhaft överinseendet över justeringsväsendet i riket.

Sveriges mått- och viktsystem enligt 1665 års plakat

Längdmått

1 mil = 10 688 m = 6 000 famnar = 18 000 alnar = 36 000 fot
1 fot = 296,90 mm = 2 kvarter = 12 tum
1 tum = 24,742 ”

Ytmått

1 tunnland = 4 936 m^2 = 32 kappland = 56 000 kv. fot

Rymdmått för våta varor

1 foder = 942,1 l = 6 åmar (fat)
1 åm = 157,0 ” = 4 ankare = 60 kannor
1 tunna = 125,6 ” = 4 fjärdingar = 8 åttingar = 48 kannor
1 kanna = 2,617 ” = 2 stop = 8 kvarter = 32 ort (jumfru)

Rymdmått för torra varor, struket mål

1 tunna = 146,6 l = 2 spann = 32 kappar = 56 kannor
1 spann = 73,3 ” = 2 halvspann = 4 fjärdingar = 16 kappar

Dessa värden anger målkärlens *volym*. Den uppmätta varumängden blev genom rågan eller dess ersättning, kappemålet, avsevärt större. 1 tunna ärter, fast mål, motsvarade 156 liter, 1 tunna malt 160 liter.

Viktualievikt

1 skeppund = 170,0 kg = 20 lispund = 400 skålpund
1 skålpund = 0,425 ” = 32 lod = 128 kvintin = 8 848 ass
1 ass = 48,042 mg

Medicinalvikt

1 libra medicinalis = 12 uns = 96 drachme = 288 scrupler = 5 760 gran.

Myntvikt

1 mark = 8 uns = 16 lod = 64 kvintin = 4 384 ass.

Metallvikt

1 skeppund = 20 lispund = 400 mark eller markpund
4 ” viktualievikt = 5 skeppund metall- eller stapelstadsvikt
1 ” stapelstadsvikt = 20 lispund stapelstadsvikt = 136,0 kg
1 ” uppstadsvikt = 21 ” ” = 142,8 ”
1 ” bergsvikt = 22 ” ” = 149,6 ”
1 ” råkopparvikt = 22 ” ” = 149,6 ”
1 ” tackjärnsvikt = 26 ” bergsvikt = 194,5 ”

Dessa värden är nominella. Vid justering av lödjorna för metallvikt medräknades slitningsmarker. I praktiken var

1	skeppund	stapelstadsvikt	= 136,0 kg
1	”	uppstadsvikt	= 143,2 ”
1	”	bergsvikt	= 150,3 ”
1	”	råkopparvikt	= 150,3 ”
1	”	tackjärnsvikt	= 195,4 ”

Enheternas inbördes förhållande, slitningsmarkerna medräknade

1	skålpund	viktualievikt	= 425,0758 g	= 8 848		ass
1	”	medicinalvikt	= 356,279 ”	= 7 416		”
1	mark	stapelstadsvikt	= 340,061 ”	= 7 078	2/5	”
1	”	uppstadsvikt	= 357,914 ”	= 7 450	2/125	”
1	”	bergsvikt	= 375,767 ”	= 7 821	79/125	”
1	”	myntvikt	= 210,616 ”	= 4 384		”

Måttsystemet enligt 1730-talets förordningar

1733, 1737 och 1739 års förordningar medförde bl. a., att decimaldelningen av foten fastställdes att gälla vid sidan av duodecimaldelningen.

Längdmått

1	fot	= 269,90	mm	=	2	kvarter =	12	verktum
1	”	= 10	dec.tum	=	100	linjer =	1 000	gran = 10 000 scrupler
1	verktum	= 24,742	mm					
1	dec.tum	= 29,690	”					

Systemen för vikt och volym bibehölls oförändrade, frånsett att kappemålet fördubblades, så att 1 tunna ärter, fast mål, motsvarade 165 liter, 1 tunna malt 174 liter.

Måttsystemet enligt 1855 års förordning

Längdmått

1	mil	= 10 688	m	=	36 000	fot		
1	rev	= 29,690	”	=	10	stänger =	100 fot =	1 000 tum
1	tum	= 29,690	mm	=	10	linjer =	100 gran =	1 000 skrupler

Ytmått

1 kvadratrev = 881,5 m² = 100 kvadratstänger = 10 000 kvadratfot

Rymdmått

1 kubikstång = 261,7 hl = 1 000 kubikfot
1 kubikfot = 26,17 l = 10 kannor = 1 000 kubiktum

Vid mätning av säd fick endast struket, löst mål förekomma.

Vikt

1 nyläst = 4,25 ton = 100 centner = 10 000 skålpund
1 skålpund = 425,0758 g = 100 ort = 1 000 korn

Källor och litteratur

1. *Falkman, L. B.:* Om mått och vigt i Sverige I, II. Stockholm 1884—85.
2. *Jansson, Sam Owen:* Mått, mål och vikt i Sverige till 1500-talet. Maal og Vaegt. Stockholm 1936.
3. *Jansson, Sam Owen:* Måttordbok Stockholm 1950.
4. *Jansson, Sam Owen:* Mått, mål och vikt 1850—1950. Kungl. Myntet 1850—1950. Stockholm 1950.
5. *Kisch, Bruno:* Scales and weights. New Haven, USA 1965.
6. *Runeberg, Edv.:* Tal om mått, mål och vigtinrättningen i Svea Rike. Stockholm 1757.
7. *Stiernhielm, Georg:* Linea Carolina. Manuskript K. B. X 727.
8. *Wallmark, L. J.:* Bidrag till svenska fotens, kannans och skålpundets historia. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens förhandl. 1854. Stockholm 1855.
9. *Wargentin, P. W.:* Åminnelsetal öfver ... Daniel Ekström. Stockholm 1758.

Smålands malmtrakt och järnframställning

Av OLOF ARRHENIUS

Fil. dr Olof Arrhenius har under flera år ägnat sig åt undersökningar och studier av den äldre järnhanteringen i Småland och redovisar i denna artikel resultaten av dessa arbeten. Författaren visar på den betydelse som järnhanteringen haft för denna landsända och vill även mana småländska hembygdsforskare att fortsätta det av P. G. Vejde en gång påbörjade arbetet med monografier över de olika järnbruken.

Förutsättning för järnframställning i äldre tid med dess dåliga kommunikationer var att malm, bränsle och arbetskraft fanns inom ej alltför stort avstånd från varandra.

Skogen har ju alltid övervägt i det småländska landskapet. I Kalmar län finns i dag ca 4 gånger så mycket skog som åker, för Jönköpings län är siffran 5 och Kronobergs län kommer upp till 7. Först när man kommer så långt norrut som till Dalarna och Värmland överträffas dessa siffror. I äldre tid var självfallet relationen för Smålands del ännu högre. Bebyggelse har funnits sedan stenåldern.

Men finnes malm inom området? Taberg var ju sedan gammalt känt och bildade från 1600-talet egen bergslag med malmbrytning och hyttor. Daniel Tilas besökte berget 1757 och publicerade i Vetenskapsakademiens Handlingar 1760 en beskrivning av berget och en karta över dess gruvor, hyttor och hamrar.

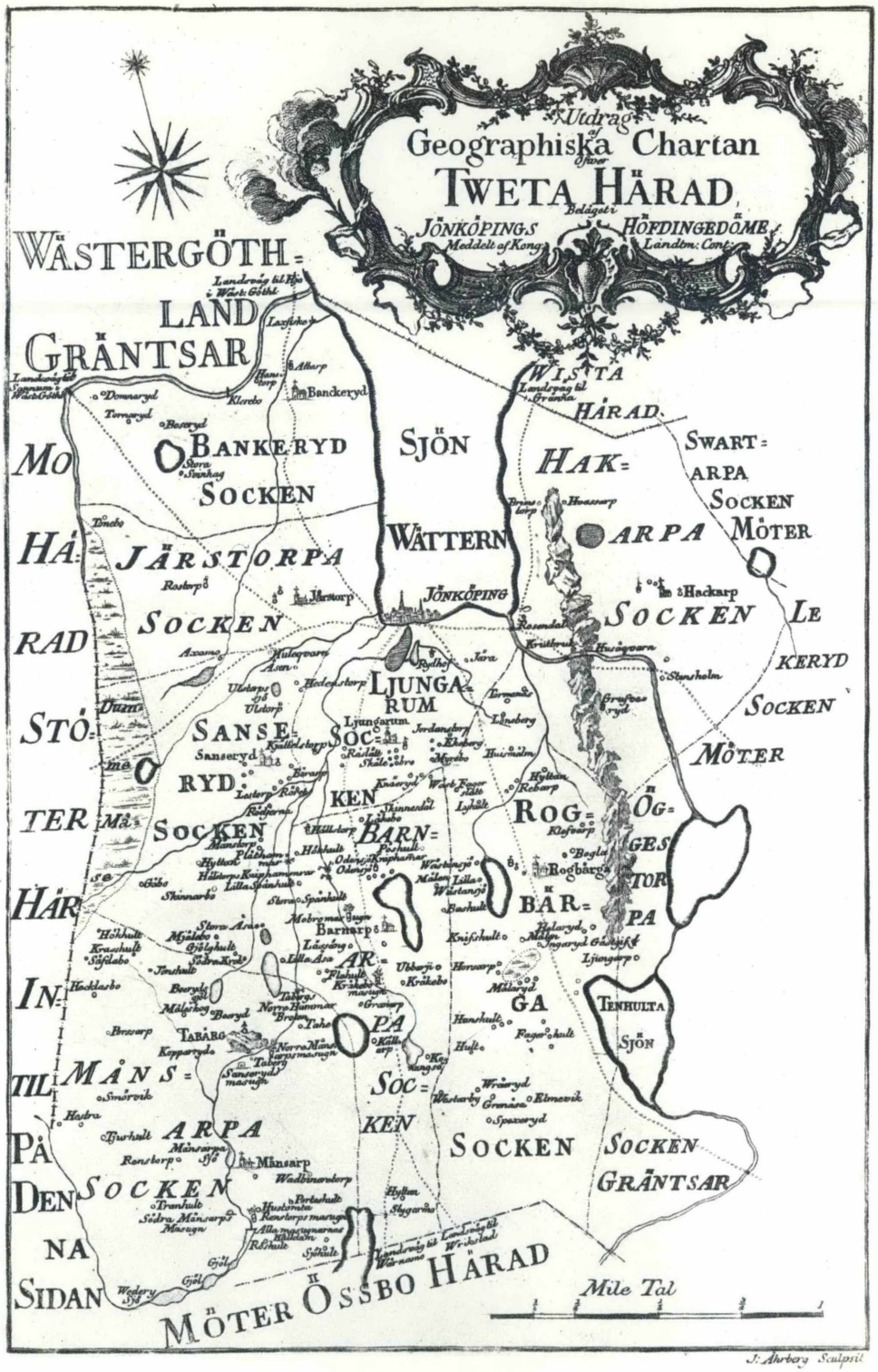
I området mellan Västervik och Valdemarsvik har funnits ett stort antal nu nedlagda gruvor. I mellersta Småland har framför allt Inglamåla i Fröderyds socken brutits men dessutom en mängd smärre fyndigheter.

Inom landskapet förekommer järngnejs i stor utsträckning. Denna innehåller magnetit. Av is och vittring finfördelat material kan anrikas genom vattnets rörelse och ren järnsand kan då uppkomma. Sådana järnfyndigheter finns från Skåne till höga norden.

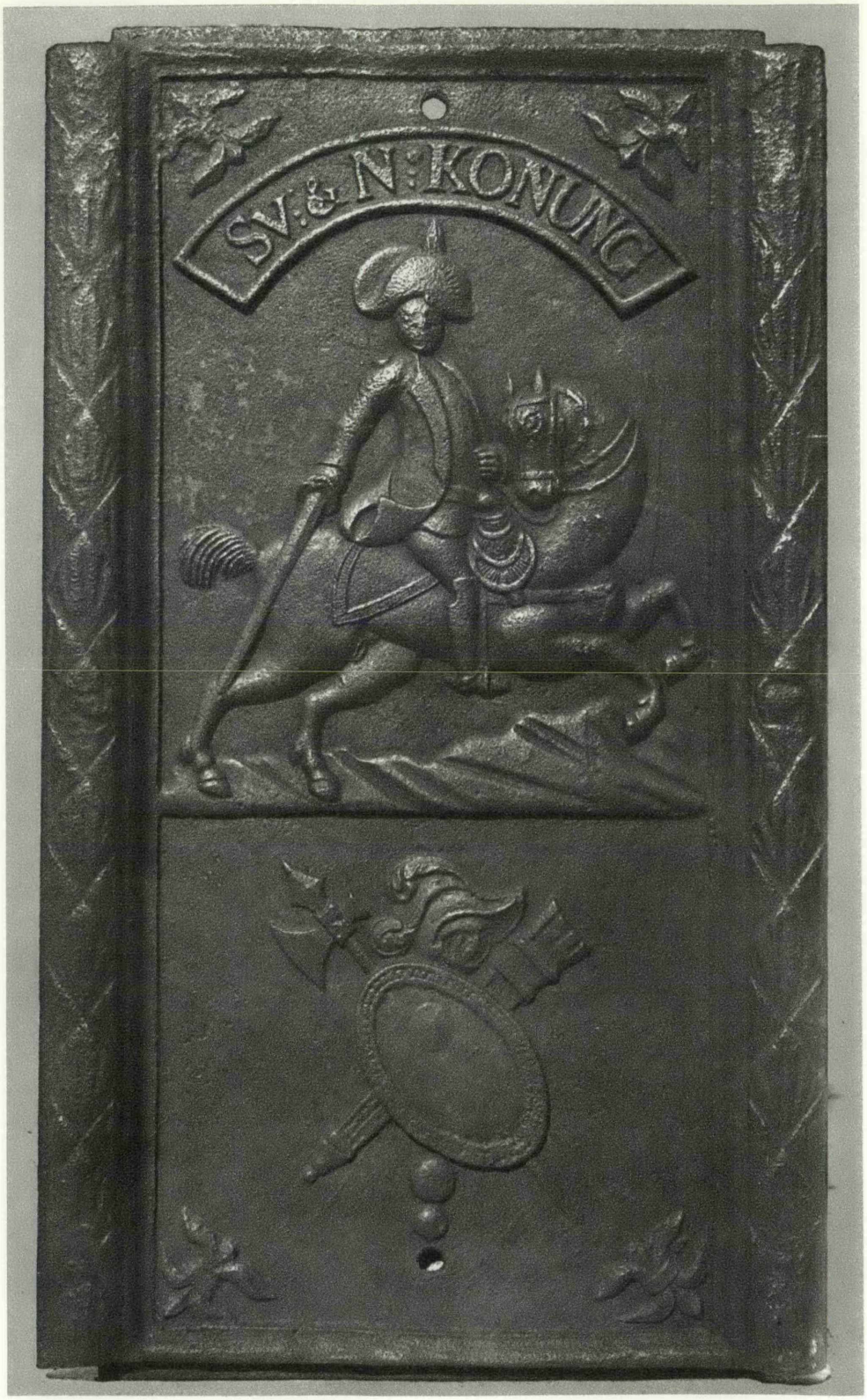
Sjö- och myrmalmsförekomster

Men vad som framför allt karakteriserar Småland är dess sjö- och myrmalm, (limonitmalm). Thunmark har meddelat namnen på en stor mängd järnbärande sjöar och myrar. Sveriges Geologiska Undersökning har en stor samling prov på limonitmalmer. Malmen håller i stort sett 30—50 % järn. I allt har 627 sjöar och 293 myrar angivits som järnbärande i sen tid. Går man tillbaka till mutsedlar från 1800-talets början, finner man i stort sett samma ortsangivelser. En av författaren utförd undersökning har givit vid handen, att ytterligare 32 sjölokaler och 22 myrar har uppmärksammats. Då det emellertid ej gått att konstatera, om dessa utnyttjats för malmhämtning eller ens innehållit malm har de ej medtagits i det material som här redovisas.

På tvenne kartor, en för sjömalm och en för myrmalm, har författaren lagt in de av honom kända fyndigheterna inom de socknar



D. Tilas karta över Taberg. — KVA Handl. 1760.


SV: & N: KONUNG

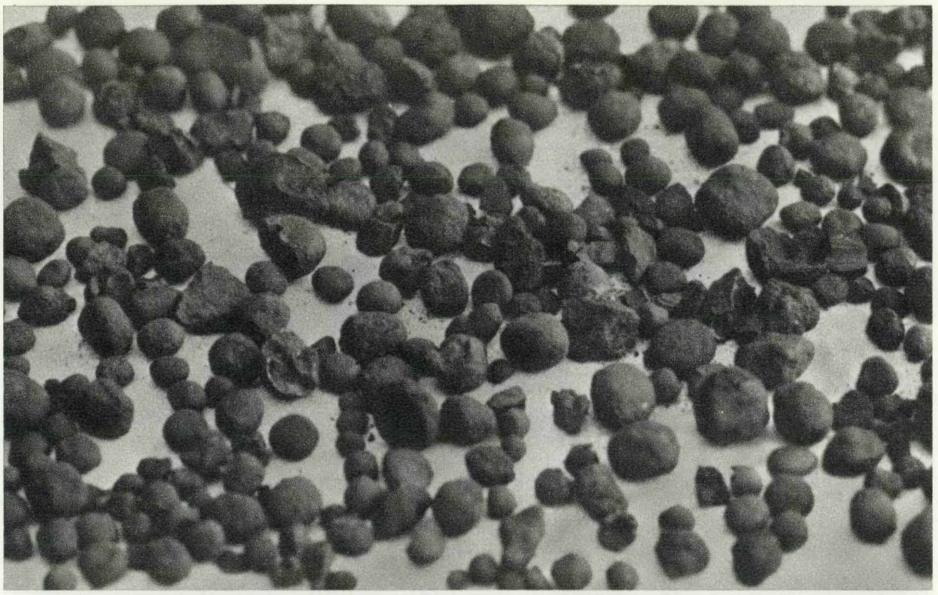


Sättugnshällar från Småland. — De bruk som smälte sjö- och myrmalm använde i stor utsträckning järnet till gjutgods. Det fosforrika sjömalmsjärnet flöt nämligen väl ut i formen och gav skarpa avgjutningar. Man göt pannor, grytor, blomkrukor o.d. samt de välbekanta sättugnshällarna som fick stor avsättning, framför allt i Skåne och Danmark. Ofta har dessa plattor bibliska motiv såsom Saul och David, Salomo dömande o.s.v. Liksom på dalmålningarna är Karl XIV Johan ett omtyckt motiv.

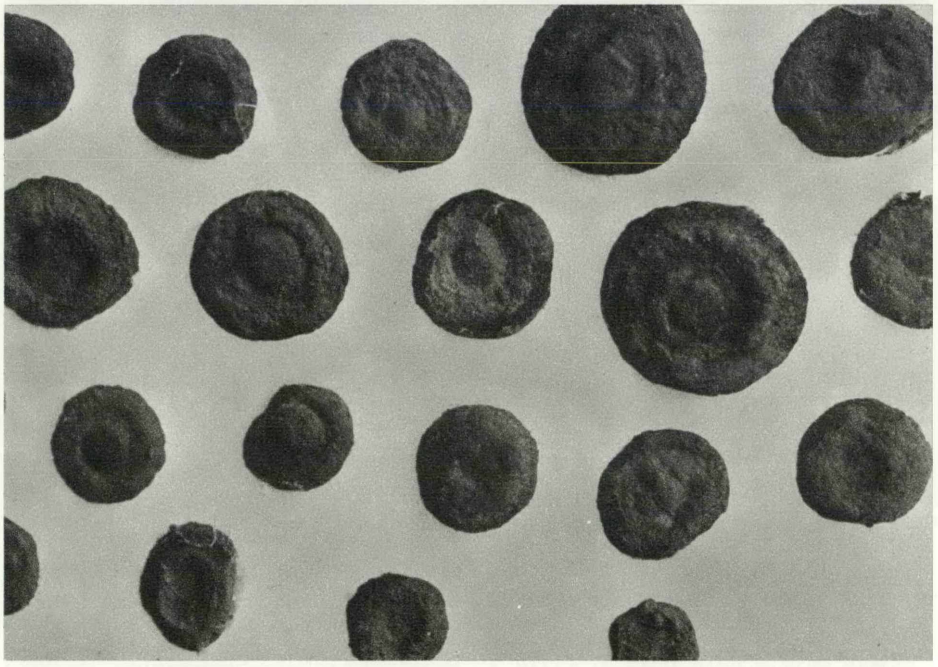




Upptagning av sjömalm. — Malmen upptages vintertid från isen, på sommaren från flottar. Naumann återger en redogörelse för arbetet, lämnad år 1865 av förvaltaren vid Åminne, J. F. Malmström: "Malmfiskarens fulla skrud utgöres av axelputa varå dragstången vilar som efter upphuggning av hål i isen med dragrakan hopdrager den å sjöbottnen varande malmen mitt under hålet. När all den malm är hopdragen som finnes å den yta han med rakan översträcker, nedsättes sällingen varefter kastrakan tages och med densamma ikastas malmen i sällingen som efter den blivit full upptages och dess innehåll utstjälpes på isen om vintern och å flotten om sommaren, och så fortsättes tills det hopdragna uppkommit. Dragrakan återtages och bottenytan övergås ånyo minst en gång, och så fortfares, som ovan är nämnt. — — — Härefter tages redslet varmed det upptagna redslas och tvättas." — Efter modell i Tekniska Museet.



a

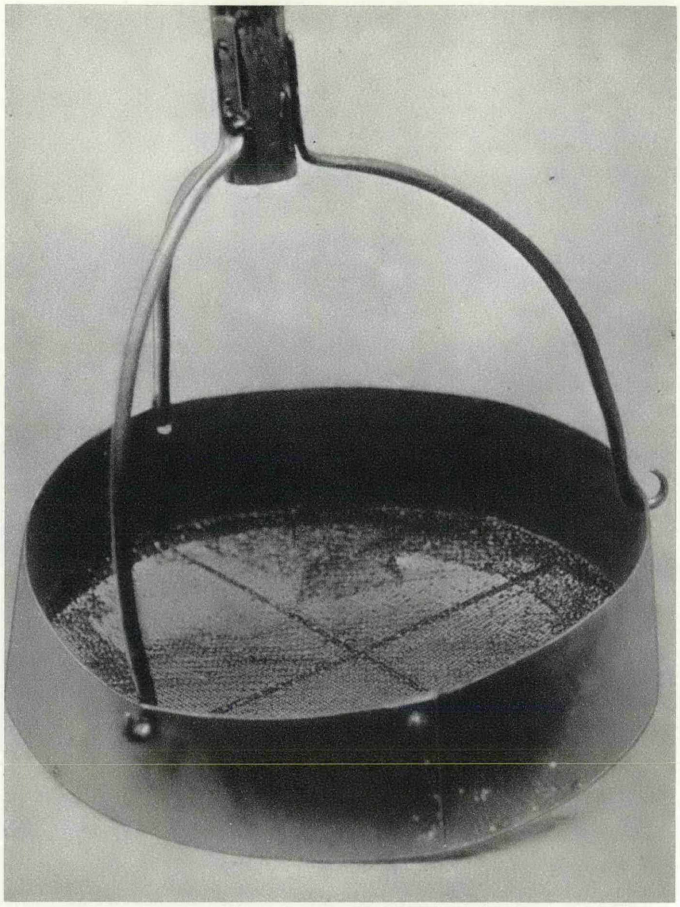


b

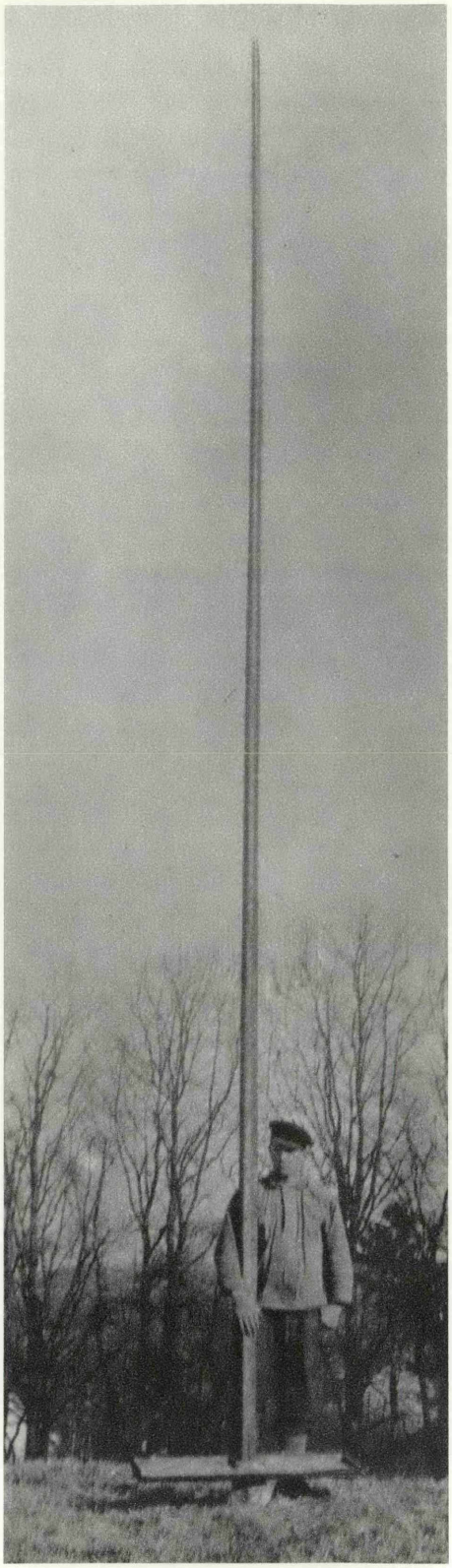
Sjömalm av olika slag och myrmalm. — Sjömalmen bildas som konkretioner på olika kärnor. Pärlmalmen (a) bildas på sandkorn. Penningmalmen (b) kan vara en fortsatt utbildning av pärlmalmen, om denna ligger på sjöbottnens yta och har tillfälle att utbreda sig. Den bildas också på små barkbitar o.d. Kantmalmen (c) bildas på barkstycken. Skraggmalmen består av oregelbundna klumpar eller stora kakor. Den är sannolikt en åldrande malm, delvis stadd i omvandling. Oftast är den manganrik. Myrmalmen (d) uppträder ofta som amorfa massor. — Av sjömalm finns enl. Naumann i sjön Vidöstern 389 tusen ton, i Unnen 200 och i Bolmen 409 tusen ton.

b

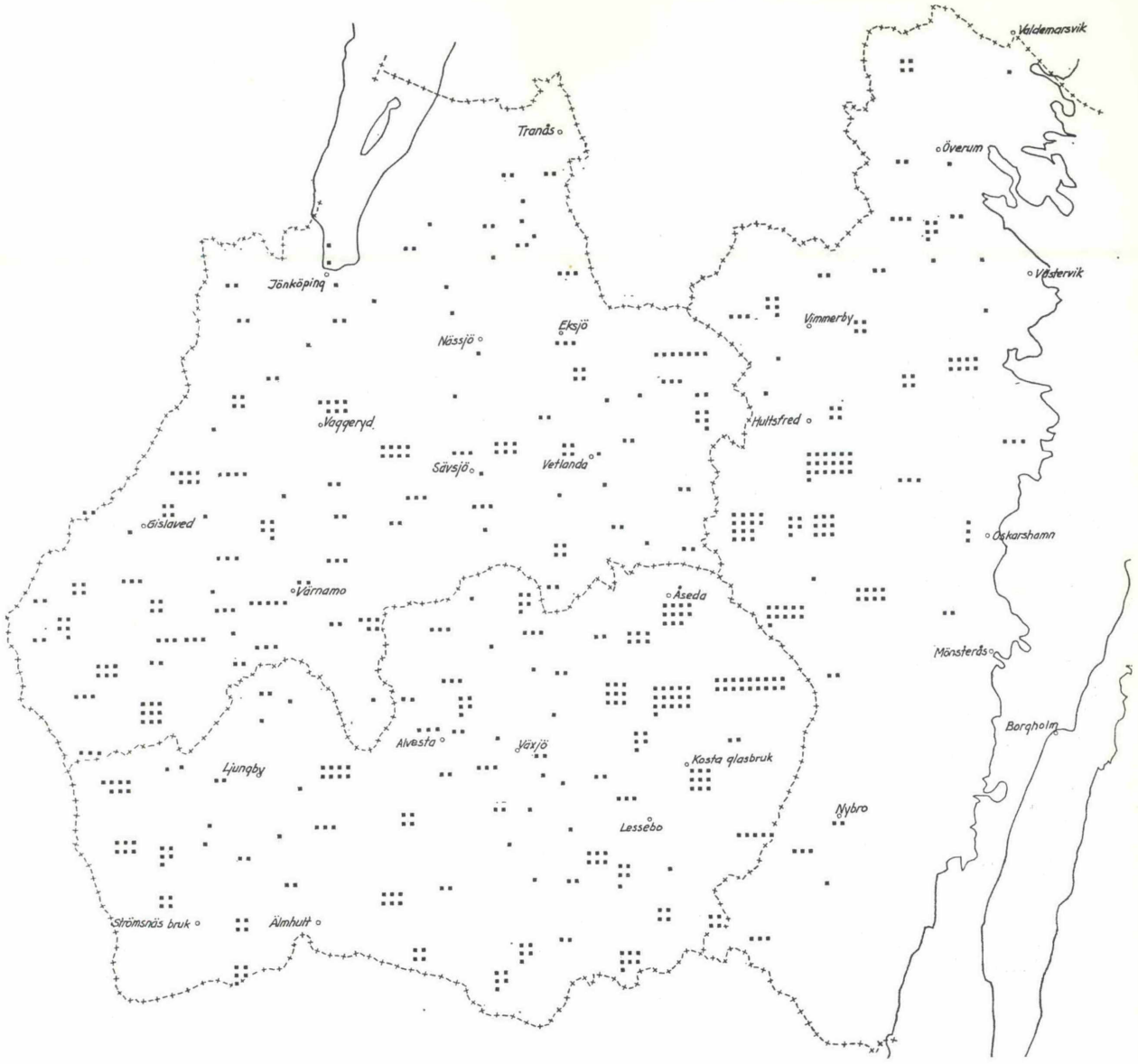
c



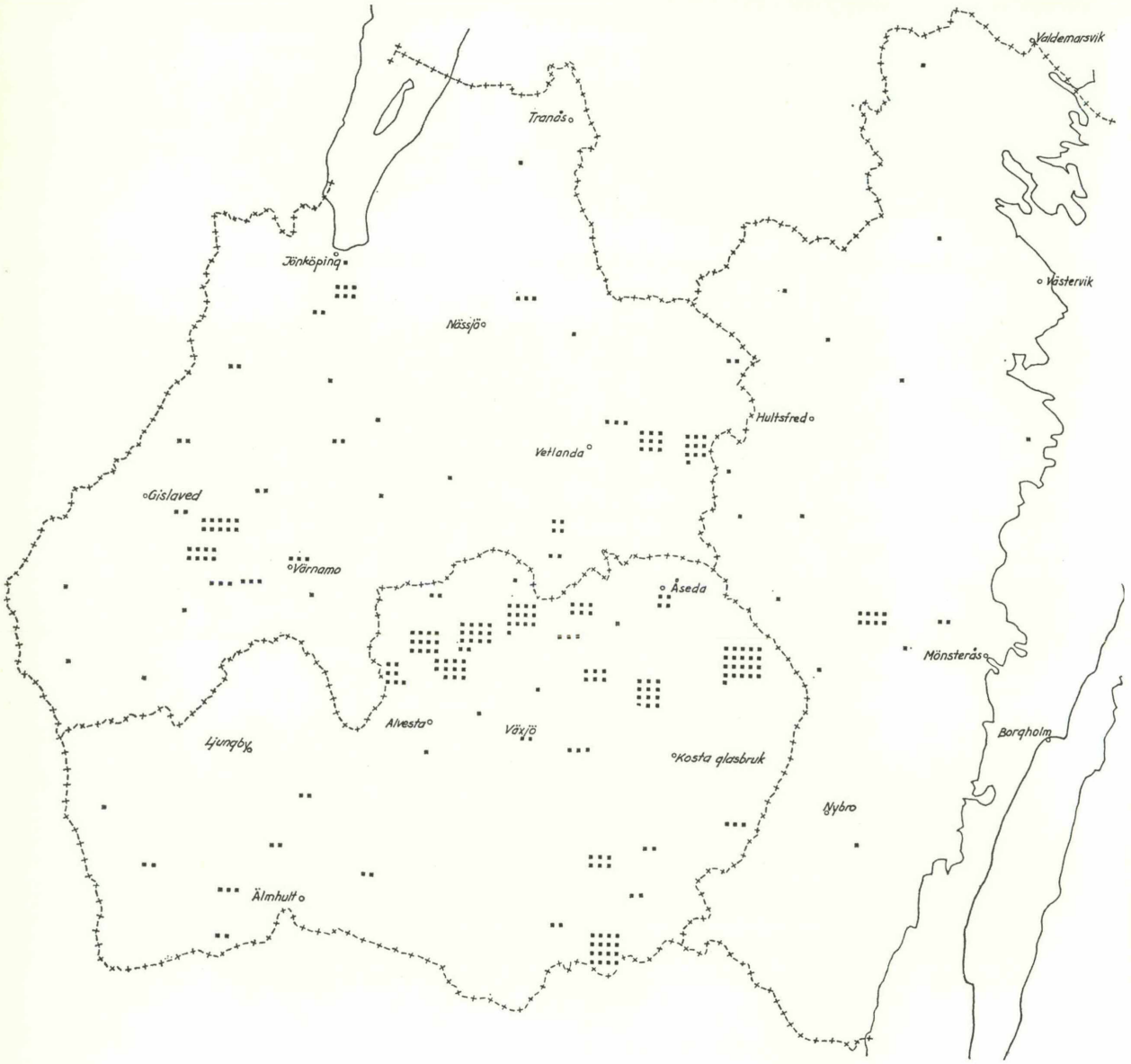
"Sälling", nedsänktes bredvid malmhögen på sjöbottnen, varvid malmen genomarbetades för att bli fri från slam. Med en "kastraka" (lättare och mindre skovel än "stor-rakan") rakades malmen över i sällingen och togs upp till ytan.



"Stor-raka", med vilken malmen drogs ihop i en hög på sjöbottnen.



Karta över förekomsterna av sjömalm. För varje socken i Småland anges antalet sjömalmsfyndigheter. Varje prick är en sjö.



Karta över myrmalmsfyndigheter i Småland. För varje socken anges antalet fyndigheter med antalet prickar.

för vilka de uppgivits. Man får på så vis en överskådlig bild av malmförekomsternas fördelning. Av intresse är att lära känna frekvensen av sjö- och myrmalm inom de tre länen.

Frekvensen av sjö- och myrmalm inom Kronobergs, Jönköpings och Kalmar län samt myrmalmens andel av totala antalet fyndigheter

Län	Antal fyndigheter av sjömalm	myrmalm	Myrmalmens andel i % av samtliga fyndigheter
Kronobergs	248	178	42
Jönköpings	229	100	30
Kalmar	151	15	9

Kronobergs län är således både relativt och absolut sett det landskap som är rikast på myrmalmsförekomster. De stora förekomsterna finner man i Alsteråns och dess biflödens övre lopp. Sjömalmen åter är ungefär lika fördelad på Kronobergs och Jönköpings län. Kalmar län har betydligt färre förekomster beroende på att sjöar saknas i stora delar av Mörehäraderna.

Utfällningar av limonitmalm beror helt och hållet på naturförhållandena. Vid tiden för den stora klimatförsämringen, sålunda för ca 2 500 år sedan, började granen utbreda sig över Sverige. Klimatet blev mer fuktigt. Urlakningen av kalk och andra näringsämnen ökade starkt. Granens humus som är starkt sur påskyndar markens urlakning och orsakar en höjd koncentration av mangan och järn i markvätskan. De utlösta organiska ämnena bildar med järn komplexa föreningar. På olika djup i vattnen, beroende på ljusförhållandena, sätter växternas assimilation in. Syrgas bildas och oxiderar "in statu nascendi" komplexbildarna. Samtidigt blir under dagtid vattnet närmast de gröna växterna alkaliskt på grund av dessas upptagande av kolsyra ur vattnet, vilket också bidrar till järnets utfällning. Den fina suspension som bildas av järnhydrat faller mot bottnen förande med sig praktiskt taget all fosforsyra ur vattnet. På bottnen ackumuleras fällningen på växtdelar, stenar och snäckskal och bildar malm av olika utseende, krut-, pärl- och penningmalm. Vid en av författaren tidigare gjord undersökning har det visat sig, att en skillnad mellan de olika malmtyperna föreligger även vad beträffar fosfor- och manganhalten.

Genomsnittsvärde av fosfor- och manganhalt (relativ halt med Fe räknat som 100)

	Mn %	P %
Skraggmalm	50	0,7
Penningmalm	17	0,6
Pärlmalm	4	1,1
Krutmalm	1,3	1,5

Myrmalmen, som utfälls i grunt och vegetationsrikt vatten, innehåller ej så mycket fosforsyra som sjömalmen. Den manganrika skraggmalmen uppstår antagligen ur de finare malmfraktionerna.

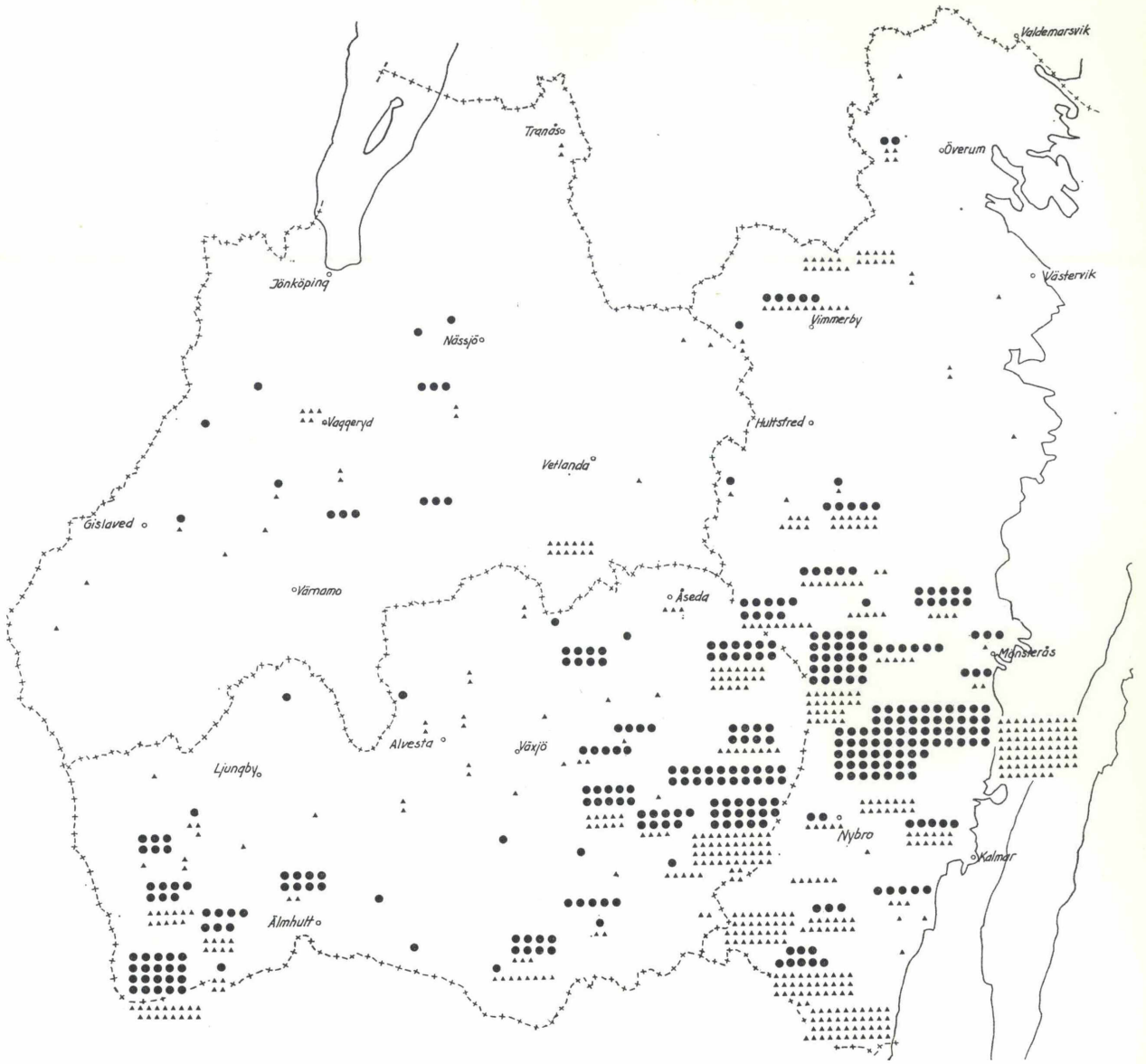
I sin bok "Om järnet" angav Emanuel Swedenborg efter malmupptagarnas utsago, att sjömalmen på kort tid, kanske 50 år, skulle regenereras: "och är denna skatt evig och outtömlig". 100 år senare talas ett annat språk. Malmen har då "tagit slut". Bägge uppfattningarna är kanske riktiga. I de små sjöarna syns limonitbildningen gå långsammare än i de stora.

Järnhanteringens lokalisering

För somliga bruk blev läget prekärt, man måste söka sig längre bort från bruket för att finna malm. Man närmade sig snart den ekonomiska gränsen för malmkostnaden. Andra sökte hjälpa sig fram med bergmalm, som ju oftast är betydligt rikare på järn än vad limonitmalmen är. Vissa bruk tog sin malm ända från Norberg, från Örebro län och från Utö. En del sökte lokala järngruvor. Ofta var det från Taberg men även från Inglamåla och andra lokala gruvor som malm hämtades.

Mycket tyder på att det järn som i Småland under förhistorisk tid använts till knivar, verktyg och vapen, producerats inom provinsen. I vissa delar av Kalmar och Kronobergs län väster om Kalmar finner man stora mängder av slagghögar, innehållande slagg, lera och ugnsrester. På en karta har dessa utmärkts med en större cirkel, när det gäller en slagghög, med en punkt, då det gäller mindre mängder eller när högen blivit utplånad, t. ex. för att lämna vägmaterial. Man har antagit att detta är resterna av en stor järnindustri, kanske från tiden före år 1000 e. Kr.

Jämför man denna karta med den över malmförekomsterna finner man få överensstämmelser. I Kalmars nära uppland saknas järnmalm nästan totalt. Detta kan betyda att malmfyndigheterna varit så små, att de tidigt blivit utbrutna, eller också att malm transporterats ned till de i Kalmar län belägna socknarna. I Kalmar län finns



Karta över slagghögar (cirklar) och övriga slaggförekomster (trianglar).

slagghögar mellan Torsås i söder och Högsby i norr och särskilt frekvent i Bäckebo och Kråksmåla. I Kronobergs län finner man dem i huvudsak inom Alsteråns vattenområde, där man också har den största förekomsten av myrmalm. Längs detta vattendrag kan också nedtransporten ha skett. När man frågat efter malm inom Ljungbyholms-, Hagby- och Halltorpsåarnas vattenområden har svaret blivit negativt. Förutsättningarna inom Alsteråns område syns ha varit gynnsamma för malmbildning.

Områden med mycken slagg och slagghögar

Rika områden

Algutsboda
Bäckebo
Kristvalla
Kråksmåla
Markaryd

Ganska rika områden

Ekeberga
Fliseryd
Gullabo
Hinneryd
Södra Vi
Älghult

Mindre rika områden

Almundsryd
Annerstad
Båraryd
Djursdala
Fagerhult
Fröderyd
Furuby
Fågelfors
Göteryd
Hagshult
Hallaryd
Herråkra
Hälleberga
Högsby
Järeda
Karlslunda
Lessebo
Ljuder
Långemåla
Madesjö
Mortorp
Mönsterås
Mörlunda
Odensvi
Rumskulla
Tingsås
Torpa
Torsås
Traryd
Urshult
Vissefjärda
Vittaryd
Åby
Ålem
Åva
Älmeboda

Av denna uppställning ses, att det stora området med hög slaggmängd som förut nämnts är området väster och nordväst om Kalmar. Markaryd och Emåns dalgång uppvisar medelmåttiga anhopningar av slagg. Slutligen har ett område i Norra Kalmar län medelhöga mängder.

Ödéen har på språkliga grunder slutit sig till att trakterna innanför Kalmar mot Kronobergsgränsen befolkats först på 1200-talet. Något som möjligen talar för hans antagande är att man i Gräsdal i en slagghög funnit tegelstenar, vilka antagits ha suttit i en ugn.

Något försök till åldersbestämning har icke gjorts, vare sig pollenanalytisk eller med C^{14}.

Produktionens storlek

Det verkar som om denna järntillverkning hade varit omfattande. Enbart i Bäckebo känner man slagghögar om tillsammans 4 000 m^3. Vad betyder denna stora mängd? Man får göra ett kanske famlande försök att översätta detta i järn. Rasjö masugn hölls i gång ca 100, enligt andra uppgifter 170 år. Den har lämnat en slagghög på ungefär 100 000 m^3, dvs. 1 000 eller 600 m^3 per år. Den årliga medelproduktionen för småländska ugnar under tiden 1725—1825 ligger vid 80 ton järn per år enligt Heckscher. Rasjö hörde ej till de större masugnarna utan troligen till de medelstora. Dessutom använde den delvis bergmalm, vilket skulle minskat slaggmängden gentemot de ugnar som använde uteslutande limonitmalm. Om man som ett första försök godtar en dylik beräkning, skulle Bäckebo under "industriperioden" ha åstadkommit 320 à 500 ton järn. Arvid Trolle ägde i Älghult tre smedjor, för vilka han uppbar skatt i järn. I övriga socknar, alla rika på slagghögar, hade han mängder av gårdar men fick ingen järnskatt från dem. Detta gör det väl troligt att järnframställningen i dessa socknar hade upphört vid medeltidens slut. Man kan då antaga, att järntillverkningen där bedrivits i 100—200 år. Antar man det första alternativet, skulle 3,2—5 ton ha varit det ungefärliga värdet på årstillverkningen. I det senare fallet skulle värdet ligga vid 1,6—2,5 ton (= 10 à 15 skeppund) per år, således en mycket ringa årsproduktion. Även om man anser, att beräkningen är synnerligen approximativ, kommer man till att produktionen varit mycket liten.

Det har nämnts mycket om det s. k. kalmarjärnet. Tyvärr föreligger viktsuppgifter om detta först från mitten av 1500-talet. Forssell anför för åren 1547, 1550 och 1551 en utförsel från Kalmar om genomsnittligt 1 600 kg per år. Söderköping utförde 1554 och 1559 42 000 kg.

I våra järnproducerande områden erlades avraden oftast i järn. I Småland känner vi endast denna artikel från de ovan nämnda tre smedjorna i Älghult samt från några socknar i Norra Kalmar län. Man har därför alla skäl att antaga, att järnproduktionen i det medeltida Småland mest hade karaktär av hemindustri.

Även i övriga delar av landet var produktionen ganska obetydlig. Heckscher anger att järnexporten för hela landet

1560	uppgick	till	4 080 ton
1594	„	„	5 850 „
1604	„	„	6 580 „

Till jämförelse må 1965 års siffror nämnas: produktion av tackjärn 2 279 000 ton och export av 630 000 ton.

De olika landskapens andel i % av det årliga smidet (enligt Heckscher)

		1695	*1747*
Dalarna	Inom bergslag	7.5	6.3
	Utom „		1.1
Västmanland	Inom „	12.4	10.6
	Utom „	3.9	3.7
Närke	Inom „	13.1	10.8
	Utom „	4.2	3.3
Värmland	Inom „	6.1	4.7
	Utom „	15.8	19.6
Uppland	Inom „	14.1	11.9
Gästrikland	Inom „	6.2	6.5
Södermanland	Utom „	4.3	3.8
Östergötland	Inom „	2.9	4.1
Västergötland	Utom „	0.7	1.3
Småland	Utom „	1.8	4.1
Hälsingland	Utom „	2.5	2.9
Övriga Norrland	Utom „	1.7	2.6
Gotland	Utom „	0.3	
Finland	Utom „	2.5	2.7
	Total produktion i ton	39 000	49 000

Vi ser av denna tabell att Småland 1695 framställde 700 ton och 50 år senare 2 000 ton. Man ser också att ökningen i landet under dessa år "inom bergslag" var 2 600 ton men "utom bergslag" 7 400 ton.

Järnet och skogen

För att leda bergshanteringen i "rätt" riktning bildade Gustaf II Adolf ett bergsamt 1630. Detta ombildades 1637 till ett generalbergsamt som 1649 ingick i Bergskollegium.

En av de största uppgifterna för detta ämbetsverk blev att arbeta med problemet skogsförstöringen. Allmänt förklarades att skogen runt hyttorna helt utöddes och för att skaffa kol och bränsle fick

dessa söka sig längre och längre bort. Wieslander har gett en mycket intressant bild av dessa förhållanden. Brytningen i gemen förbereddes genom s. k. tillmakning. Man upphettade sålunda berget med stora eldar. Vid avkylningen (särskilt om denna åvägabragtes genom vattenbegjutning) sprack berget och med spett och slägga kunde malmen lösgöras. Efter detta skedde (för att bli av med svavel och fukt i malmen) en rostning i öppen eld. Malmen bokades och uppsattes sedan på masugnen. I allt beräknar Wieslander att 88 fastmeter ved åtgick för att framställa 1 ton järn. För beredning av 1600-talets svenska järn beräknas 4—5 miljoner fastmeter ha åtgått. Vår nuvarande tillväxt (enligt taxeringen 1953—57) är 68 milj. kubikmeter. Dåtidens produktion låg betydligt lägre men skulle, om den legat inom räckhåll för bruken, väl räckt till. Men räknar man med den egentliga Bergslagen (Västmanland, Närke och Uppland) med en skogsareal av 1,2 milj. hektar och en tillväxt av 3,5 m^3/hektar, kommer man till en produktion av 4—5 miljoner fastmeter per år. Med andra ord skulle inom den egentliga Bergslagen hela tillväxten ha behövts för järnframställningen. Härtill kommer husbehovsskog och skog för alla konstbyggnader.

Det vill alltså synas som om klagomålen hade fog för sig. Myndigheterna, dvs. i detta fall Bergskollegium, tog som sin uppgift att genom administrativa åtgärder minska vedåtgången i den egentliga Bergslagen. Detta skedde genom att tillse, att hamrar och manufakturer fick etablera sig på annat håll och genom att nyanläggning av hyttor endast fick ske "utom bergslag". Av Heckschers tabell ser man att denna politik lyckats.

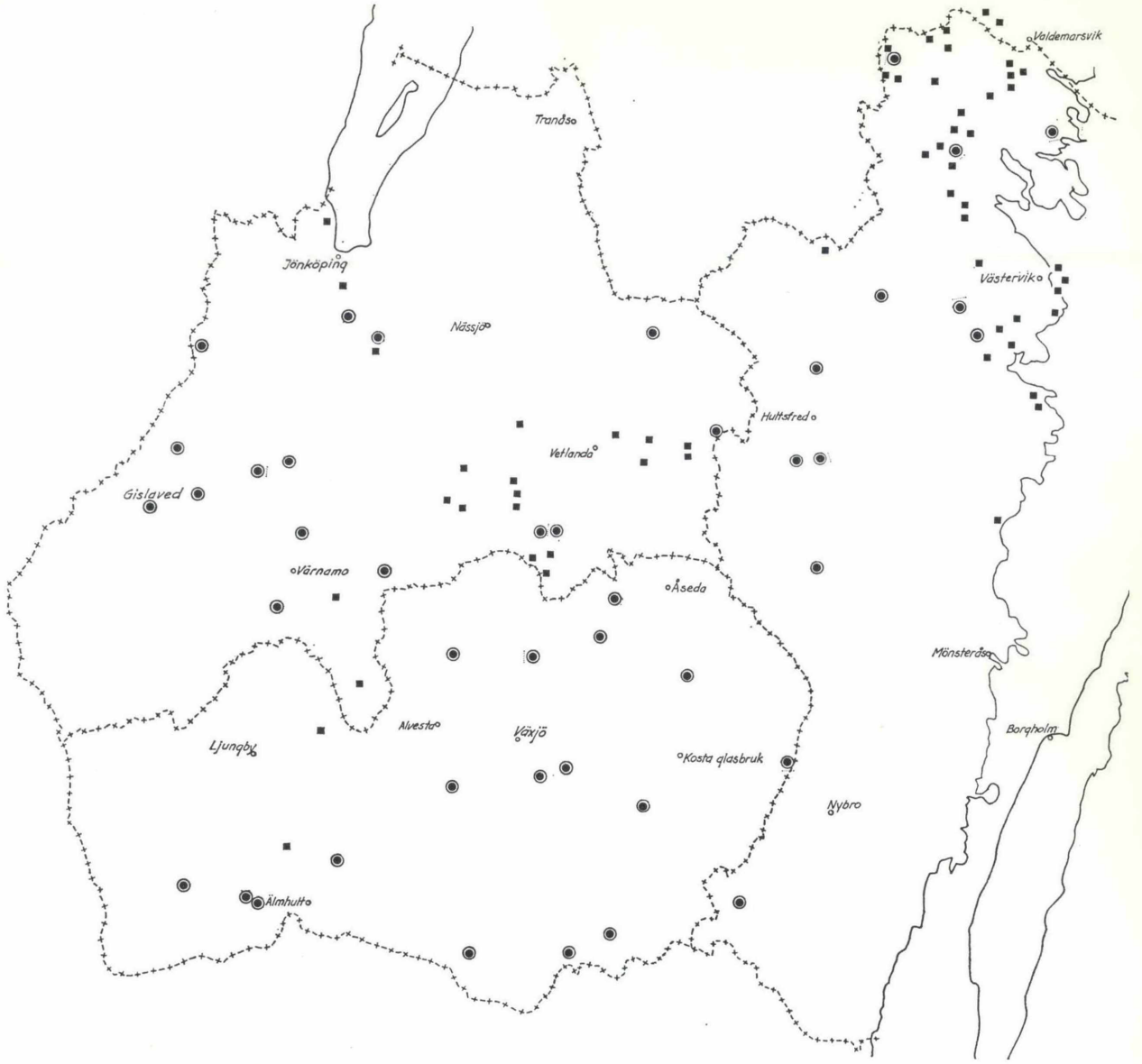
För en dylik utveckling ägnade sig Småland synnerligen väl. Malm och skog i riklig mängd och en idog befolkning i behov av extra inkomster fanns där. Större och mindre vattendrag kunde lämna den nödiga kraften. Järnproduktionen i Småland steg också kraftigt: från 1695 till 1747 med 185 %.

Efterfrågan från kontinenten och från England på järn steg kraftigt på grund av den starka industrialiseringen inom dessa områden. En mängd masugnar växte upp i Småland. I tabellen nedan är de av författaren kända förtecknade och tidpunkterna för deras anläggning, och i den mån det är möjligt, för deras nedläggning, angivna. Man ser att 12 masugnar upprättades under 1600-talet, 21 tillkom under 1700-talet och 8 under 1800-talet, 6 sammanslås under tiderna med andra bruk, för 3 känner vi ej tiden för byggandet.

Det är ett ansenligt antal bruk som byggdes. Men produktionen var liten, under 1600- och 1700-talen ca 70 ton per år och bruk.

Smålands hyttor

Masugnar i Småland	*Anläggningsår*
Ankarsrum	1650-talet
Braås (t. Böksholm)	1745
Bruzaholm	1721 (1660)
Böksholm	1760-talet
Delary (Ryd)	1730
Diö	1734
Eckersholm	
Eds bruk	1864
Falsterbo	1864
Forsaström	1723
Fågelfors (Hornsö)	1744
Gyllenfors (t. Nissafors)	
Götafors	1692
Hagelsrum	1748
Holmeshult	1700-talet
Hornsö (Fågelfors)	1744
Huseby	1642
Häryd	
Hörle	1649
Klavreström	1736—1888
Lessebo	1650
Lindefors	1728
Lomsjö	1810
Marieholm	1839—93
Mobro	1840
Nissafors	1640-talet
Ohs	1637 (1666)—1889
Orrefors	1726—1898
Pauliström	1726—1870-talet
Rasjö (t. Nissafors)	1725—1825
Sporrbacka (Toverum)	1735
Stenfors	1679
Stensryd	1728
Storebro	
Sävsjöström	1730
Södra Renstorp	1673
Taberg, se kartan	
Tegnaby	1640-talet
Torp	1860-talet
Tovehult	1768
Toverum (Sporrbacka)	



Karta över hyttor (masugnar). Dessa anges med cirklar. Gruvor och skärpningar anges med kvadrater.

Unnaryd	1834
Ålshult	1631
Åminne	1826—1934
Åryd	1642
Ormo	1740
Överum	1767

För bygden har dessa bruk betytt mycket. Södermanland producerade vid 1600-talets slut ca 2 000 ton stångjärn. För bara vedhuggning, kolning och körning åtgick 250 000 dagsverken samt 25 000 hästdagar. För Smålands del skulle detta sålunda betyda ungefär 80 000 dagsverken och 8 000 hästdagar. Härtill kom upptagningen av malm, som sannolikt betydde ytterligare 6 000—8 000 dagsverken.

I landskapet anlades samtidigt ett 40-tal manufakturverk såsom gjuterier, tråddragerier etc. Särskilt för gjutning ägnade sig det fosforrika Smålandsjärnet, och tillverkningen av sättugnshällar, grytor och annat gjutgods tog en stor omfattning. Dessa varor salufördes i stor utsträckning i Skåne och Danmark. När Riddarholmskyrkans järndetaljer skulle gjutas vid Åkers styckebruk inköpte bruket från Åminne en stor mängd tackjärn för att på detta vis få en järnblandning som väl flöt ut vid gjutning.

Vid mitten av 1700-talet hade man i England börjat pröva metoden att med stenkol utvinna ett svavelfritt järn. Sveriges monopolställning bröts, men efterfrågan på järn fortsatte att stiga.

Tackjärnstillverkningen steg mer och mer inom landet:

1834—38	*1839—43*	*1844—48*	*1850*
11 900 t/år	14 000 t/år	14 200 t/år	16 200 t/år

Smålands årliga produktion av sjömalmsjärn nådde sin kulmen under perioden 1861—70. Den har sedan dess stadigt sjunkit med undantag för en uppgång under första världskriget.

1861—70	*1871—80*	*1881—90*	*1891—1900*
11 500 t/år	8 000 t/år	2 700 t/år	1 400 t/år

1900—10	*1901—14*	*1915—20*
1 100 t/år	2 500 t/år	4 300 t/år

Efter krigsåren nedlades verksamheten helt. Själva malmupptagningen var för dyrbar. Naumann lämnar en kortfattad beskrivning

av den manuella malmupptagningen. Ingenjör Melander vid Åminne konstruerade ett mudderverk (s. 163—67 i Naumann). Men trots detta blev malmen för dyr.

Men även masugnsarbetet blev för kostsamt. Enheterna var för små. Redan på 1550-talet hade masugnarna i Bergslagen 6 gånger så stor dygnstillverkning som Smålandsugnarna. I och med dynamitens införande på 1860-talet nedgick kostnaderna för utvinning av bergmalm.

Kanske kan det i framtiden bli möjligt att åter ekonomiskt utvinna sjömalm. Den amerikanske forskaren Mero beskriver i sin bok "The resources of the sea" hur man billigt kan ta upp malm från sjöbottnen. Skraggmalmerna, som alltid lämnades kvar av de gamla malmupptagarna, innehåller stora mängder mangan, så stora, att det är frågan om det ej skulle vara ekonomiskt möjligt att utvinna detta ämne ur malmen.

Norra Smålands sjömalmer är många gånger rika på spårelement såsom nickel och molybden och kunde därför kanske användas för legerat stål. Forskning borde sättas in på detta område.

Källor och litteratur

Alexander, W. O., 1965: Metallurgical achievements. — Belfast.

Almqvist, J., 1938: Arvid Trolles jordebok 1498. — Hist. Handl., 31.

Arrhenius, O., 1941: Industrier i forna tiders Södermanland. Sörmlandsbygden.

— 1947: Organisatoriska tendenser inom medeltida jordbruk. — K. Lantbruksakadem. Tidskrift.

— 1950: Vissa ämnens fördelning i marken i Kopparbergs län. — Sv. Geol. Unders., C 518.

— 1954: Chemical denudation in Sweden. — Tellus, 6.

— 1956: The corrosion of steel in soil. — Tekniska Skrifter, Stockholm.

— 1957: Plant food from decayed leaves and conifer needles. — Acta Agricult. Scand., VII.

— 1959: Die Grundlagen unserer älteren Eisenherstellung. — Antikvariskt Arkiv, 13.

— 1963: Korrosion ombord på regalskeppet Wasa. — Metallen, 19.

— 1964: Soils and corrosion. — Scand. Corrosion Congress. — Helsingfors.

— 1967: Ore, iron, artefacts and corrosion. — Sv. Geol. Unders., årsbok, 61.

Aschan, O., 1908: Humusämnena i de nordiska inlandsvattnen och deras betydelse särskilt vid sjömalmernas daning. Bidrag till kännedom af Finlands land och folk. — Finska Vetensk. Soc. Helsingfors, 66.

van Bemmelen, J. U., 1900: Über das Vorkommen, die Zusammensetzung und die Bildung von Eisenanhäufungen in und unter den Mooren. — Z. anorg. Chemie., 22.

Bergscollegii underdåniga berättelse om förhållandet med bergshanteringen 1850, 1858.

Ekströmer, J., 1964: Klafreströms

Bruk. Nottebäcks och Granhults Hembygdsförening.
Eriksson, Märta, 1940: Järnräntor under 1500-talet. — Jernkontorets Bergshistoriska skriftserie, 11.
Forssell, H., 1875: Sveriges inre historia från Gustaf den Förste, Stockholm.
Geijer, Per, och *Magnusson, N. H.,* 1944: De mellansvenska järnmalmernas geologi. — Sv. Geol. Unders., ca 35.
Heckscher, E., 1935: Sveriges ekonomiska historia från Gustav Vasa, Stockholm.
Hemberg, E., 1927: Huseby historia. — Smålandspostens Kinnevaldsnummer.
Lundqvist, G., 1942: Sjösediment och deras bildningsmiljö. — Sv. Geol. Unders., C 446.
Mero, J. L., 1965: The mineral resources of the sea. — New York.
Naumann, E., 1922: Södra och mellersta Sveriges sjö- och myrmalmer. — Sv. Geol. Unders., C 297.
Nihlén, J., 1932: Studier rörande äldre svensk järntillverkning med särskild hänsyn till Småland. — Jernkontorets Bergshist. skrifter, 2.
Odén, S., 1922: Die Huminsäuren. — Kolloidchem. Beih., 11.
Riksarkivets medeltida jordeböcker, C 44.
Silfving, J., 1956: Bruzaholm. — Smålandsposten.
Stapff, F. M., 1865: Om sjömalmers uppkomst. — Jernkontorets Annaler.
Statistisk Årsbok 1967.
Sundelin, U., 1918: Om limonitbildningar m. m. i Småland. — Bil. Jernkontorets Annaler.
Swedenborg, E., 1923: Om järnet. Red. av Hj. Sjögren. — Stockholm.
Thunmark, S., 1937: Über die regionale Limnologie von Südschweden. — Sv. Geol. Unders., C 410.
Tilas, D., 1760: Tabergs järnmalmsberg i Småland, Jönköpings landshöfdingedöme, Tveta härad, Månsarps socken på Kåperyds bergsmans hemmans ägor. — KVA:s Handlingar.
Vejde, P. G., 1920: Om Lessebo järn- och pappersbruk, — Kronobergsboken.
— 1959: Stenfors. — Tingsås Hembygdsförenings årsskrift.
— 1948: Sävsjöström. Lenhovda. En Värendsocken berättar.
— 1950: Järnhantering i Kronobergs län. — Svensk Smidestidn.
— 1959: Om Braås gård och f. d. järnbruk. — Sjösåsboken.
Wieslander, G., 1936: Skogsbristen i Sverige under 1600- och 1700-talen. Svenska Skogsvårdsfören. tidskr. 34.
Wolfe, R., 1964: Iron and manganese bacteria. Principles and applications in aquatic microbiology. (Ed. by Heukelekian.) — New York.
Åkerhielm, E., 1930: Svenska gods och gårdar. — Stockholm.
Ödéen, N., 1932: Järnhanteringen och ortnamnen i Småland — Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie Nr 2.

TEKNIKHISTORISKA NOTISER

Hans Johnsson: Skandinaviska pionjärinsatser på gasturbinområdet

Per Carlberg: En märklig vattenbyggnad vid Ågs masugn

Gunnar Lindmark: Hopfällbar cykel. Vittomfattande patent. Skywriting. Sandblästring. Om bilen skenar.

HANS JOHNSSON

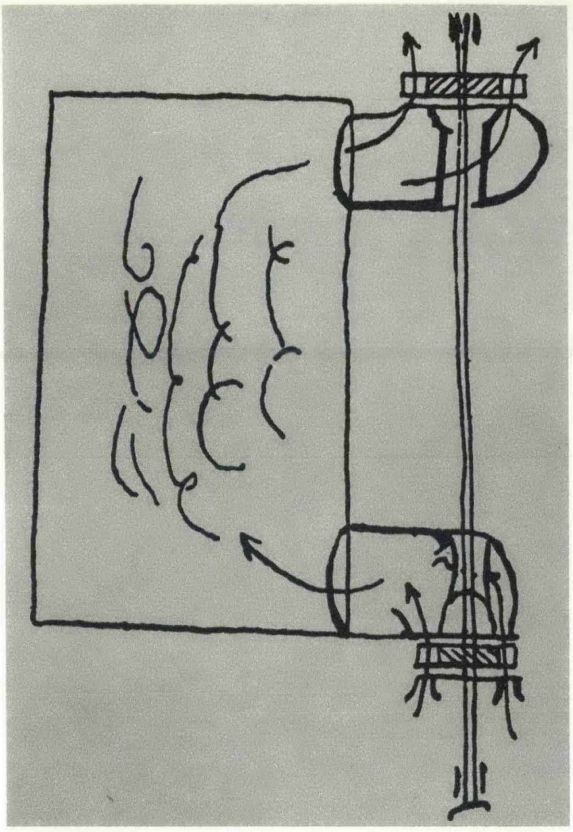
Skandinaviska pionjärinsatser på gasturbinområdet

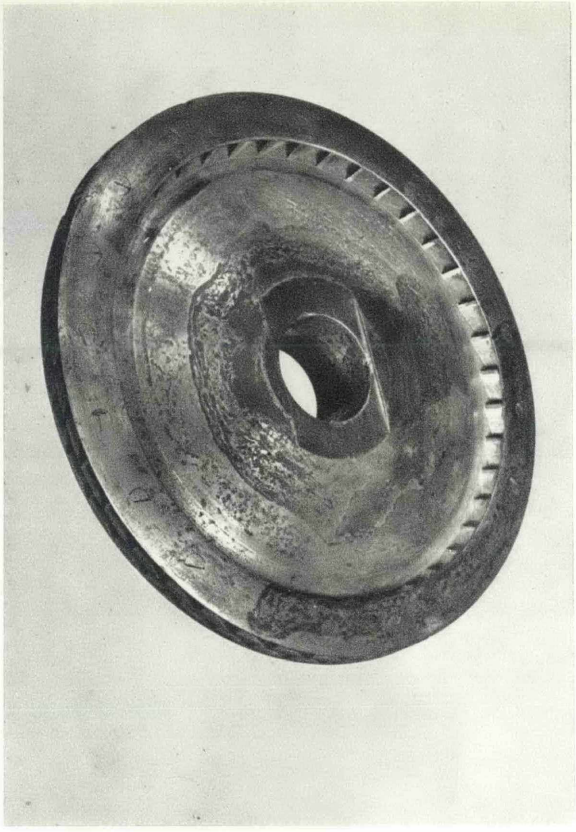
Från Leonardo da Vincis stekvändare, där de uppåtströmmande gaserna i skorstenen fick lämna ifrån sig en del av sin värmeenergi till att driva spettet med middagsmaten till dagens jetmotorer och stora industriella gasturbinaggregat är stegen många och långa. De har ofta varit svåra att ta, de har lett in i tekniska återvändsgränder och de har fört fram till murar som för en lång tid verkat oöverstigliga. Rena beräkningssvårigheter, tillverkningstekniska problem och materialfrågor har hört till stötestenarna. Men många har känt sig lockade att trots svårigheterna försöka nå målet att på ett enkelt sätt överföra värmeenergi till rörelseenergi, till rotation.

Tekniker från många länder har lämnat sina bidrag till utvecklingen. Engelsmän, fransmän, tyskar, schweizare, amerikaner och skandinaver har varit aktiva. I denna artikel har några skandinaviska försök tagits fram, två från sekelskiftet, ett från 1930-talet och ett från 40-talet. Förutom det gemensamma geografiska ursprunget har de alla det gemensamma draget att de förblivit relativt okända utanför specialistkretsar och att de av olika skäl inte letts vidare i en tillverkning i industriell skala, i varje fall inte på det sätt som avsågs av deras upphovsmän.

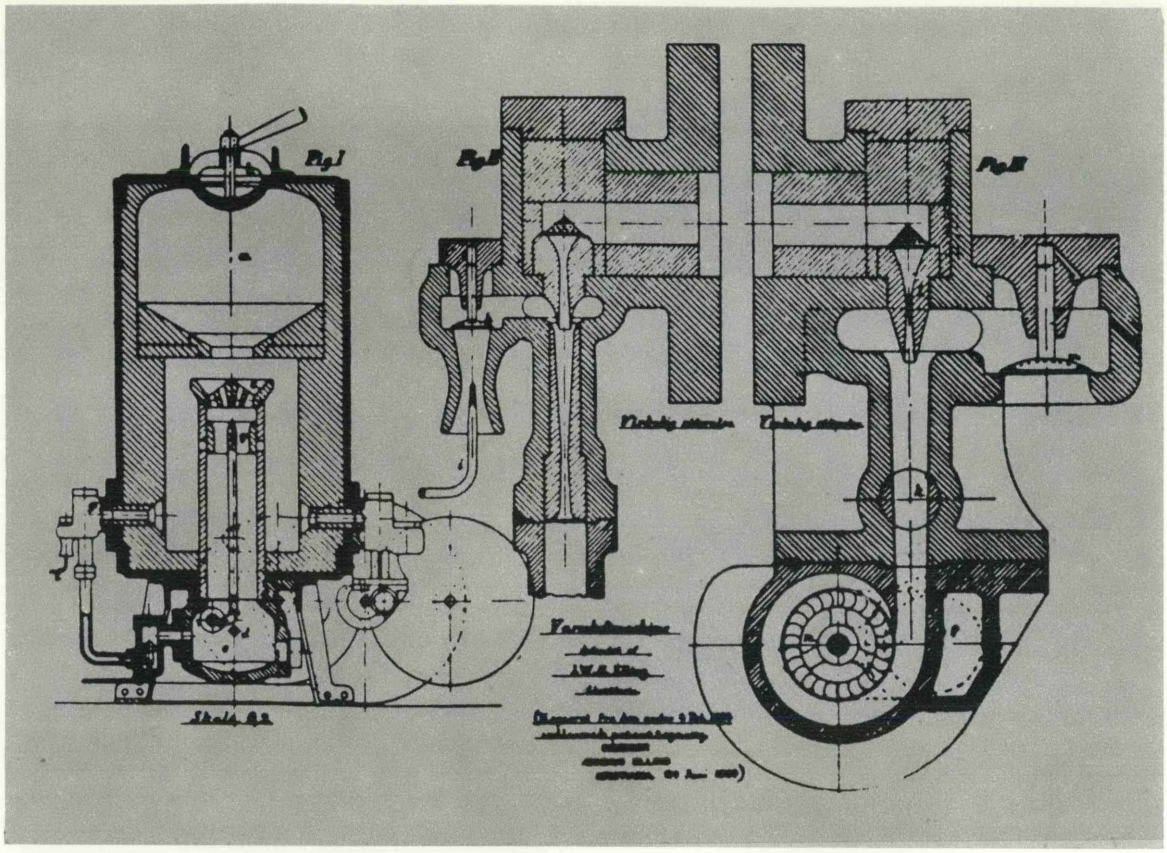
År 1896 utexaminerades en ung lovande ingenjör vid namn Gustaf Dalén från Chalmers i Göteborg. Som många andra svenska ingenjörsstuderande vid denna tid kompletterade han sin svenska ingenjörsexamen med ett år vid Polytechnicum i Zürich. Förnämliga lärare hade gett denna läroanstalt ett välförtjänt gott rykte. Här studerade Dalén bl. a. värmeteori och ångteknik under den ryktbare Stodola, det genom tiderna kanske främsta namnet inom turbintekniken. Bland hans studiekamrater befann sig Arthur Hultqvist och de två kom att bli goda vänner. Båda var intresserade av "varmluftturbinen" och såg i dess idé storartade utvecklingsmöjligheter, t. o.m. som drivkälla för flygplan! Efter sitt studieår i Zürich återvände de båda kamraterna till Sverige och slog sig ner i Göteborg. De hade lyckats utverka ett anslag på 5 000 kronor av Hultqvists fader för att kunna arbeta vidare på sina idéer. En tvårumslägenhet i Göteborgs centrum omvandlades till experimentverkstad och ritkontor. Konstruktions- och framförallt provningsarbetet, som måste utföras i en verkstad på Gårda — lägenheten i centrum hade ingen elektrisk ström — kostade mycket pengar och de 5 000 kronorna var snart slut. Men Gustaf Dalén hade blivit mer och mer fångad av idén om en lätt, enkel och anpassningsbar kraftmaskin. Samtidigt var han väl medveten om var kärnproblemen låg. Så här skriver han i ett brev från 1898:

Nu skall jag emellertid antyda, vad frågan gäller för att inte onödigtvis plåga Eder nyfikenhet, helst som jag nu ser att mina teorier äro riktiga, fastän saken därför ej på länge är löst eller kanske lösbar, beroende på saker, som ej kan beräknas.
Det gäller en ny motor. Icke Perp. Mobile utan en varmluftmaskin utan cylindrar och utan tvenne mot varandra gående rörliga delar. Den sistnämnda olägenheten vidlåder alla nuvarande varmlufts- och explosionsmotorer och därige-

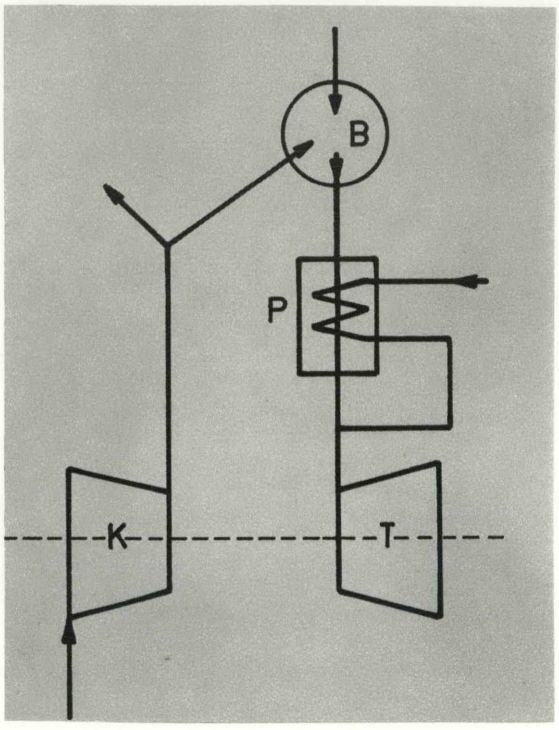




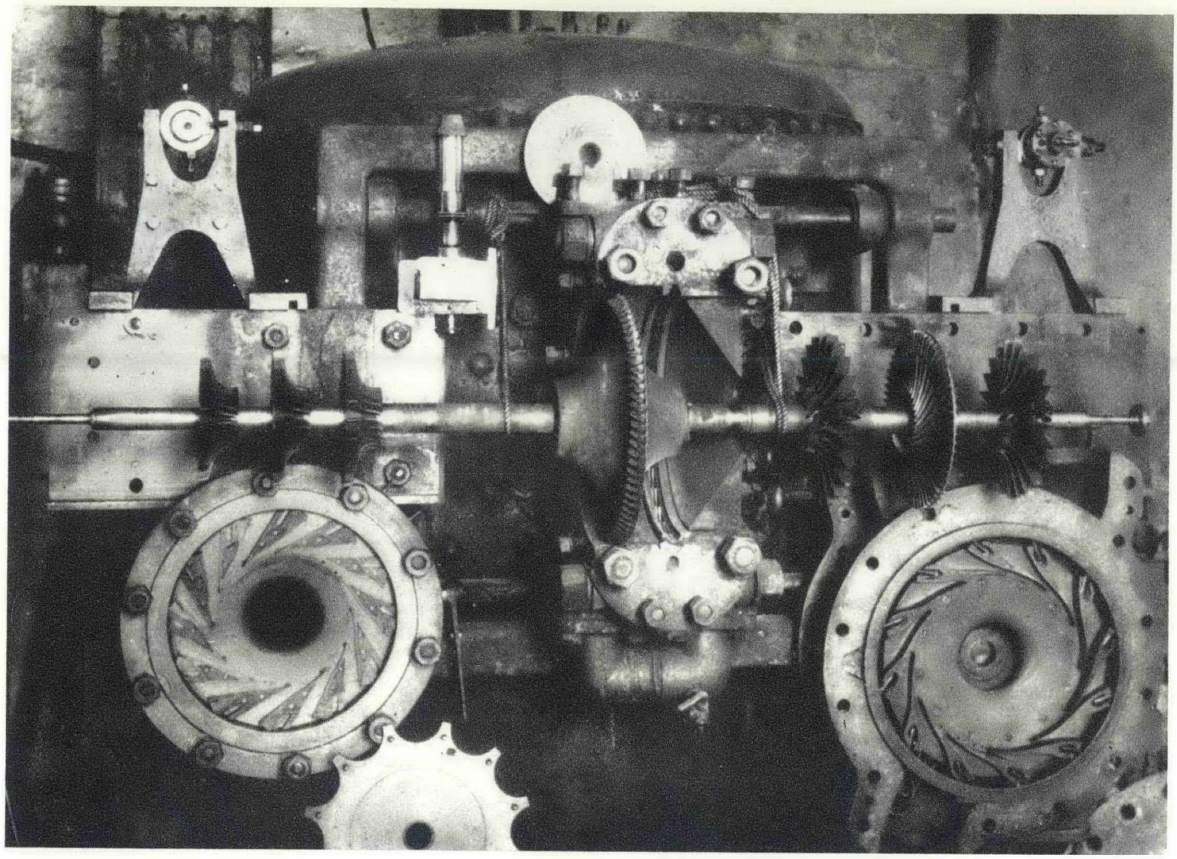
T.v. Daléns gasturbin. Skiss i brev från Gustaf Dalén år 1897. — T.h. Kompressorhjul från Daléns andra försök. — Tekniska Museet.



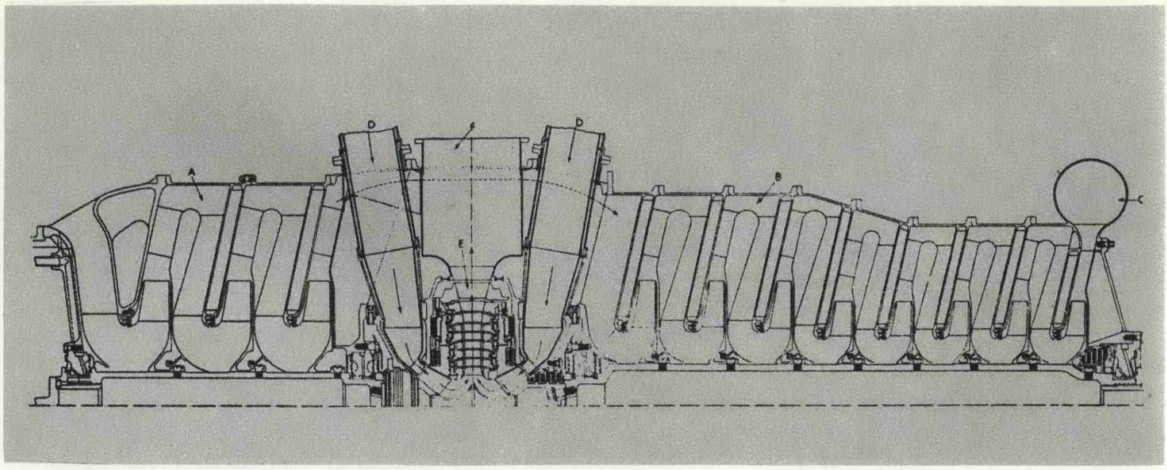
Patentritning från 1884 till Ellings gasturbin.



Schema, visande principen för Ellings gasturbin. — K kompressor, B brännkammare, P avgaspanna, T turbin — i övrigt se texten.



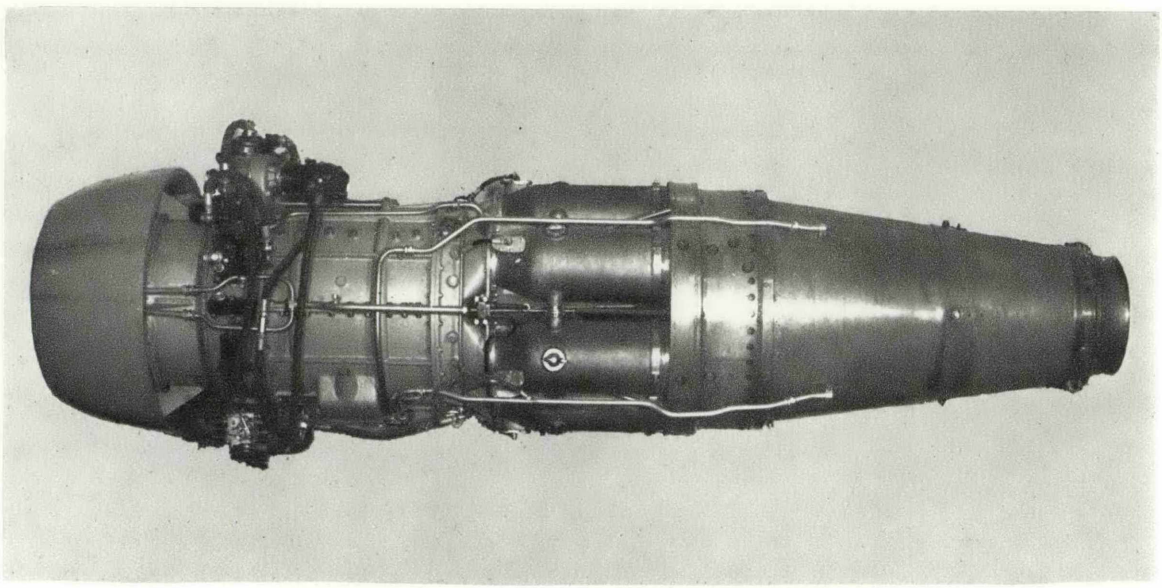
Ellings gasturbin från 1903. — Norsk Teknisk Museum.

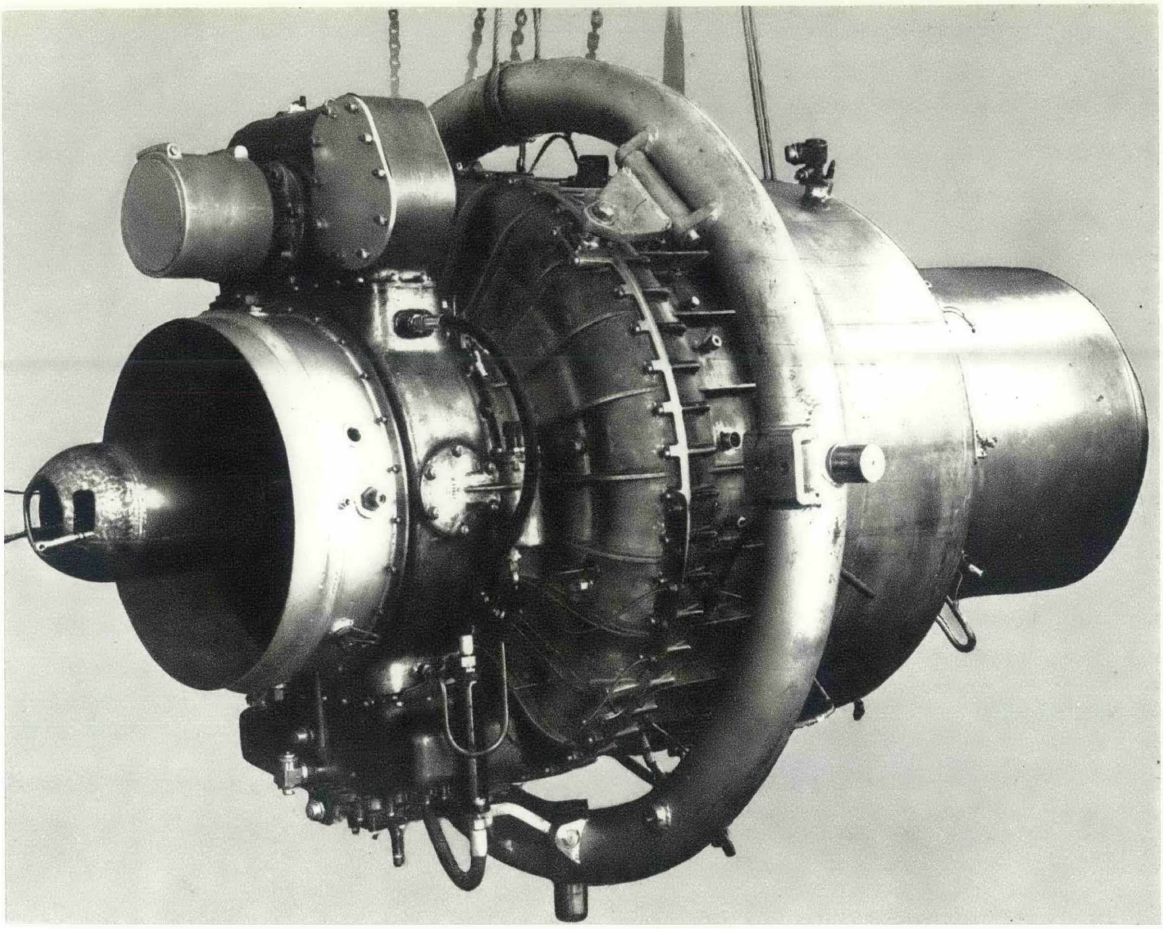


Sektion genom radialgasturbin:

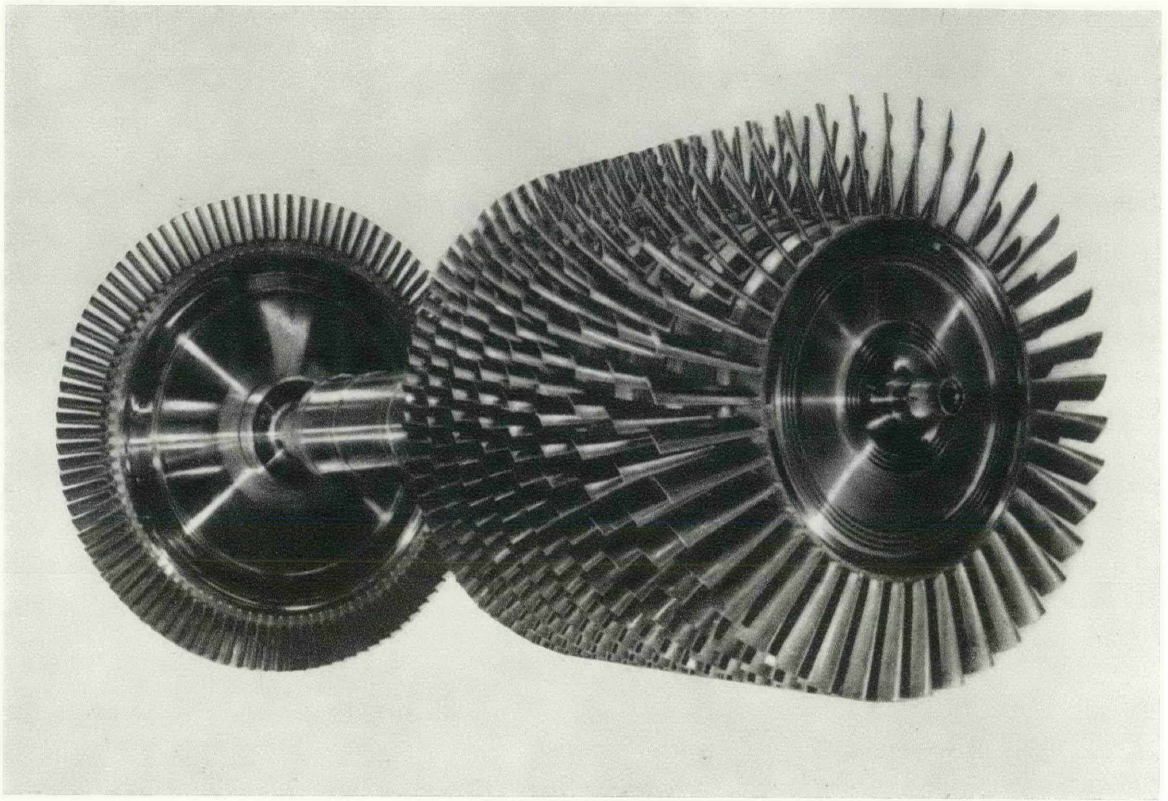
A. Lågtryckskompressor
B. Högtryckskompressor
C. Överföringsrör till brännkammare
D. Inloppsrör
E. Turbin
F. Avlopp

Skuten.

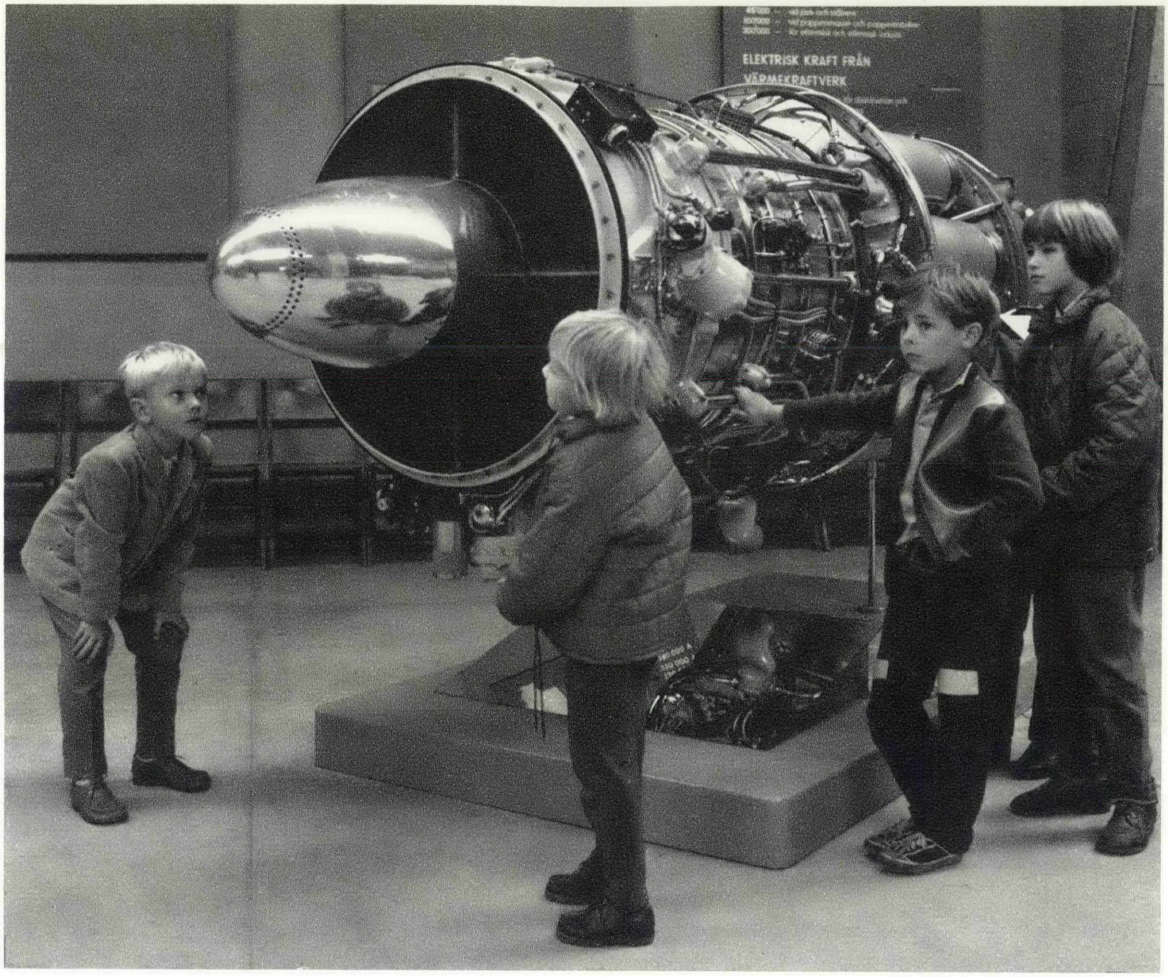




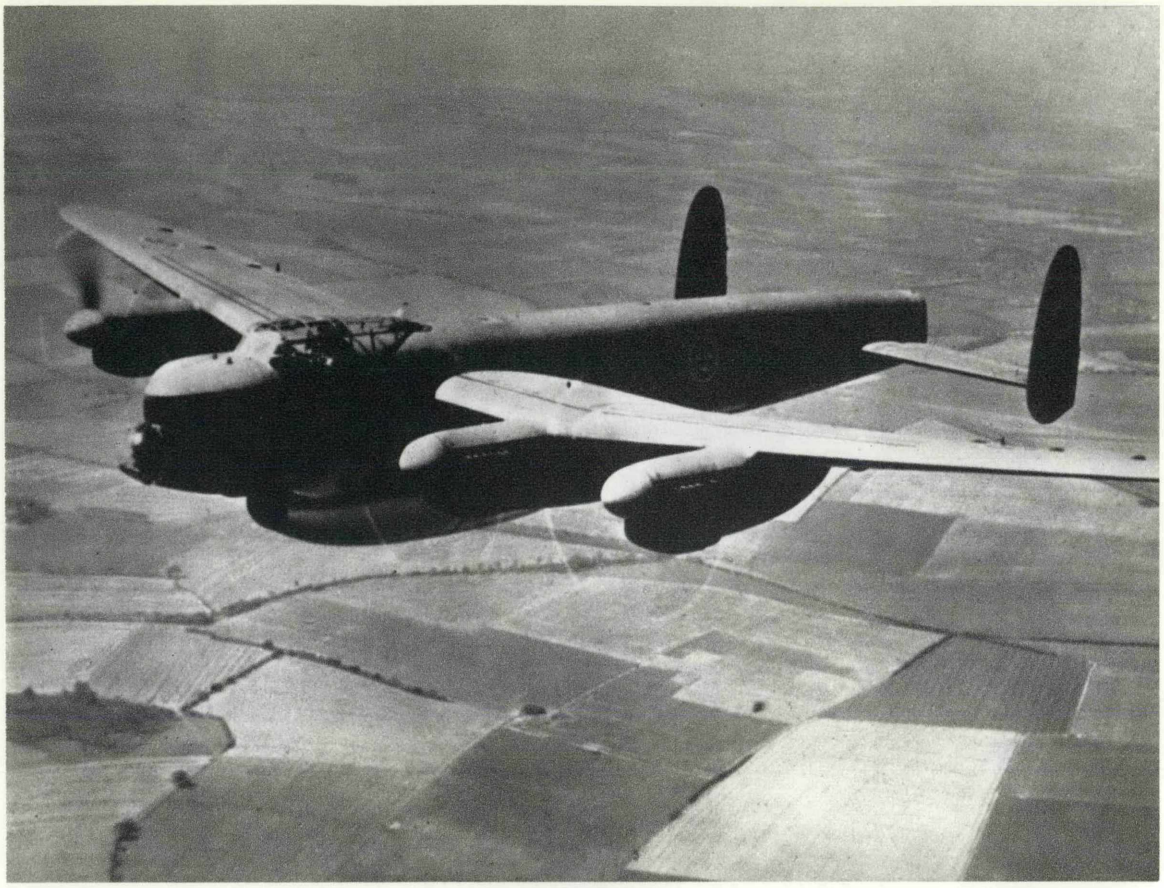
Svenska Flygmotor AB:s gasturbin R-102.



Rotor till Dovern.



Dovern utställd på Tekniska Museet.



Lancaster-plan som "flygande provbock" för praktiska prov med Dovern.

nom att dessa delar, t. ex. kolv mot cylinder måste smörjas, får dessas temperatur ej överstiga en av smörjoljan bestämd temperaturgräns.
Härför kyles vissa delar vid gas- och petroleummotorer m. fl. men därvid går ända till 40 % av värmet över i kylvattnet och är att skriva på förlustkontot, d. v. s. att av detta värme har icke ett spår överförts i arbete. 40 % är minimisiffran, under det att i arbete överföres 15—16 % av hela värmeenergin. Vid ångmaskiner vanligen mindre.
Detta elände, samt svårigheten att vid många tillfällen skaffa kylvatten, t. ex. vid flygmaskiner, är nu vår uppgift att lösa.
Tänk Dig en kamin. Om Du blåser genom rosten, så går det ut genom skorstenen, men det fina är (om det är eld förstås) att om Du blåser in en kubikmeter, så går det 2 eller 3 ut. En pump däruppe kan således dra en där nere för att få in luften, men tyvärr måste den övre kylas. Detta såsom vi nu hava våra varmluftmaskiner.
Nu ersätter vi emellertid dessa pumpar med turbiner.
Här finns ej två delar som glida mot varandra annat än axeln i sina lager.
Vad sägs därom?
Egentligen skulle man ju tycka, att luften då något övertryck finnes i kärlet skulle strömma ut i bägge ändarna, men detta är just vad hon får vara snäll att låta bli enligt flera redan gjorda försök. I det avseendet är luften nog så lydig och det är endast verkningsgraden vid kompressionen och expansionen som bestämmer utgången av våra experiment. Lyckas våra experiment blir vår motor i många avseenden Nr. 1.
Priset blir lägre och vikten endast en bråkdel av nu befintliga.
Lyckas det ej, så får jag väl ge mig ut på strövtåg efter annat arbete, vilket det för närvarande är gott om.

Det var mycket som hände ute i världen på turbinteknikens område vid denna tid. Gustaf de Lavals växlade ångturbiner med höga rotationsvarvtal var en färdig kommersiell produkt som inte minst på Stockholmsutställningen 1897 hade visat sin praktiska användbarhet. Det blev också på de Lavals Ångturbins anläggningar i Nacka utanför Stockholm som Gustaf Dalén bereddes tillfälle att fortsätta sina experiment. Direktör Daniel Norrman, chef för de Lavals Ångturbin, erbjöd Dalén att detta företag skulle stå för de fortsatta kostnaderna och 1899 överflyttades experimenten dit.

Den experimentlust som Dalén i så hög grad ägde kom till blomning i den progressiva miljön. Flera av dragen i hans gasturbinarbete är starkt präglade av de konstruktioner som var typiska för dåtidens Lavalturbiner, t. ex. de höga rotationshastigheterna, metoden med dysor och enstegsutförandet. Dalén var, som framgår av det ovan citerade brevet, väl medveten om att framgången hängde på expansions- och kompressionsverkningsgraderna. Den enkla gasturbinen, där luft först komprimeras och sedan tillföres värme vid konstant tryck och därefter får expandera i en turbin, kräver i själva verket en totalverkningsgrad av 54 % för att hålla sig själv i gång. Det betyder att t. ex. en turbinverkningsgrad på ca 80 % och en kompressorverkningsgrad på ca 70 % erfordras. I Daléns första försök använde han ett enstegs kompressorhjul, mycket likt turbinhjulet i en Laval-turbin. Den komprimerade luften överfördes via "negativa Lavaldysor" till en samlingskanal. Vid 25 000 v/min. uppnådde man där ett tryck på 3 200 mm vattenpelare. Verkningsgraden blev 50 % och det

fattades alltså en bra bit till målet. Vid försök nr 2 prövades ett helt annorlunda kompressorhjul, ett radialkompressorhjul. Radiella diffusorer ledde luften efter kompression till samlingskanalen. Verkningsgraden blev bättre, 54 %. Efter ytterligare ett par försök hade man uppnått verkningsgrader på 58 % vid 22 800 v/min. och fick då ett tryck på 3 300 mm vattenpelare. Med turbinverkningsgrader omkring 75 % blev den totala verkningsgraden klart otillräcklig och i början av 1900-talet måste experimenten upphöra. Det dröjde bortåt ett halvsekel innan seriösa gasturbinexperiment på nytt togs upp vid samma företag.

Större framgång, tekniskt sett, hade den lysande norske forskaren och ingenjören Ægidius Elling åren omkring sekelskiftet och tiden därefter. Denne mångsidige tekniker, som hade bortåt 30 norska patent, ägnade en stor del av sin skaparkraft under ett långt och verksamt liv (1861—1949) åt gasturbinproblemen.

Så tidigt som 1884 — samma år som engelsmannen C. A. Parsons fick sitt omfattande patent på ång- och gasturbiner — tog Elling ut sitt första patent på en gasturbin.

Denna patentansökan innehöll en rad intressanta konstruktionsdetaljer. I stället för turbokompressor hade Elling tänkt sig ett injektorarrangemang med vars hjälp ytterluften fördes in i brännkammaren. Som bränsle skulle kol användas. En annan injektor blandade förbränningsgaserna med luft på vägen från brännkammaren till turbinen för att sänka gastemperaturen till en för turbinmaterialet uthärdlig nivå. Injektorprincipen, som är möjlig att tillämpa vid en ångprocess, är icke tillämpbar på gasturbiner, varför Ellings patent av 1884 inte är genomförbart i praktiken. En annan väsentlig detalj i hans patentansökan har däremot blivit utnyttjad i praktiken, nämligen dysorna. Elling hade givit dem en form som gav en utomordentligt hög hastighet åt strömningsmediet, ja, enligt vissa bedömare t. o.m. överljudshastighet. Den divergerande dysan patenterades av Gustaf de Laval 1888 i samband med dennes ångturbinarbete. Elling hävdade i flera sammanhang att han var tidigare ute med denna idé än de Laval.

Efter närmare 20 års fortsatt arbete med gasturbinproblem hade Elling 1903 fått fram ett aggregat med flera nya drag. Arbetscykeln i denna gasturbin framgår av schemat i figuren. Luft sögs in genom kompressorn (K) och den komprimerade luften pressades in i brännkammaren (B). På vägen avtappades en del tryckluft. Det var denna tryckluft som utgjorde gasturbinens nettoeffekt. Bränsle infördes i brännkammaren och den heta gas/luftblandningen överfördes till turbinen (T). Gasen var dock för varm för att direkt föras in mot turbinskovlarna. Den kyldes därför i en avgaspanna (P). Den ånga som bildades utnyttjades i processen genom att föras in i gasströmmen före turbinen. Förutom kylning, som var nödvändig av materialtekniska skäl, uppnåddes därigenom också en väsentlig ökning av gasvolymen, utan att detta krävde något motsvarande kompressorarbete. På sätt och vis blev aggregatet därigenom en kombinerad gas- och ångturbin.

I sina dagboksanteckningar för den 27 juni 1903 kan Elling konstatera att

hans principer förverkligats i ett aggregat som var "verdens første gassturbin som ga overskuddskraft". Denna maskin, på 11 hästkrafter, fortfarande bevarad i Norsk Teknisk Museum, är en i skandinavisk teknikhistoria ytterst intressant företeelse.

Allmänt anses fransmännen Armengaud och Lemale ha byggt den första gasturbinen med positiv nettoeffekt. Deras maskin, som var färdig 1905, har många drag gemensamma med Ellings. Bl. a. kyls gasen ner i en avgaspanna och ångan som bildas leds in i turbinen. Till skillnad från Ellings lösning förs dock i det fallet ångan in separat. Slutresultatet blir detsamma, kylning av skovlarna samt ökning av effekten. Även denna turbin är alltså på sätt och vis en kombinerad gas- och ångturbin. Materialproblemen bör dock ha varit ännu värre för denna lösning än för Ellings, eftersom turbinskovlarna utsattes för fruktansvärda temperaturchocker.

Ellings aggregat hade en enhjulig turbin och en sex-stegs kompressor. Kompressorrotorerna — 3 på var sida om turbinhjulet — var utförda som axial-radialhjul med axiellt inlopp och radiellt utlopp. Strömningstekniskt är konstruktionen mycket avancerad, och den har bl. a. ställbara ledskenor. Turbinhjulet var av centripetaltyp med rena aktionsskovlar, radiellt inlopp och axiellt utlopp. Många konstruktionsdrag röjer inflytande från Gustaf de Lavals ångturbinarbete, t. ex. den smala axeln, som går med överkritiskt varvtal. Skovlarna är utfrästa ur helmaterial. Verkstadstekniskt är utförandet förstklassigt.

Bränslet är en kritisk punkt för alla gasturbiner — ända in i våra dagar. Naturgas, våra dagars idealbränsle, stod inte till Ellings och de andra sekelskifteskonstruktörernas förfogande. Man experimenterade med kol och flytande bränslen. I sin gasturbin av 1903 använde Elling fotogen, men han experimenterade också med kol och "kolsoppa", en blandning av kolpulver och vatten. Han konstruerade också en pump med en speciell slid för att få in kolsoppan i brännkammaren. Som man gör än i dag utförde Elling själva ugnen med keramiskt material.

Ægidius Elling förtjänar en rangplats bland sekelskiftets många forskare och konstruktörer som arbetade med gasturbinens problem. Att han inte vid den tidpunkten lyckades göra gasturbinen till en kommersiellt användbar kraftmaskin — vilket ju inte lyckades för någon förrän en bit in på 30-talet — beror inte på bristande konstruktiv begåvning. Värmetekniskt och strömningstekniskt var hans gasturbin av 1903 en maskin av hög klass. Materialtekniskt var tiden inte mogen. För Elling tillkom också den svårigheten, jämfört med t. ex. Stolze, Holzwarth, Armengaud, Lemale och andra gasturbinpionjärer i Europa, att den industriella bakgrund som hans land kunde erbjuda, då ännu inte nått upp till en tillräckligt hög nivå för att möjliggöra ett tillvaratagande i större skala av hans många banbrytande idéer.

Den industriella bakgrunden var en av anledningarna till att ett utvecklingsarbete — såvitt känt det enda i världen — med en gasturbin av motrotations radialströmningstyp kom till stånd i Sverige i slutet av 20-talet. Initiativtagare var professorn och konstruktören Alf Lysholm. Arbetet bedrevs en följd av år i samarbete mellan Lysholm, AB Ljungströms Ångturbin (ALÅ) och AB Bofors.

Komponentverkningsgradernas betydelse för ett gasturbinaggregats funktion har berörts tidigare. Det låg nära till hands att även i gasturbinaggregat låta expansionen ske i ett motroterande radialskovelsystem med dess erkänt goda termodynamiska verkningsgrad, redan då i närheten av 90 % för mottrycksångturbiner. Även påkänningsförhållandena är gynnsamma vid radialturbinens inlopp på grund av de små dimensionerna och därmed sammanhängande låga periferihastigheterna. Det låg alltså nära till att tänka sig en motrotationsturbin i ett gasturbinaggregat — tanken fanns bl. a. med i ett patent av E. A:son Ingels från 1915 (Sv. P. No. 49838).

Utredningar som gjordes vid ALÅ:s beräkningsavdelning gav resultat som verkningsgradmässigt var mycket gynnsamma. En totalverkningsgrad av ca 30 % räknades fram, varvid turbininloppstemperaturen ändå fastställts till ett så lågt värde som 527°C. Detta skulle möjliggöra att man använde icke-austenitiskt material. Den höga verkningsgraden förutsatte å andra sidan en relativt komplicerad anläggning med mellankylning i kompressorpartierna och mellanupphettning i turbindelen. Dessutom krävdes regenerator. Med en enkel cykel utan mellanupphettning och utan regenerator, men med en arbetstemperatur på 750°C beräknades verkningsgraden kunna bli ca 20 %. Denna temperatur medgav dock, trots austenitiskt skovelmaterial, endast korta drifttider.

Gasturbinen har tidigt väckt intresse som flygmotor. Redan Gustaf Dalén hade sina tankar riktade åt det hållet vid sekelskiftet. Det blev också en flygmotortillämpning som gjordes av radialgasturbinen. Detta aggregat bestod av ett motroterande radialskovelsystem, vars ena halva drev åtta kompressorsteg. Den andra halvan drev tre kompressorsteg och skulle dessutom ge nyttoeffekten, 800 hk. Gasturbinen skulle arbeta vid 750°C och 7 ata.

Vid provkörning 1935 uppnåddes en verkningsgrad på ca 15 % vid 600°C, 5 ata, vilket måste bedömas som tillfredsställande. Högtemperaturdelarna fungerade utan anmärkning, medan däremot kompressorn gav en del problem. Vid uppkörning och hastiga laständringar inträdde pumpningsfenomen, en svårighet som inte varit ovanlig vid andra gasturbinexperiment, även långt senare. Kraven på kompressorsidan blev för Lysholm ett incitament till utvecklingen av den s. k. Lysholmskompressorn, en skruvkompressor.

Försöken med radialgasturbinen blev kortvariga men är av stort tekniskt och teknikhistoriskt intresse. Även om de vid denna tidpunkt inte gav sådana resultat, att en industriell tillverkning togs upp, bidrog försöken i hög grad till ökade kunskaper om och förståelse för vissa problem, som återkommer i varje gasturbin, även sådana med axiell strömning i turbinen.

Nästa stora skandinaviska pionjärinsats på gasturbinområdet var också inriktad på flygmotorer. Under andra världskriget blev det mer och mer klart att framtidens flygplan skulle ha jet-motorer, gasturbiner i stället för de tidigare använda kolvmotorerna. 1944 gav flygvapnet ett utvecklingsuppdrag på en jetmotor med 1 500 kp dragkraft till två svenska företag. De två företagen var Flygmotor i Trollhättan och dåvarande STAL i Finspång. Flygmotor hade erfarenhet från tillverkning av flygmotorer på licens, medan STAL hade en gedigen bakgrund på turbinområdet genom sitt ångturbinarbete. De två före-

tagen kastade sig in i jobbet och valde på väsentliga punkter olika linjer. Medan Flygmotor gick in för en 2-stegs centrifugalkompressor och en flerstegsturbin, valde man i Finspång axialkompressorlinjen och satsade på en enstegsturbin.

I varje gasturbinprojekt har kompressorfrågorna alltid varit det väsentliga, från de första stapplande stegen vid 1880-talets slut. Även i den svenska jetmotorutvecklingen blev det till slut valet av axialkompressor som blev utslagsgivande för STAL-projektets framgång — med många andra bidragande faktorer, naturligtvis. Det förtjänar dock nämnas, att Flygmotor lyckades få fram den första svenska gasturbinen av jetmotortyp som fungerade, den s. k. R-102.

Den högre verkningsgraden, den mindre frontarean och framför allt de betydligt säkrare beräknings- och provningsmetoderna var orsaken till beslutet att välja axialkompressorn. Beräkningar, strömningsprov, enstegsprov och fullskaleprov kunde göras och upprepas. Gasturbinens hela uppbyggnad är sådan att komponentprovning är möjlig i mycket stor utsträckning. Dessa möjligheter tillvaratogs till fullo vid utvecklingen av Skuten, som projektet döptes till efter en av sjöarna vid Finspång.

Från första början i Skuten-utvecklingen beslöts det att man aldrig skulle sätta in någon viktig komponent i maskineriet utan föregående provning. Någon gång gjorde man avsteg från den principen — det medförde alltid extra besvär. En kraftig utveckling och utbyggnad av provningsresurserna bedrevs därför parallellt med arbetet på själva motorn.

Skuten-motorn provkördes för första gången 1948. På grund av de omfattande komponentprovningarna kunde den så gott som omedelbart dras upp i full effekt. Data var följande:

Dragkraft	1 450 kp
Specifik bränsleförbrukning	1,22 kg/kph
Varvtal	8 000 v/m
Vikt	800 kg
Max. diameter över brännkamrarna	920 mm
Längd	3 500 ”

Motorn bestod av en 8-stegs axialkompressor, 6 brännkammare av rak genomströmningstyp och en enstegsturbin. Kompressorn var konstruerad för ett kompressionsförhållande 3,3: 1 och efter ”free vortex”-principen. Detta kunde man göra genom att inloppsdiameterförhållandet fastställdes till det ganska konservativa värdet 0,7. Som material för kompressorn valdes dels stål och dels lättmetallegeringar, stål i alla ledskovlar och lättmetall i skivor och roterande skovlar samt i kompressorhuset. Proven visade att man inte bara kommit upp till en högsta kompressorverkningsgrad av 88 % utan dessutom lyckats få kompressorn helt fri från ”pumpning” inom driftområdet.

Materialfrågorna var väsentliga. I brännkammaren valdes för flamtuberna NIM 75. Turbinskovlarna som gjordes med grantoppsinfästning tillverkades liksom ledskovlarna av NIM 80.

Arbetet på Skuten påbörjades 1945 och i slutet av 1946 gav Flygförvaltningen STAL sin order på maskinen. Avsikten med Skuten-arbetet var i första hand att ge svar på frågan om man skulle gå vidare med axial- eller radialkompressorer.

Nästa steg i utvecklingen blev att såväl Flygmotor som STAL fick flygvapnets uppdrag att utveckla en större motor, på ca 3 000 kp: s dragkraft. Flygmotor gick vidare på radialkompressorlinjen, medan man på STAL fortsatte med axialkompressorer. Efter hand som utvecklingsarbetet gick vidare i intensiv takt vid de båda företagen blev det alltmer klart, att för flygmotortilllämpningar axialkompressorn hade väsentliga fördelar. Det blev därför STALS:s projekt, med arbetsnamnet Dovern, som gick vidare i konstruktion, provning och tillverkning, men i ett samarbete, där båda företagens utvecklingsresurser togs till vara. Under arbetet med detta maskineri kom en rad nykonstruktioner på gasturbin- och kompressorområdet fram.

Kompressorn som hade 9 steg var gjord helt av stål, till skillnad från Skuten, där man använde lättmetall-legeringar till skovelbladen. Med de högre periferihastigheterna i Dovern bedömdes riskerna för utmattningsbrott vara alltför stora för att man skulle våga satsa på aluminium. En omsorgsfull konstruktionsanalys visade, att man dessutom kunde komma ner i samma viktområde med stålskovlar. En tredje faktor som påverkade valet var att man då förutsåg en ökad användning av titanium som skovelmaterial och att en konstruktion baserad på stål mycket lätt skulle kunna anpassas till titaniumskovlar. "Pumpning" i kompressorn var kanske ett av de problem som krävde mest av tankemöda att komma tillrätta med. Mer än hundra konstruktionsändringar, större och mindre, fick göras innan man kunde garantera en jämn gång inom hela driftområdet. Kompressorn i Dovern, med sin toppverkningsgrad på 89 %, karakteriserades av sina konstruktörer som en av de finaste kompressorer som någonsin byggts.

Den första Dovern-maskinen provkördes i februari 1950. En period av intensiva prov, interfolierade med förbättringar och förändringar i konstruktionen, följde. Dragkraften kunde ökas, skovelbrotts- och lagerproblem kunde efter hand lösas. I maj 1952 genomgick Dovern godkända typprov med en dragkraft på 3 000 kp. Ytterligare prov med högre dragkraft gjordes, bl. a. ett 150-timmarsprov med över 3 300 kp i november 1952. En optimal bränsleförbrukning på 0,93 kg/kph kunde då noteras. Dovernmotorn tillverkades i 14 ex., av vilka ett gick till lyckosamma prov i en s. k. flygande provbock. Dessa prov gjordes i ett Lancasterplan, som Flygplanet inköpt från England.

Att Dovern inte fick den användning som var avsedd kan i alla fall inte skyllas på tekniska och ekonomiska prestanda.

Under tiden med intensivt arbete i slutskedet på Dovernprojektet fick STAL i uppdrag att utveckla en ny, större motor. Denna motor skulle få 5 000 kp dragkraft och fick arbetsnamnet Glan, nästa sjö i Finspångstraktens sjösystem.

Det svenska Flygvapnet fick varken Dovern eller Glan i sina nya flygplan. I stället valdes Rolls Royce' Avon-motor. Men på andra sätt levde gasturbinkonstruktionerna vidare. Det sammansvetsade team av gasturbinkonstruktörer

som bildats under den krävande utvecklings- och provningsperioden riktade sitt kunnande mot andra tillämpningar. Glankonstruktionerna blev kärnan i den gasturbinserie, varav det första exemplaret togs i drift 1957 i Varberg. Efter några år blev världens största gasturbinkraftverk ett annat av de konkreta resultaten. Tilltron till svenskt konstruktionskunnande gjorde att Vattenfallsstyrelsen 1959 fick ett bra reservkraftverk i Västervik, samtidigt som man initierade ett arbete som gett landet många miljoner i form av svensk export.

Skuten-, Dovern- och Glanarbetet, liksom Flygmotors jetmotorprojekt, medförde en rad tekniska framsteg som gör att de väl förtjänar en plats bland de skandinaviska pionjärinsatserna på gasturbinområdet. Samtidigt framstår skillnaderna mot sekelskiftets pionjärer starkt. Gustaf Dalén och Ægidius Elling arbetade visserligen tillsammans med andra men var dock i hög grad "sig selv nok". På 40- och 50-talen var det inte längre möjligt att arbeta på samma sätt. Det krävdes ett intimt och öppet samarbete inom ett stort lag av tekniska toppbegåvningar med en klar gemensam målinriktning. Även om enstaka gestalter reste sig ur gruppen — Curt Nicolin och Erik Östmar må det vara berättigat att nämna — var det *lagets* arbete som till slut gav resultat.

Och skandinaviskt gasturbinarbete går vidare. De projekt som på dessa sidor plockats fram ur mer eller mindre dammiga historieblad kommer säkert att få efterföljare i framtiden. Gustaf Dalén och Ægidius Elling kan med välbehag blicka ner på sina efterföljare.

Källor och litteratur

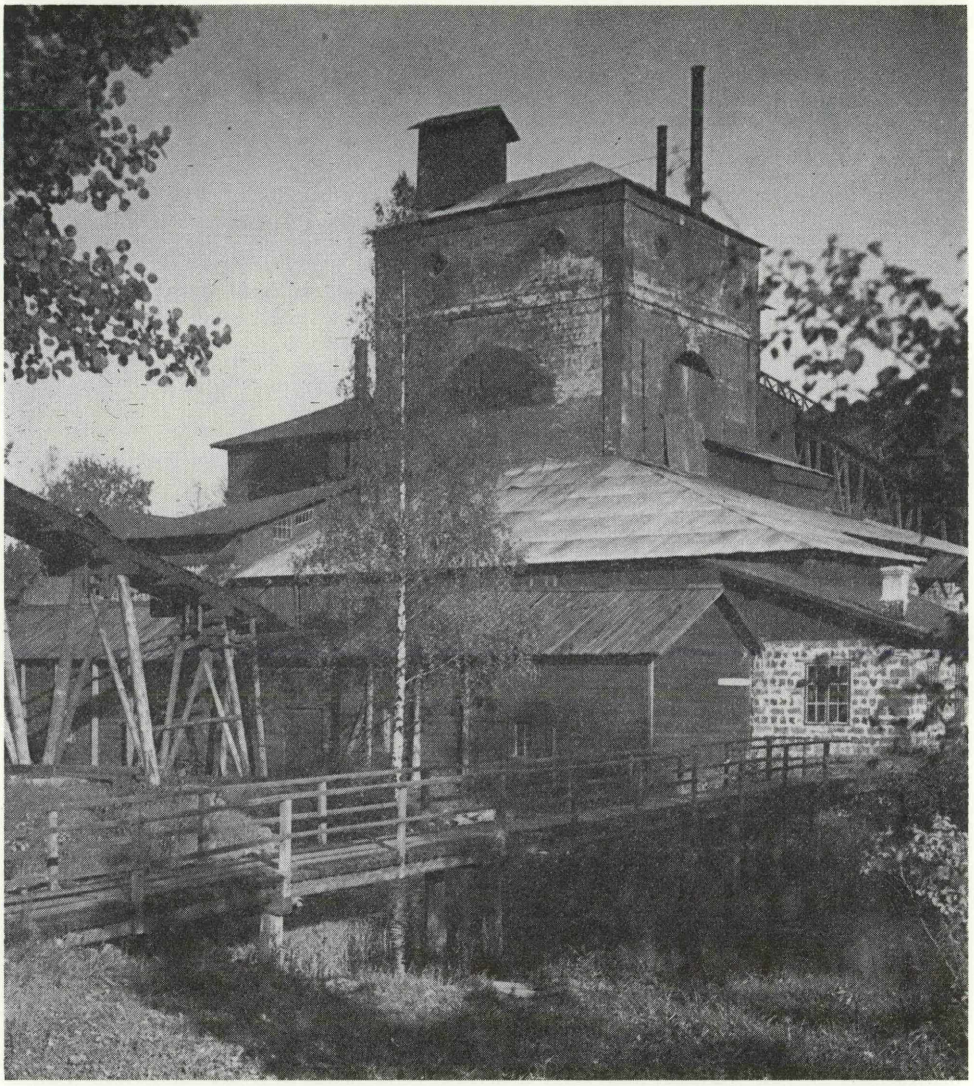
Wästberg, Erik: Gustaf Dalén. Stockholm 1938.
Johnson, Dag: "Ægidius Elling 100 år" (Volund 1962 Norsk Teknisk Museum).
Lysholm, Alf: Gasturbiner, Kompendium.
Jung, Ingvar: Gasturbinen, dess utveckling, nuvarande användning och framtidsutsikter. Teknisk Tidskrift 5—6, 1940.

PER CARLBERG

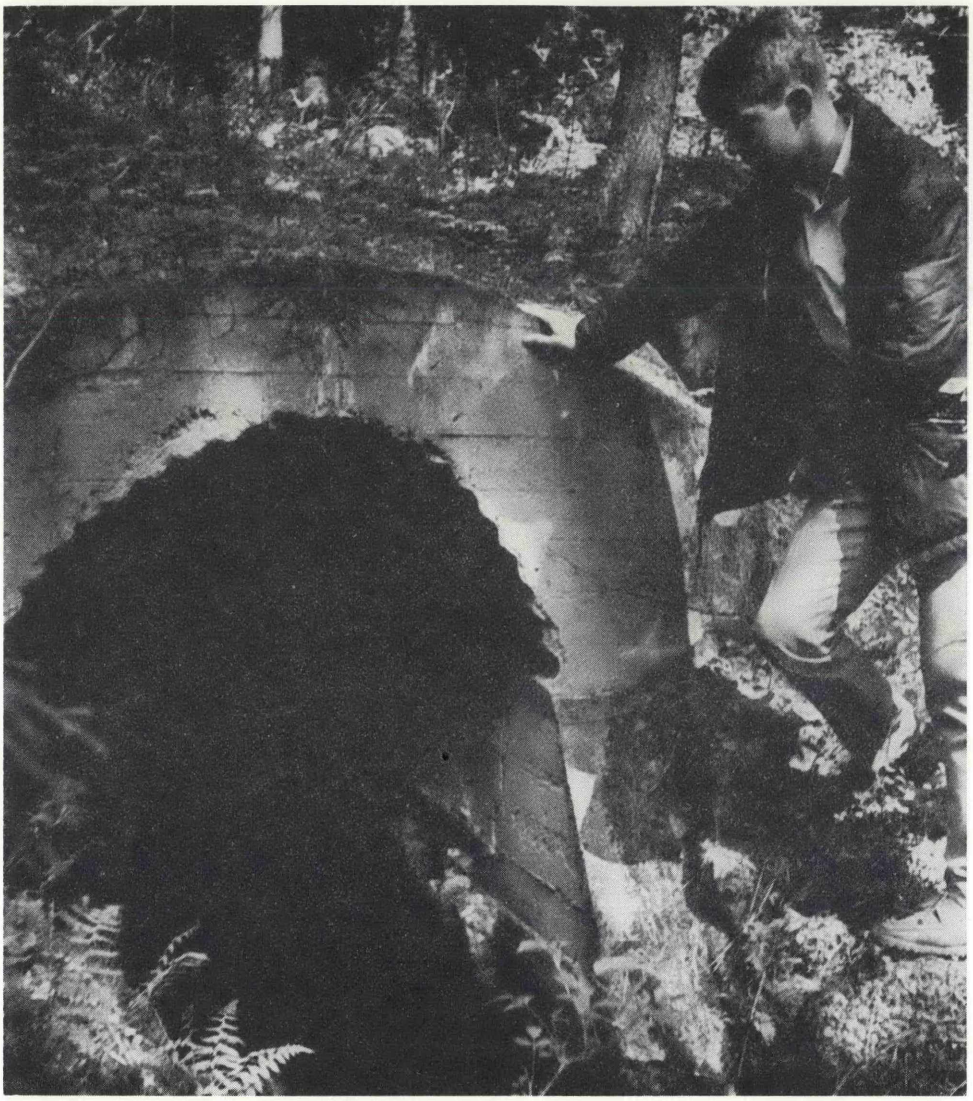
En märklig vattenbyggnad vid Ågs masugn

I ett föredrag i Sancte Örjens Gille i januari 1967 framhöll museidirektör Sigvard Strandh att i Tekniska Museets uppgifter bl. a. ingick att befrämja den industriella kulturminnesvård som måste bedrivas och även ofta bedrives i landsorten. Som ett föredömligt exempel på sådan kulturminnesvård visades en rad bilder från gamla bruk, som Stora Kopparbergs Bergslags AB äger och vårdar, däribland en mycket tilltalande bild av Ågs sedan 1927 nedlagda masugn i Svärdsjö socken av Kopparbergs län. Åg är remarkabelt icke endast som en väl bevarad träkolshytta av mindre format från senare delen av 1800-talet — årsproduktion ca 5 000 ton tackjärn — utan också för en för sin tid mindre vanlig vattenbyggnad. Om denna skall här lämnas några upplysningar.

Hyttan fick sin drivkraft från Isalaån, som vid sitt utflöde ur Ågsjön bildar ett mindre fall och en rad forsar. Vattnet tillfördes tre vattenhjul, av vilka två drev var sin Bagges blåsmaskin och ett användes för drift av kross och spel. Vid liten vattenföring hade man svårigheter med hyttdriften, vid flod eller vid flottning hade man besvär med att vattenhjulen gick i "bakvatten". Redan i början av 1870-talet hade man tydligen beslutat att sänka fallet. I ett brev av



Ägs hytta som den såg ut strax före 1900. Avloppstunneln börjar till höger i hjulhuset, träbyggningen i förgrunden.



Tunnelmynningen sommaren 1967. Därifrån till sammanflödet med Isalaån är det omkring 75 m öppen kanal. — Foto Yngve Wikström.

den 11 juli 1876 till Bergslagets disponent talar förvaltare Edv. Berglöf om att det nog inte var så nödvändigt med fallsänkningen för hyttans skull, men väl för flottningen från Ågsjön. Först 1881 kom arbetet igång, det avslutades 1882. Det som utfördes var en grävd avloppskanal med botten, väggar och valv av slaggsten. Den övertvärar ån med hjässan väl under åbotten nedanför hjulhuset för att mynna ut i ån på motsatt sida mot hyttan och nedströms denna efter att ha skurit igenom en landtunga. Tyvärr finns inga kartor eller ritningar över avloppstunneln bevarade. Med ledning av en skogskarta (flygkarta) i skala 1:10 000 kan längden av tunneln skattas till ca 250 m. Förf. har ej kunnat komma åt att mäta tunnelns sektion, men vid mynningen torde höjden från den plana bottnen till valvhjässan kunna uppskattas till 1,5 m, bredden är något mindre.

Om tunnelns byggande är följande att säga. Den 14 april 1882 sände Oscar Forsgren, konstruktionschef vid Falu Kopparverk, en detaljerad PM till Edv. Berglöf på Åg om arbetets utförande. Den samtidigt översända av Bergslagets disponent godkända ritningen hade tydligen förbrukats under arbetets gång. Det var ju ett vanligt öde på denna tid, då ritningsoriginalen ofta måste begagnas på arbetsplatsen. Den 6 maj s. å. skickade Forsgren ytterligare arbetsritningar, som numera också är försvunna.

Man kan konstatera att arbetet slutfördes 1882. Av Ågs räkenskaper synes, att vissa förberedande arbeten gjordes redan 1881. Hela kostnaden för "kanal- och hjulhusbyggnaden" uppgick till ca 25 000 kronor.

Ågs hytta står som ett pittoreskt minne av träkolsepoken i Sveriges järnhantering. Den har uppmärksammats av flera konstnärer. Av exteriören finns exempelvis en vacker etsning av Stig Borglind, interiören med den senast 1889 ombyggda hyttpipan har Ferdinand Boberg avbildat på en kolteckning, som finns publicerad i "Bilder från bruk och gruvor i Bergslagen", Stockholm 1921.

Ågs avloppstunnel, som förefaller att vara en förelöpare till senare tiders kraftstationspraxis, har veterligen inte fått något minnesmärke, vare sig i ord eller bild, förrän med dessa rader.

Förf. framför ett hjärtligt tack till arkivarie R. Ferling, som med stor beredvillighet tillhandahållit uppgifter om Åg ur Bergslagets rika Centralarkiv.

GUNNAR LINDMARK † *Ur framlidne direktören Gunnar Lindmarks efterlämnade handlingar kan Dædalus nu presentera några teknikhistoriska notiser. Lindmark var under många år en flitig medarbetare i Dædalus, se ämnesregistret, avsnitt "Teknikhistoriska notiser".*

Hopfällbar cykel

Storstädernas parkeringsproblem har framkallat tanken på en kombinerad användning av bil och cykel på sådant sätt, att en utifrån kommande bil parkeras i en mera periferisk del av staden, varifrån färden in till stadens centralare delar fortsättes på cykel. För ändamålet kan cykeln vara anordnad hopfällbar, så att den lätt kan stuvas i bilens bagageutrymme och åter lätt göras körklar.

Hopfällbara cyklar har länge varit kända, tidigast genom engelska patentet

3886 av år 1868, E. A. Cowper. I patentet beskrivs en tvåhjulig cykel med vevar på framaxeln och med en ram, som på mitten är försedd med en gångjärnsled eller också delad i två hopfogbara delar på så sätt, att cykeln till minskande av utrymmesbehovet kan läggas ihop med hjulen intill varandra.

Hopfällbara cyklar har tidigare kommit till användning särskilt för militärt bruk; numera kan de kanske komma att fylla en mission till lindrande av parkeringsbekymren.

Vittomfattande patent

I äldre tider var det ingalunda så noga med ett patents enhetlighet som det numera är. Som exempel härpå kan det engelska patentet nr 131 av år 1661 anföras. Det tillförsäkrade den för sina mekaniska experiment kände Edward Somerset, 2:e markis av Worcester, ensamprivilegium på fyra helt olikartade uppfinningar, nämligen:

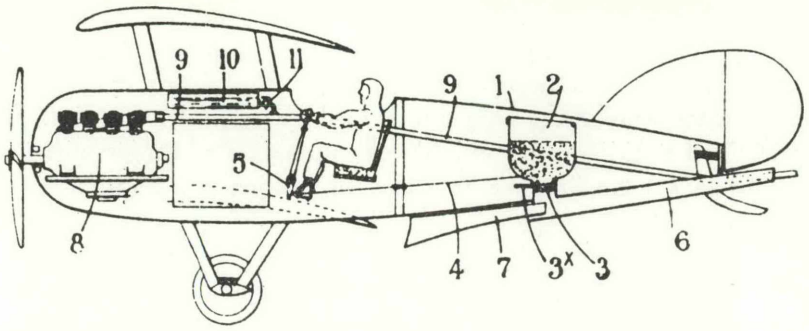
ett fickur eller en klocka, som går utan uppdragning
ett gevär eller en pistol, som på en tiondels minut omladdas med ett magasin
en anordning medelst vilken ett sex års barn på ett ögonblick kan lösa oroliga hästar för en diligens
en båt som kan gå mot vind och ström.

Ännu så sent som år 1721 beviljades I. de la Chaumette ett engelskt patent nr 434, omfattande bl. a.:

en snabbskjutande bakladdningskanon utan rekyl
ett svärd användbart som bajonett
en krutkardus
en skorstenshuv mot obehaget från rök
en snusdosa, ur vilken man kan taga en pris utan att taga upp dosan ur fickan och utan att spilla
en penn- och fickkniv med fällbart blad
ett spänne
en maskin för lotteridragning
en diligens som varken kan stjälpa eller skaka
en metod för att hindra skeppsbrott
en bomb eller granat, som spränges på rätt avstånd
en bröstplåt med halva normala vikten
en ficksax med skarp spets men utan fodral
en ljusstake med variabel vidd
en tavla användbar som sängtak på natten och som rumsprydnad
en lykta, m. m.

Skywriting

När den engelske majoren J. C. Savage en vacker sommarkväll år 1911 stod och betraktade en flygmaskin som cirklade i skyn och där efterlämnande en fin rökstrimma, skall i hans hjärna ha upprunnit idén till senare tiders "skywriting". Savage började experimentera både i laboratoriet och i luften, varvid det gällde att alstra en tydligt synbar ånga, som kunde hålla sig svävande i luften, och vars utsläppande från flygmaskinen stod under pilotens kontroll. Försöken hölls hemliga och avbröts av första världskriget.



Skywriting. Eng. pat. nr 168.078/1920

Efter kriget togs saken åter upp. Från år 1919 finns ett engelskt patent nr 143 380, J. Reid, som dock blott anger de allmänna principerna: att utsläppa motorns avgaser eller annan gas, ånga eller rök från en särskild behållare under pilotens kontroll och att manövrera planet så, att bokstäver e. d. bildas i luften. Nattetid kunde röken vara fosforescerande eller på annat sätt självlysande.

Även Savage återupptog arbetet och uttog flera patent på "skywriting". Hans första patent nr 168 078 av år 1920 angav, att två behållare skulle användas, den ena med finfördelat kol och den andra med olja, som skulle förångas i motorns avgasrör, innan den blandades med kolstoftet. Emellertid säges även andra material, fasta, flytande eller gasformiga, kunna användas, av sådan beskaffenhet att de vid utsläppandet och blandningen bildade en synlig rök, eventuellt på grund av en kemisk reaktion mellan materialen. Utsläppandet skulle regleras av piloten medelst kranar. Även kunde en luftström vid flygningen medverka vid utsläppandet och kontrollen av riktningen av gasströmmen vid "skrivandet".

Sandblästring

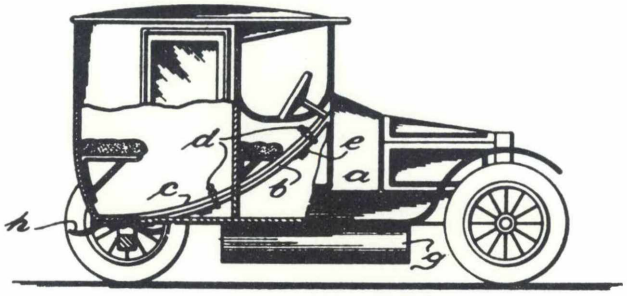
Sandblästringens uppfinnare förefaller ha varit amerikanen B. C. Tilghman, som dock inte synes ha erhållit något amerikanskt patent på sin uppfinning. Hans engelska patent nr 2147 av år 1870 anger en metod för skärning, borrning och slipning av sten, metall, glas o. d. och särskilt för rensning av ytor från slagg och oxidhinna samt för etsning av glas m. m., för ornamentering. För ändamålet riktas mot ytan en ström av sand-, kvarts- eller glaskorn, åstadkommen av en kraftig stråle av ånga, komprimerad luft eller vatten. Ju större hastighet strålen har och ju hårdare och skarpkantigare kornen är, desto större blir kornens skärförmåga. Vid tillräcklig hastighet kan kornen nöta bort ett material som är betydligt hårdare än kornen själva.

Sanden eller slipmaterialet matas ned i en tratt, varifrån den genom ett rör ledes till ett genom ett munstycke centralt gående rör med mynning mot munstyckets öppning. Det centrala röret omges av ett utrymme, till vilket ledes ånga, luft eller vatten under tryck. Vid den hastiga utströmningen av dessa media ur munstycket medsuges det genom det centrala röret tillförda

slipmedlet med hög hastighet. Strålen av driv- och slipmedel riktas mot den yta, som skall bearbetas.

Om bilen skenar

F. Kadlec har i amerikanska patentet nr 1 141 248 av år 1915 patenterat en personbil med en originell anordning till förebyggande av olyckshändelse vid rusning av bilen, om bromsarna exempelvis skulle klicka. Karosseriet är lösbart anbragt på chassiet med en snett bakåt lutande skarv, försedd med ett par lätt utdragbara fästbultar. Skulle fara uppstå, lossas dessa bultar och karosseriet ramlar helt enkelt i marken, under det att chassiet fortsätter sin vådliga färd. Till mildrande av stöten mot marken är karosseriet på undersidan försett med fjädrar.



Om bilen skenar. Amer. pat. nr 1.141.248/1915

RECENSIONER

Litteraturen inom områdena teknik-, industri- och lärdomshistoria har ökat avsevärt under de senaste åren. Mycket sällan anmäls denna litteratur i dagspressen och endast undantagsvis i fackorganen. Redaktionskommittén för Dædalus har därför ansett tiden vara inne att införa en recensionsavdelning i årsboken och hoppas att bokanmälningarna skall vara till nytta och ledning för de läsare som är intresserade av att orientera sig i litteraturen inom dessa ämnesområden.

Publika arbetens nytta och nödvändighet

av *A. E. von Sydow.* Nytryck i faksimil med levnadsteckning över A. E. von Sydow och kommentarer till hans skrift av *Torsten R. Åström,* Stockholm 1967. 80 + XIX s. *Boken kan erhållas från SVR:s förlags AB till ett reducerat pris av 8:— kr.*

Denna lilla skrift, som utgivits i anslutning till 125-årsminnet av den högre väg- och vattenbyggnadsutbildningens införande i vårt land, utkom i original år 1840 på L. J. Hiertas förlag och hade till författare dåvarande chefen för Södra Kanaldistriktet, kaptenen vid Upplands regemente, filosofie magistern (doktorn efter vår tids terminologi) Axel Erik von Sydow. Utgivaren av nytrycket, översten och chefen för Väg- och vattenbyggnadskåren Torsten R. Åström, som åren 1947—1954 var professor i kommunikationsteknik vid KTH, framhåller i sina kommentarer, att få publikationer har haft så omedelbara och så betydelsefulla följdverkningar som denna till omfånget obetydliga skrift. Dess närmaste resultat blev ett beslut av 1840—1841 års riksdag att inrätta en särskild "Styrelse för allmänna väg- och vattenbyggnader", vars överdirektör och chef von Sydow blev. Ett andra resultat blev samma riksdags beslut att vid Artilleriläroverket på Marieberg anordna en särskild kurs för civilingenjörselever. Förslag till denna utbildnings ordnande uppgjordes av von Sydow i samarbete med befälhavaren på Marieberg majoren Fabian Wrede och fastställdes av regeringen den 9 februari 1842. Därmed kan grunden sägas ha blivit lagd till Sveriges första tekniska högskola. Ett tredje resultat av von Sydows inlägg lät vänta på sig till 1851, då Kongl. Väg- och Vattenbyggnadskåren bildades. Kårens förste överste och chef blev von Sydow, som därvid dock behöll sin befattning som chef för vattenbyggnadsstyrelsen. I båda dessa befattningar kvarstod von Sydow till år 1857. Några månader efter avskedstagandet avled han, 67 år gammal.

Det är en märklig skrift av en märklig man som nu dragits fram ur glömskan. Både skriften själv, utgivarens levnadsteckning över Axel Erik von Sydow och kommentarerna till hans skrift är väl värda att läsas och begrundas.

Hans Hylander

A short history of technology from the earliest times to A. D. 1900

av *T. K. Derry* och *Trevor I. Williams,* Oxford University Press, Oxford 1961. 782 s.

Härom året utkom ett verk i fem band, "History of technology", av Charles Singer m. fl. Redan då framstod det för författarna som en angelägen uppgift att senare åstadkomma ett sammandrag av verket. Flera av bokens recensenter uttryckte också förhoppning om en kortare version, som med fördel kunde vända sig till en vidare läsekrets än den som det stora arbetet kunde väntas nå. Två av dettas författare har nu givit ut "A short history of technology", som dock inte är ett sammandrag av det större verket utan är att anse som en helt nyskriven bok, fastän den huvudsakligen bygger på sin föregångare.

Det nya arbetet är välskrivet och lättläst och framställer teknikens historia på ett sätt som är njutbart även för läsare utan djupare kunskaper. Framställningen börjar långt borta i forntiden och förs fram till det senaste sekelskiftet. Det är förståeligt — om också beklagligt — att skildringen avbryts just där. Författarna motiverar emellertid valet av slutepok med att vårt sekels teknik är så invecklad och svåröverskådlig, att sammanhangen med nuvarande korta tidsperspektiv icke kan framställas så klart, att det vore motiverat att föra skildringen längre. Man skulle vilja reservera sig mot denna uppfattning och framhålla, att också en senare tids utveckling bör beskrivas i relation till samtidens historia och att det är önskvärt att detta görs av fackmän och ej helt överlåts åt populärförfattare. Författarna begränsar sin framställning till att omfatta enbart Västeuropa och Nordamerika samt Främre Orienten under antiken. Beträffande äldre tidsskeden vore det mycket värdefullt att få i synnerhet Kinas inflytande klarlagt, men av brist på material låter detta sig tyvärr ännu inte göra.

I ett första avsnitt föres skildringen fram till år 1750, då den industriella revolutionen kan anses börja i England, ett andra avsnitt för redogörelsen fram till detta sekels början. Bägge avsnitten inleds med en allmän historisk översikt, följd av kapitel som i tur och ordning redogör för utvecklingen inom olika områden. I första avsnittet behandlas bl. a. livsmedelsproduktionen, metallframställning och metallbearbetning, transportmedel och primitiva kraftkällor. I det andra avsnittet följs översikten av kapitel om ångmaskinen, verktygsmaskinerna och maskinindustrins uppkomst, transportmedel samt anläggningsteknik. Därnäst beskrivs olika industrigrenar, varefter boken avslutas med en kort "Epilogue: Technological and general history", som sammanfattar det föregående och diskuterar hur tekniken och den allmänna samhällsutvecklingen ömsesidigt påverkat varandra.

Man kan anmärka att en oproportionerligt stor del av boken ägnats engelska insatser och förhållanden. Dock är det en imponerande prestation av författarna att på knappt 800 sidor ge en eljest nyanserad och allmänt överskådlig sammanfattning av fakta och skeenden i teknikens historia, insatta i sitt kulturhistoriska sammanhang.

Gunnar Pipping

World technology and human destiny

av *Raymond Aron* (red.), University of Michigan Press, Ann Arbor 1963. 243 s.

Boken är en översättning till engelska av ett tidigare på franska utgivet arbete, redigerat av professorn vid Sorbonne Raymond Aron. Den innehåller föredrag och diskussioner vid en konferens, som under namn av "Colloques de Rheinfelden" synes ha avhållits år 1960 i Rheinfelden i Schweiz med deltagande av ett tjugotal sociologer, filosofer, ekonomer och naturvetenskapsmän från Västeuropa och USA. Konferensens tema framgår av titeln.

Gert Ekström

The conquest of the material world

av *John Nef*, University of Chicago Press, Chicago 1964. 408 s.

John Nef, som är historieprofessor i Chicago, har tidigare skrivit en rad uppmärksammade böcker om det västerländska samhällets industriella och ekonomiska historia. I förordet till denna bok säger han sig gärna tro, att de tidigare publicerade uppsatser som nu — reviderade och delvis omskrivna — samlats i en volym, skall kunna utgöra ett fragment av en historia av nytt slag om den civilisation, som — med utgångspunkt i Europa och Amerika — nu genomtränger varje del av världen.

Det inledande kapitlet, som fått rubriken "Mining and metallurgy in medieval society" skrevs redan 1951. Författaren gör där en sammanfattning av vad man förut vet i ämnet men bryter även nya vägar, stödjande sig på egna omfattande arkivforskningar, som bragt mycket nytt material i dagen.

I nästa kaiptel "Industrial Europe at the time of the Reformation, ca 1515—ca 1540", söker författaren utreda de ekonomiska, politiska och kulturella orsakerna till den ekonomiska utveckling, som tager sin början vid den nya tidens inbrott. De följande två kapitlen behandlar "The progress of technology and the growth of large-scale industry in Great Britain, 1540—1604" och "A comparison of industrial growth in France and England from 1540 to 1640".

Därnäst följer fem kapitel, som författaren givit den gemensamma överskriften "Studies in historical interrelations, ca 1540—ca 1787". I denna del avhandlas den protestantiska reformationen och den industriella civilisationens födelse, priser och industriell kapitalism i Frankrike och England under perioden 1540—1640, industrialismens och den moderna vetenskapens uppkomst mellan 1560 och 1640 samt engelsk och fransk industrihistoria efter 1540, sedd i relation till Förenta Staternas konstitution. Avslutningskapitlet, som erhållit den för författarens religiösa bakgrund betecknande titeln "Truth, belief and civilization" slutar med uttalandet: "Sedan män och kvinnor nu underlagt sig den materiella världen står de inför uppgiften att göra denna värld till en bättre plats för mänskliga varelser att leva på. För att kunna göra detta måste de övervinna sig själva."

En bibliografi på femton sidor och ett utförligt register avslutar arbetet.

Gunnar Pipping

The next generation

av *Donald N. Michael*, Random House, New York 1965. 218 s.

Författaren till detta arbete, som egentligen är naturvetare men numera verksam som socialpsykolog, har ägnat sin uppmärksamhet särskilt åt de sociala och psykologiska problem, som den snabba tekniska utvecklingen skapat. Det är dessa problem, sedda ur amerikansk synvinkel, som avhandlas i boken. Till grund för framställningen ligger en rapport som dr Michael år 1963 avlämnade till ett av USA:s president tillsatt utskott för undersökning av ungdomsbrotts-

ligheten. I sitt arbete vänder sig dr Michael inte bara till dem som kommer att handleda ungdomen under de närmaste decennierna utan också till de unga själva, som står frågande inför de invecklade problem som framtiden kommer att ställa dem inför.

Monica Åsbrink

An illustrated history of civil engineering

av *J. P. M. Pannell,* Thames and Hudson, London 1964.
370 s., 228 ill.

Av titeln på boken skulle man kanske väntat sig ett samlingsverk i flera delar, behandlande alla de områden, som enligt *The Institution of Civil Engineers* innefattas i *Civil Engineering.* Verkligheten är att författaren med utgångspunkt från denna indelning gjort ett försök att i en enda, rikt illustrerad volym ge konturerna av utvecklingen med speciell tyngdpunkt på de områden som han själv har goda kunskaper om och erfarenheter från i förhoppning att, som han själv säger, "framställningen därigenom ska få mera liv, allt till läsarens fromma".

Boken beskriver i på varandra följande kapitel vägbyggen, flod- och kanalbyggen, järnvägar, dockanläggningar och hamnar, vattenförsörjning och sanitära anläggningar, broar, materialbehandling, byggnadsteori och konstruktionsmetoder. Den inleds med en mycket användbar tabell, som med utgångspunkt från kapitelrubrikerna ger viktigare utvecklingsdata från vår tideräknings början till år 1940, som bildar slutåret.

Med den målsättning författaren haft är det naturligt, att han efter korta tillbakablickar på utvecklingen kommit att snabbt spåra in på exemplifieringar från Storbritannien och samväldet i övrigt. Det hindrar emellertid inte att det finns många detaljer av intresse ur rent svensk synpunkt. Sålunda beskrivs engelsmannen Telfords bidrag till byggandet av Göta Kanal i anslutning till en bild av nutida slussning i kanalen. Sandöbron får tjäna som exempel på modern brobyggnad i betong.

Som en kuriositet kan nämnas, att den koppling som i Sverige kallas Polhemsknut, och vars konstruktion väl först angavs av Gerolamo Cardano, i Pannells arbete avbildas och beskrivs som en uppfinning av Robert Hooke och kallas *Hooke's universal joint.*

Boken är försedd med bibliografi och register. Den är mycket populärt hållen och kräver inga större tekniska kunskaper av läsaren.

Bengt V. Nilsson

Kleine Geschichte der Technologie

av *Albrecht Timm,* Urban-Bücher Nr 78, W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart 1964. 219 s., 4 s. ill.

Timm, som numera är professor vid Ruhruniversitetets historiska institution i Bochum, påpekar i förordet att begreppet teknologi i modern mening skapades år 1777 i Göttingen och att det snabbt slog igenom i Tyskland i betydel-

sen "hantverks- och industrihistoria (Gewerbekunde) med anknytning till ekonomiska och sociala vetenskaper". Han frågar sig varför uttrycket i denna betydelse inte längre användes i sitt ursprungsland men är levande i England och i Nordamerika. Det sistnämnda påståendet upprepas längre fram i boken, utan att dock läsaren känner sig övertygad om att Timms *Technologie* och engelskans *technology* är riktigt samma sak.

Bokens första kapitel, en knapp tredjedel av omfånget, ägnar Timm åt uppgiften att skildra teknologiens utveckling i Europa och dess ställning vid universitet och skolor. Ämnet behandlas litteraturhistoriskt i tre avsnitt. Det första, som omfattar tiden fram till 1777, upptar ett fyrtiotal namn, däribland Christopher Polhem, vars *Laboratorium Mechanicum* och *Patriotiska testamente* omnämns. Det andra avsnittet börjar med år 1777, då Johann Beckmann i Göttingen gav ut sin "Anleitung zur Technologie", och sträcker sig till år 1806, då Beckmanns sista arbete, "Entwurf der allgemeinen Technologie" kom ut. Tidsavsnittet har blivit kallat teknologiens klassiska period. Dess huvudfigurer var Beckmann och Gottlieb Cunradi, en historielärare som 1785 publicerade ett arbete i Beckmanns anda, benämnt "Anleitung zum Studium der Technologie oder kurze und fassliche Beschreibung verschiedener Künste und Handwerke". Det kan ha sitt intresse att se vad den tyska teknologiens båda klassiker räknade som teknologi. Cunradi delar upp sitt stoff i 26 punkter, som i allmänhet återfinns hos Beckmann. De sträcker sig från rena hantverk som bakning av oblater och tarmars förädling till fiolsträngar till mera industribetonade verksamheter, såsom bränning av kalk och tegel, socker- och saltkokning, krut- och papperskvarnar, väverier, bryggerier och brännerier. Beckmann tar med några tillverkningar, som vi skulle räkna som grafisk industri: spelkortstillverkning, kopparstick, stilgjutning och boktryck.

Ur svensk synpunkt är Beckmann den intressantaste av de båda klassikerna. "Der kleine Beckmann", som teknologiens grundare kallades i Uppsala, var en av Linnés mest hängivna lärjungar. Han blev utländsk ledamot av Svenska vetenskapsakademien och hans "Schwedische Reise in den Jahren 1765—1766" befordrades år 1911 till trycket av Uppsala universitet som en hyllning till universitetet i Göttingen på 100-årsdagen av Beckmanns död. Intressant är Timms påpekande, att vistelsen i Sverige uppenbarligen varit av stor betydelse för Beckmanns *technologische Betrachtungsweise.* Som exempel härpå nämner Timm att Beckmann efter återkomsten till Tyskland gav ut en tysk översättning av Daniel Tilas' tal i vetenskapsakademien om ett utkast till en svensk mineralhistoria.

Beckmann och Cunradi var inga tekniker i vår tids mening utan närmast kameralister. För Beckmanns del framgår detta tydligt av underskriften till hans *Anleitung:* "zur Kenntnis der Handwerke, Fabriken und Manufacturen vornehmlich derer, die mit der Landwirtschaft, Polizey und Cameralwissenschaft in nächster Verbindung stehen". Med kameralvetenskap får härvid förstås de insikter i förvaltning, ekonomi och näringsväsen som fordrades av tjänstemännen i en furstes räknekammare. Polizey, på svenska politi, var statsförvaltning.

Tekniker var däremot Karl Karmarsch, portalfiguren i tredje tidsavsnittet, som Timm räknar från 1806 till våra dagar. Karmarsch är berömd som författare till en handbok i mekanisk teknologi, som först utkom 1851, upplevde många upplagor och översattes till svenska. Vid sidan av *Technologie* börjar man under Karmarschs tid tala om *Technik*, till en början uppenbarligen utan större åtskillnad i betydelsen. Som exempel härpå meddelar Timm, att en tysk bearbetning av Ure's "Dictionary of arts, manufactures and mines", som Karmarsch medarbetade i, fick titeln "Technisches Wörterbuch" under det att ett trespråkigt lexikon, som han skrev företalet till, fick heta "Technologisches Wörterbuch".

Under 1800-talet förändrades teknologiens ställning vid universitet och skolor i Tyskland. Tidigare var det i allmänhet professorerna i ekonomi och kameralvetenskap som föreläste i teknologi, vilket kan ha legat nära till hands, men med den ekonomiska liberalismens genombrott försvann kameralistiken från universiteten, och teknologien anknöts nu ofta till naturvetenskapen. Men såväl denna som teknologien specialiserades alltmer, och sambandet mellan dem försvagades med tiden för att till slut alldeles försvinna. Inte heller som skolämne kunde teknologien hålla sig kvar i Tyskland. När det försvann från skolschemat får man inte veta, men ännu på 1840-talet trycktes i Tyskland läroböcker i teknologi för folk- och realskolor och till och med för "höhere Töchterschulen". Detta kan man se av Teknologiska Institutets bibliotekskatalog från 1848.

Bokens återstående två kapitel har fått överskrifterna "Probleme und Problematik der Technologie in geschichtlicher Hinsicht" och "Technologisches zur Geschichte der Kommunikationsmittel". I det förra analyserar Timm begrepp som experiment, ingenjör, uppfinning, och söker finna anknytningar mellan teknologien och andra vetenskaper, även till så avlägset liggande som teologi och folklore. Det senare kapitlet, som utgör mer än hälften av bokens text, är en faktaspäckad rapsodi, som inte ger något egentligt nytt.

Ur teknikhistorisk synpunkt anmärkningsvärt är att Timm synes vilja skilja på teknologiens historia och teknikens historia. Feldhaus får en klapp på axeln för sin "samlariver" men frånkännes varje intresse för teknologien och all kännedom om de historiska vetenskapernas arbetsmetoder: "Mer än att rada upp mänskligheten faktiska eller förmenta uppfinningar, vilket i och för sig inte utgör någon teknikhistoria, måste teknologiens historia söka upp och redogöra för sambanden med andra företeelser i mänskligheten historia". Om den teknikhistoriska forskningen, sådan den bedrives i Tyskland, saknar förståelse för dylika samband, skall inte diskuteras här, att den svenska teknikhistorien inte kan beskyllas för sådan ignorans kan 37 årgångar av Dædalus vittna om.

Timm gör på något ställe i boken det anmärkningsvärda påståendet, att man alltsedan det andra världskriget förgäves söker uppslagsordet "Technologie" i tyska "Nachschlagewerk". Om man därmed menar vad vi på svenska kallar uppslagsböcker, exempelvis Dudens olika utgåvor, Brockhaus, Herder o. a., är påståendet utan grund. Att Timm inte kunnat finna "Technologie" som upp-

slagsord i de handböcker i statsvetenskap, ekonomiska vetenskaper och socialvetenskap som han räknar upp, torde en svensk läsare finna rätt naturligt.

Det sagda kan ge anledning att något röra vid begreppet teknologi i svenskan. I Teknologiska Institutets första stadgar med årtalet 1826 definieras teknologi som "konsten att frambringa de fysiska tillstånd och de ämnen vilka utgöra föremål för de viktigaste och mest förefallande förrättningar uti slöjderna och genom vilka omedelbara naturprodukter förbytas till förädlade varor och slöjdealster". Det är en definition i god överensstämmelse med Beckmanns av år 1777. Vid Tekniska Högskolan delades ämnet i kemisk teknologi och mekanisk teknologi. Ännu så sent som i KTH:s program för läroåret 1912—1913 omfattade den mekaniska teknologien så olikartade saker som gjuteriteknik, mekanisk bearbetning av metaller och trä, pappers- och textilindustri, anläggning och drift av fabriker och verkstäder, verktygsmaskiner samt fabriksmässig tillverkning av tekniskt viktiga produkter inom den mekaniska bearbetningens område. Den professor som ensam skulle undervisa om allt detta måste ha känt sig som en kameleont på ett lapptäcke. Språkvetenskapen (Wessén, Våra ord, 1961) översätter "teknik" med tillvägagångssätt, yttre konstfärdighet, och "teknologi" med läran om olika fabrikationsmetoder. Det kan kanske stämma med vad Tekniska Nomenklaturcentralen sade 1943, nämligen att "teknik" är ingenjörskonst och "teknologi" läran om ingenjörskonsten. TNC ville inskränka bruket av "teknologi" till titlarna teknolog och teknologie doktor samt till föreningsnamnet Svenska Teknologföreningen. Riktigt så blev det nu inte. Vi har fått teknologi som orienteringsämne i grundskola och gymnasium, och i KTH:s studiehandbok hittar man inte bara kemisk teknologi, som varit borta en tid men kommit åter, och mekanisk teknologi i den mera inskränkta betydelsen verkstadsteknik (utom verktygsmaskiner), men därjämte nykomlingarna träets mekaniska teknologi, biokemisk teknologi, polymerteknologi och reaktorteknologi. Svetsningsteknik vill man döpa om till svetsningsteknologi. I dagspressen talas om ADB-teknologi, men om detta skall betyda läran om konsten att göra en datamaskin eller läran om konsten att använda en sådan får man inte veta. Med ett begrepp med så brokigt förflutet bör man umgås försiktigt. Framför allt bör man inte försumma att taga reda på vad det i själva verket är fråga om. Inte minst gäller detta vid översättning till och från främmande språk.

Man måste beundra den utomordentliga flit med vilken Timm samlat ihop en så otrolig mängd fakta och hans skicklighet att få allt detta material att samsas på 219 små sidor. Hans på ett ställe uttryckta farhåga att en otålig läsare kan finna genomgången av allt detta stoff tröttsam, gäller nog även den mera tålige, i synnerhet som Timm gärna uttrycker sig ordrikt och vidlyftigt och har en besynnerlig förkärlek för parallellismer. Uttryck som "Fragestellung" och "Probleme und Problematik" känns igen från liknande stilarter i svenskan.

Format, utstyrsel och pris är pocketbokens.

Hans Hylander

A history of engineering drawing

av *P. J. Booker,* Chatto & Windus, London 1963. 239 s.

Författaren, som är sekreterare vid The Institution of Engineering Designers, ger i denna bok en intressant fastän kort sammanfattning av maskinritningens historia. Ordet maskinritning skall här fattas i vidare bemärkelse och beteckna alla slag av ritningar för överförande av teknisk information, med undantag av arkitekturritningar. Författaren klargör i de första kapitlen vad som förstås med en maskinritning och hur den skall uppfattas. Den är icke på samma sätt som en tavla en avbildning av föremålen utan ett medel att överföra information genom en ofta rent symbolisk representation av föremålen. Detta var fallet redan på ett mycket tidigt stadium.

Tre särskilda behov har framför allt bidragit till maskinritningens utveckling. För det första förelåg ett behov att kunna konstruera tavlor till solur och för det andra det närbesläktade problemet att bestämma vinklarna hos stenarna i bågar och valv. Båda problemen krävde tillgång till metoder att genom geometriska konstruktioner i planet lösa rymdgeometriska problem. I nämnda båda fall gäller det vanligen kroppar, som begränsas av plana ytor, vilkas skärningslinjer kan representeras av räta linjer på en ritning. För det tredje tvangs skeppsbyggmästarna att utveckla en metod att med serier av parallella sektioner tvådimensionellt åskådliggöra kroppar, som väsentligen begränsas av dubbelkrökta ytor utan kanter eller skärningslinjer. Projicieras dessa sektioner på ett grundplan, uppstår en serie nivåkurvor, som ger en god uppfattning om kroppens form. På fartygsritningar projicieras sektionerna vanligen på tre mot varandra vinkelräta grundplan.

Ett långt kapitel ägnas den franske matematikern Gaspard Monge. Icke nöjd med de ofullkomliga och minst av allt eleganta empiriska projektionsmetoder som användes inom fortifikationen, reviderade Monge som ung man projektionsläran och skapade den beskrivande geometrien. Monge var länge förhindrad att publicera sina resultat, då de ansågs ha stort militärt intresse. Hans idéer tillämpades vid École Polytechnique, som skapats med hans medverkan, och kom därigenom att starkt påverka utvecklingen på kontinenten, där denna skola blev förebildlig. I den anglosachsiska världen följde utvecklingen delvis andra linjer, men resultatet blev på det hela taget likartat.

Ett mycket intressant avsnitt i maskinritningens historia är utvecklingen av konventioner och symboler samt användningen av färg och skuggning. Skuggning användes länge både symboliskt i kantlinjer och realistiskt för att beskriva krökta ytor. Färg användes i stor utsträckning för att ange snitt, men framför allt för att beteckna material. Färgerna försvann när man började mångfaldiga ritningar med fotokemiska metoder. Rena symboler, representerande enkla element, används numera mycket, beroende på att elementen i så stor utsträckning standardiserats. I elektriska och andra kopplingsscheman används uteslutande symboler.

Axonometrisk projektion har under senare år fått en förnyad aktualitet genom det starkt ökade behovet av åskådliga, "tredimensionella" bilder. Samma

syfte har sprängskisser och liknande tekniska illustrationer. Sprängskisserna har gamla anor, de användes med framgång redan av Leonardo da Vinci. Även skuggningen är ett gammalt men ännu ofta nyttjat medel att göra tekniska illustrationer mera åskådliga.

Författaren avslutar sin historik med att kort redogöra för det allra nyaste — framställning av ritningar med hjälp av datamaskiner. Här finns stora utvecklingsmöjligheter. Icke desto mindre kommer, vilket författaren starkt framhåller, gamla metoder att användas vid sidan av de nya.

Man saknar i Bookers historik en redogörelse för rithjälpmedlens utveckling. Om också dessa spelat en obetydlig roll för ritmetodernas utveckling — i de flesta fall har väl nya metoder gett upphov till nya hjälpmedel och inte tvärtom — vore det intressant att få en glimt av hur och när nya ritinstrument har uppstått. Blott i förbigående beskriver författaren hur 30°-vinkelhaken synes ha kommit till allmänt bruk kring mitten av 1800-talet, tydligen i samband med införandet av den isometriska projektionsmetoden.

Utan tvivel är det en intressant bok, som väl sammanfattar utvecklingen inom ett område, om vilket information fått sökas på ett otal ställen, från Vitruvius tio böcker om arkitektur till "American drafting standards manual", vilka bägge finns upptagna i den långa källförteckningen.

Gunnar Pipping

A history of the world's airlines

av *R. E. G. Davies*, Oxford University Press, Oxford 1964. 591 s.

Denna omfångsrika bok ger i 32 kapitel, uppdelade på fem huvudavdelningar, historien om världens flyglinjer, varvid som flyglinje (airline) förstås "an aircraft operating company offering permanent scheduled services to the public". Icke reguljära linjer och charterflyg har alltså ej kommit med i boken. Tonvikten har lagts på flyglinjerna, inte på flygplanen.

Bokens fem huvudavdelningar har rubrikerna: Infancy, Adolescence, Worldwide acceptance, Technical revolution, Forty years forward. Bland kapitelrubrikerna kan man nämna The Pioneer companies, Contest of the South Atlantic, The new jet age och The world grown smaller. Dessa rubriker kan ge ett begrepp om författarens sätt att behandla sitt ämne. Med en sådan disposition av det väldiga materialet blir det naturligtvis besvärligt att följa ett enskilt företags historia: ABA behandlas exempelvis på tio och SAS på inte mindre än sjutton olika ställen. Vad man förlorar i överskådlighet, när det gäller det enskilda företaget, vinner man emellertid i form av bättre översikt i fråga om utvecklingen i stort. Ett innehållsrikt, detaljerat register gör det dock lätt för läsaren att finna vad han söker. Ett par hundra goda bilder av flygplan samt ett stort antal kartor och diagram kompletterar framställningen.

Den lämnade informationen har koncentrerats till rena sakuppgifter om företagen, och mången läsare kommer nog att bli besviken att ej få veta något

om "männen bakom verket". Men man förstår att en beskärning varit nödvändig för att omfånget ej skulle bli alltför överväldigande.

En vårdad utstyrsel förhöjer värdet av denna innehållsrika uppslagsbok.

Hans Hylander

Analysis of ancient metals

av *Earle R. Caley*, Pergamon Press, Oxford 1964. 173 s.

Detta är en handbok i metallanalys till tjänst för kemister som utför analyser åt arkeologer och museer. Författaren, som är professor i kemi vid Ohio State University, har stor erfarenhet av sådana undersökningar och av material från nästan alla kulturområden.

Inledningskapitlet handlar om provtagning och redogör för svårigheterna att erhålla representativa prov på material med så heterogen sammansättning som det här är fråga om. I detalj redogörs sedan för enkla, våtkemiska analysmetoder, som inte tarvar någon invecklad apparatur och som därför är användbara i fält, samt ganska kortfattat för mera avancerade metoder.

I särskilda kapitel avhandlas analys av guld och guldlegeringar, av silver och silverlegeringar, av koppar och kopparlegeringar, av andra nonferrometaller samt av järn och stål. Det avslutande kapitlet ger anvisningar om hur en analysrapport lämpligen bör avfattas för att kunna förstås och användas av icke-kemister. Däri lämnas även en antydan om de slutsatser man i allmänhet är berättigad att draga av en kemisk analys. Omfattande litteraturanvisningar avslutar varje kapitel.

Gunnar Pipping

Slagsten och automat. Bilder från verktygsmaskinens utveckling

av *Herman Hallendorff*. Utgiven av Maskinaktiebolaget Karlebo, Stockholm 1967. 314 s., 268 ill.

Den litteraturförteckning som avslutar detta omfångsrika arbete upptar 96 titlar av vilka 20 svenska. Inget av dessa svenska arbeten behandlar annat än styckevis det ämne som författaren gjort till föremål för sina mödor. Det är alltså ett inom den svenska teknikhistorien hittills så gott som alldeles försummat ämne, som äntligen fått sin behandling. Ett bättre sätt att fira sitt företags 40-åriga tillvaro än detta arbetes befordrande till trycket torde Selim Karlebo knappast kunnat finna.

I förordet säger sig författaren, som är professor i läran om verktygsmaskiner vid Tekniska Högskolan, länge ha umgåtts med tanken att ställa ihop en bildserie, som belyste verktygsmaskinernas utveckling, och låta bilderna i sitt institutionsbibliotek och i sina egna samlingar lämna materialet härtill. Man skulle möjligen ha kunnat befara att urvalet av bilder på detta sätt skulle ha blivit litet väl slumpartat, men tydligen har författaren haft en rik källa att ösa ur, och det lär bli svårt att finna någon grupp av verktygsmaskiner som inte fått sin vederbörliga belysning. Att förhållandevis litet svenskt

material kommit med beror på särskilda förhållanden, som inte gärna kan läggas författaren till last.

Författarens grepp om sitt ämne är friskt och okonventionellt. Han har låtit sin tilltänkta bildserie växa ut till en samling essäer, rikligt belysta av instruktiva bilder. I de första beskriver han hur i en avlägsen forntid tillhygget förvandlades till verktyg och verktyget till verktygsmaskin av uppfinnare, vilkas namn ingen vet. Symboler för dem hade författaren, om han velat, kunnat finna i Ura-Kaipas slav, Karilas, som i sin herres yxfabrik belastade det snurrande rörbenet med stenar för att underlätta arbetet med skafthålen, och i Tubal-Kain, smeden i Första Mosebok, som "gjorde alla slags skärande redskap av koppar och järn".

I en rad avsnitt behandlar författaren olika verktygsmaskiner såsom gängmaskinen, svarven, borrmaskinen, men även problem av allmännare karaktär, såsom roterande huvudrörelse, enkeldrift med elektrisk motor och problemet att "skära snabbt och mata sakta". Ibland är det en verkstadsprodukt, exempelvis kugghjulet, som blir föremål för utredning. Insprängda bland dessa teknikhistoriska betraktelser kommer industrihistoriska: vapenindustrin vid 1700-talets slut, verkstadstekniken under 1800-talets första årtionden. I "Bygga själv eller köpa färdigt" och "Från trä till järn" ligger tonvikten på det ekonomiska. Arbetet är välgörande fritt från allt vad uppräkningar heter och författarens förmåga att betrakta sitt ämne ur olika synvinklar bereder läsaren en omväxling, som han har all anledning att vara tacksam för.

Bilderna, i allmänhet väl valda och väl återgivna, har samlats i slutet av varje kapitel och åtföljs där av korta bildtexter. Man förstår att det ibland kan ha varit svårt att avväga bildtext mot huvudtext; en bekväm läsare skulle kanske ibland önskat en fylligare bildtext för att slippa att så ofta vända på bladet. Läsaren kan ju probera att läsa beskrivningen på Leonardo da Vincis poleringsmaskin på s. 31 mot bilden av samma maskin på s. 33. Men det må villigt erkännas, att alltför stor hänsyn till läsarens bekvämlighet skulle kunnat föra med sig svårigheter av redaktionellt och typografiskt slag.

För maskinen har författaren inte glömt människan. Med en glimt i ögat framhåller han, att en stark irländare, som av ett par herrar utvalts som drivmotor till en av dem uppfunnen svarv, kan tänkas ha haft en annan uppfattning om lämplig hastighet och effektåtgång än svarvaren själv. Litet maliciöst blir leendet på tal om Gaspard (ej Gaspar!) Monges Beskrivning av konsten att göra kanoner, tryckt i Paris år II efter den revolutionära tideräkningen, alltså 1794. Den tillkom på initiativ av nationalkonventets välfärdsutskott! Ett helt kapitel ägnas arbetskraften och maskinerna. Där får man veta, att verktygsmaskinernas utveckling kom att följa olika vägar i gamla och nya världen beroende på att det i den gamla världen var god tillgång på arbetskraft, visserligen otränad, medan det i nyodlarlandet Amerika var svårt för industrien att över huvud taget få arbetskraft. Den som gick att få var givetvis otränad. Typisk för amerikansk teknik blev därför en utveckling av produkter som kunde framställas i långa serier i specialmaskiner och automater, betjänade av mindre yrkeskunnigt folk.

Som förut framhållits är de svenska inslagen i boken jämförelsevis få. Tillverkningen av verktygsmaskiner vid Köpings Mekaniska Verkstad är ganska ingående behandlad, men om svenska insatser i äldre tid står inte mycket att finna. Polhems skärmaskin för urhjul är nämnd, hans svarv likaså, men i kapitlet om filen saknas hans filhuggningsmaskin, som nu finns i Tekniska Museet. En del faser i verktygsmaskinens utveckling kunde kanske ha belysts med svenskt material. Monges beskrivning av kanontillverkningen är förträfflig och utomordentligt illustrerad, men det finns en svensk motsvarighet, Johan Möllerheims handskrift i Armémuseum "Artillerie och Fyrwerkerijs Fullkomliga Beskrifning" av år 1706. Kapitlet "Från trä till järn" hade kunnat illustreras med Owens svarv i Tekniska Museet och den mänskliga drivkraften vid arbetsmaskinen av en känd bild av bröderna Bolinder i sin verkstad. Men förmodligen har dessa bilder av någon anledning inte kommit med i professor Hallendorffs samlingar.

Över huvud taget är det anmärkningsvärt, att vi vet så litet om de svenska verkstädernas maskinutrustning i äldre tid. Vi har en rad verkstadsmonografier, men det förefaller som om deras författare haft mer intresse för de produkter verkstäderna framställde än för de maskiner med vilkas hjälp produkterna kom till. Om utrustningen i Owens verkstad vet vi praktiskt taget ingenting, och inga källor tycks finnas, som kan ge oss upplysning därom. Vi vet att Alexander Keiller startade sin verkstad i Göteborg med engelska maskiner, men vad det var för maskiner vet vi ej. Ibland beror vår okunnighet på en förklarlig önskan hos verkstädernas ledning att hålla sitt "know how" hemligt. Det har hänt att de lyckats förträffligt därmed. Det förefaller som om ingenting varit bekant om de kuggskärningsmaskiner med vilkas hjälp Gustaf de Lavals ångturbin på 1890-talet blev en världsartikel, förrän dr Ingvar Jung lättade på förlåten vid De Laval Memorial Lecture 1968.

Det utomordentligt rikliga innehållet i professor Hallendorffs bok har gjorts tillgängligt genom fylliga register, ett sakregister, ett namnregister, ett bildregister och en litteraturförteckning. Utarbetandet av registren är väl i allmänhet det sista arbetet vid utgivandet av en bok, och de ofullkomligheter som vidlåder denna boks register får man förmodligen tillskriva tidsbrist och brådska vid utgivandet. Namnregistret upptar namn på personer och firmor samt märkligt nog även varumärken. Det är långt ifrån komplett; så till exempel saknas Monge, åt vilken ägnats ett helt kapitel i texten. Man letar förgäves efter Christopher Polhem, han döljer sig under sitt borgerliga namn Polhammar. Cherubin och Cherubin d'Orleans är uppenbarligen samme man, men båda namnformerna förekommer i registret. Frånvaron av förnamn gör det ibland svårt att identifiera personen. Är Hooke på s. 106 den frejdade fysikern Robert Hooke och Leupold på s. 110 Jakob Leupold, författare till bl. a. "Theatrum machinarum generale" 1724? Av de fåtaliga svenska namnen i registret är ett Sven Brundin. Han heter i texten Sven Brunau, och så hette han också i verkligheten. En mystisk Otto med förnamnet Carl visar sig vid närmare påseende identisk med Carl-Otto Hallström. Av firmorna är Seller och W. Sellers & Co förmodligen samma företag. Firmanamnen är i allmänhet åter-

givna i stark förkortning, det hade varit önskvärt att på något ställe få se det fullständiga namnet.

Bildregistret hänvisar i allmänhet till något arbete i litteraturförteckningen, men ibland till exempelvis Deutsches Museum eller Tekniska Museet. Ibland hade man nog velat komma originalet litet närmare. Radbandstillverkaren på bild 16 och filhuggaren på bild 91 uppges hämtade från Feldhaus och svarvaren på bild 21 från Woodbury. Originalen finns i alla tre fallen i den berömda Mendel-boken i Nürnbergs stadsbibliotek, som nyligen utgivits i faksimil. Bilderna av Polhems skärmaskin för urhjul uppges härröra från Tekniska Museet, vilket kan vara riktigt. De är dock närmast hämtade från S. Lundwalls uppsats i Dædalus 1949, som namnges i texten men inte i litteraturförteckningen.

Inte heller litteraturförteckningen är komplett och redigeringen förefaller något nyckfull. Plumiers arbete om svarvning, omnämnt på s. 57, har ej kommit med, inte heller Jacques Bessons "Théatre des Instruments", som dock fått sin fullständiga titel återgiven på s. 42. Det har kanske ansetts obehövligt att upprepa den i registret. Men J. G. Geisslers på samma sida omtalade arbete har fått sin fullständiga titel anförd i texten, och är därjämte medtaget i litteraturförteckningen. Det är inkonsekvent.

Dessa anmärkningar bör inte undanskymma det utomordentliga värde professor Hallendorffs arbete "Slagsten och automat" kommer att få för svensk teknik och för svensk teknikhistorisk forskning. Boken har alla utsikter att bli det klassiska arbetet på sitt område. Det är blott att hoppas att i en ny upplaga — varför inte på något av de stora kulturspråken — de för forskaren så värdefulla registren ägnas en omsorg värdig bokens innehåll.

Hans Hylander

Les ingénieurs de la Renaissance

av *Bertrand Gille,* Herman, Paris 1964, 240 s.

Inom olika kulturområden har ett eller några få genier med stor lyskraft kommit att fördunkla andra samtida, som när man närmare börjar granska fakta visar sig ha betytt mycket för utvecklingen. Dels kan detta ha skett genom att de påverkat genierna i olika riktningar, dels genom att de självständigt framfört tankar och idéer, som av olika anledningar senare kommit att tillskrivas deras mera namnkunniga kolleger.

Bertrand Gille anser att Leonardo da Vinci kan hänföras till ovannämnda genier och han har i sin bok sökt återställa balansen genom noggranna undersökningar av med Leonardo da Vinci samtida litteratur, skisser och ritningar, som han jämfört med Leonardos egna.

Gille visar att många uppfinningar, gjorda redan under antiken, använts och vidareutvecklats under renässansen och att olika skolor kan urskiljas. Han omnämner den tyska skolan, vars förnämste företrädare Konrad Kyeser får en fyllig presentation. Han nämner även vad han kallar den första italienska generationen, till vilken han räknar Francesco di Giorgio och Leonardo da Vinci.

Enligt förf. har Leonardo da Vincis största betydelse legat inom den tekniska tillämpningens område. Något för sin tid nytt var Leonardos strävanden att ersätta vissa manuella operationer inom textilindustrien med maskiner för att på det sättet rationalisera en ur ekonomisk synpunkt viktig industri vid denna tid.

Boken har fått en tilltalande typografisk utstyrsel med vackra bilder. Skall man vara kritisk på någon punkt beträffande bildmaterialet blir det de tecknade marginalvinjetterna man får i tankarna. Man har utfört dem som skisser och genomgående sökt hålla dem i tidstrogen stil, men de har därvid förlorat mycket i klarhet, särskilt när de beskrivna konstruktionerna är komplicerade och avbildningarna små.

Ett bestående värde får detta mycket ambitiösa verk av den förteckning över manuskript, som meddelas i slutet av boken och som anger var de olika manuskripten förvaras.

Bengt V. Nilsson

TEKNISKA MUSEET 1967–1968

I det följande lämnas en redogörelse för Tekniska Museets verksamhet under tiden 1 januari 1967 till och med 30 juni 1968.

STYRELSE OCH FÖRVALTNING

Beskyddare: H. M. KONUNGEN

Hedersledamöter av Stiftelsen Tekniska Museet:

Generaldirektören Fil. dr Axel Gjöres
Fil. dr Torsten Althin
Tekn. dr Gunnar Sundblad

Styrelse

Styrelsen för Stiftelsen Tekniska Museet har under tiden 1/1 1967—30/6 1968 haft följande sammansättning:

Direktör Hugo Edström (ordförande)
Direktör Carl A. Jacobsson (1:e vice ordf. t. o. m. 30/6 1967)
Direktör Bengt Wijkman (1:e vice ordf. fr. o. m. 1/7 1967)
Direktör Elam Tunhammar (2:e vice ordf.)
Disponent Einar Améen
Direktör Gunnar Dalén (fr. o. m. 1/7 1967)
Professor Stig Ekelöf
Civilingenjör Sven A. Hansson
Organisationsdirektör Elof Jerdenius
Professor Gudmar Kihlstedt
Civilingenjör Birger Kock
Andre ordf. i Svenska Metallarbetareförbundet Bert Lundin (fr. o. m. 1/7 1967)
Regeringsrådet Åke Martenius
Överintendent Åke Meyerson
Civilingenjör Harald Romanus
Direktör Bertil Sjögren
Tekn. dr Håkan Sterky
Tekn. dr Gunnar Sundblad
Tekn. dr Marcus Wallenberg
Ingenjör Olof Wallerius
Museidirektör Sigvard Strandh

Arbetsutskottet har bestått av herrar Hugo Edström (ordf.), Åke Martenius (vice ordf.), Elof Jerdenius, Gudmar Kihlstedt, Åke Meyerson, Bertil Sjögren samt museidirektören.

Revisorer

Revisorer har varit direktör Kurt Söderberg (med direktör Curt Bose som suppleant) och överingenjör Gunnar Jancke (med tekn. direktör Åke Karsberg som suppleant).

Ekonomi

Museets ekonomiska ställning framgår av nedanstående vinst- och förlusträkning samt balansräkning.

Vinst- och förlusträkning

Intäkter	**1.7. 1966–30.6. 1967**		**1.7. 1967–30.6. 1968**	
Museet				
Entré- och visningsavgifter	105 040: 50		94 903: 60	
Publikationer m. m.	66 858: 85		41 435: 55	
Lokalhyror, huvudbyggn.	63 123: 75		56 800: 60	
Kommunalt anslag för skolvisningar	—: —		30 000: —	
Bidrag från Teknorama	30 000: —		30 000: —	
Bidrag från näringslivet, museets vänförening m. m.	292 275: —	557 298: 10	301 860:25	555 000: —
Statsanslag för 1966/1967		552 660: 76		
Statsanslag för 1967/1968				693 173: 54

Teknorama				
Utställningshyror	75 168: 60			
Konferenser	74 042: 80			
Egna separatutställningar och särskilda entréinkomster	9 969: 49	159 180: 89		
Hyror			125 948: 55	
Egna separatutställningar			33 376: 13	159 324: 68
Kronor		1 269 139: 75		1 407 498: 22

Kostnader	**1.7. 1966–30.6. 1967**		**1.7. 1967–30.6. 1968**	
Museet				
Arvoden och särskilda ersättningar	9 000: —		9 900: —	
Avlöningar till tjänstemän	561 529: 56		629 576: —	
Arbetsgivareavgifter	16 954: —		—: —	
Pensioner	46 961: 04		41 670: 04	
Sjukvård m. m.	2 230: 42		1 998: 17	
Reseersättningar	6 500: —		7 000: —	
Bränsle, lyse, vatten	53 786: 67		81 729: 33	
Övriga expenser	84 000: —		92 300: —	
Publikationstryck	69 000: —		74 000: —	
Fastighetsunderhåll m. m.	84 997: 17		85 000: —	
Material för verkstad, fotoateljé och arkiv	20 307: 99		43 742: 69	
Underhåll och ökande av samlingarna	29 856: 15		21 493: 89	
Utställningar	57 817: 68		51 486: 50	
Försäkringar	5 689: —		11 919: —	
Reklam för museiverksamheten	23 601: 82		30 642: 98	
Porto	17 566: 48		8 335: 93	
Hyror för magasinsdepå	—: —		7 575: —	
Utrustning för visningsverksamheten	—: —		30 610: 52	
Diverse utgifter	20 160: 88	1 109 958: 86	19 193: 49	1 248 173: 54
Teknorama				
Arvoden och arbetsgivareavgift	47 646: —		42 450: —	
Reseersättningar	999: 60		—: —	
Bränsle, lyse och vatten	12 000: —		11 940: 42	
Övriga expenser	9 900: —		9 900: —	
Fastighetsunderhåll	1 000: —		1 098: 59	
Räntor och försäkringar	6 905: 89		11 392: 66	
Reklam	7 998: 02		5 828: 21	
Diverse utgifter	2 000: —		876: 62	
Bidrag till Tekniska Museet	30 000: —		30 000: —	
Avskrivning å Teknoramas byggnad	40 000: —		45 000: —	
Överskott	731: 38	159 180:89	838: 18	159 324: 68
Kronor		1 269 139: 75		1 407 498: 22

Balansräkning

Tillgångar		30.6. 1967		30.6. 1968
Kontantkassa		3 000: —		3 000: —
Postgiro 19 42 00		5 702: 08		4 247: 43
Bank		—: —		47 327: 40
Museets driftkostnader: utlägg att inflyta 1967/68		874: 51		—: —
Stiftelsen Unga Forskare		19 632: 25		—: —
Diverse fordringar		40: —		13 043: 92
Sten Westerbergs fond: 780 aktier i Svenska Metallverken		109 565: 23		109 565: 23
Samlingar samt i dessa ingående fastigheter; Ösjöfors handpappersbruk, Häfla, övre smedjan		—: —		—: —
Byggnader				
Museibyggnaden	2 000 000: —		2 000 000: —	
Teknorama	3 140 000: —	5 140 000: —	3 095 000: —	5 095 000: —
Inventarier		1: —		1: —
	Kronor	5 278 815: 07		5 272 184: 98

Skulder	30.6. 1967	30.6. 1968
Kredit i checkräkning varav ianspråktagits	110 023: 47	—: —
Innehållen källskatt	57 089: —	75 911: —
Diverse skulder	5 407: 95	5 032: 15
Teknorama: reserverat för tillkommande kostnader	1 450: 52	2 612: 57
AMS: förskott på löner till arkivarbetare	5 703: 70	15 242: 16
Skoldirektionen	10: 37	—: —
Fortifikationsförv.: Underhåll av byggnader	52 400: —	—: —
Lån	5 000: —	—: —
Tekniska Museets Vänner: Deposition	20 205: 65	80 358: 66
Ej förbrukade anslag för särskilda ändamål	105 947: 33	179 885: 46
Sten Westerbergs fond, kapital	109 565: 23	109 565: 23
Sten Westerbergs fond, disp. medel	4 237: 46	3 577: 75
Teknorama: disponibla medel	1 774: 39	—: —

Kapitalkonto: museibyggnaden			
Museibyggnaden	2 000 000: —		
Teknorama	2 800 000: —	4 800 000: —	4 800 000: —
	Kronor	5 278 815: 07	5 272 184: 98

Personal

Museets personal har från 1/1 1967 till 30/6 1968 bestått av följande befattningshavare: Sigvard Strandh som museidirektör, Bengt Nilsson, 1:e intendent, Gunnar Pipping, intendent, Rolf Gerlofson, intendent och föreståndare för Teknorama, Gert Ekström, Monica Åsbrink (fr. o. m. 1/7 1967), Torleif Bratt (fr.o. m. 1/7 1967), amanuenser, Eva Bengtsson, bokhållare, Nana Grevesmühl, sekreterare, Gösta Liljegren, förrådsförvaltare, Bertil Engman, verkmästare, Einar Palmquist, museiassistent (arkivet), H. Helander, museiassistent (verkstaden), H. Örnstedt, museiassistent (konservator), Maud Johansson, Laila Öhlund (t. o. m. 31/10 1967), Anita Höglund (fr. o. m. 1/11 1967), entrékassörskor, Ulla Eriksson, kansliskrivare, Karl-Axel Hellberg, Sigurd Justin, Claes-Göran Liljegren (t. o. m. 31/3 1968), museivakter, Sixten Lindekrantz, värmeskötare, Vera Ljungström, redogörare, A. Friberg och H. Holm (t. o. m. 28/2 1967), museivakter, Tyyne Biering, städerska.

Museets personalrestaurang har förestått av E. Westman.

Kungl. Arbetsmarknadsstyrelsen har ställt 27 arkivarbetare samt viss vapenfri personal till museets förfogande, varjämte genom Arbetsnämnden i Stockholm ca 25 personer hänvisats till museet för vård av föremål, arbeten i magasin och samlingar m. m.

Besöksstatistik

Under kalenderåret 1967 har museet besökts av totalt 133 873 personer.

Gruppvisningarnas antal var 1 207, som fördelar sig på skolor etc. enligt följande:

344 skolklasser från Stockholms stads skolor som enligt skoldirektionens museiprogram besökte museet;
155 skolor från Stockholms län;
153 klasser från grundskolor och högre läroanstalter i Stockholm, vars besök vid museet ej förmedlats av skoldirektionen;
440 skolklasser från övriga landet;
115 studiegrupper.

Verksamhetsåret 1/7 1967—30/6 1968 har museet besökts av totalt 148 677 personer.

Museets intressenter och stödjande företag

För den välvilja och förståelse för museets arbete och för den medverkan till arbetets bedrivande under de två senaste budgetåren, däri inneslutes utgivandet av årsboken Dædalus, som i olika former lämnats även från nedanstående företag och sammanslutningar, uttalas museistyrelsens tacksamhet.

AEG, Elektriska AB
AGA AB
AKA, Apparatkemiska AB
Albin Motor AB
Alby Klorat
Alfa-Laval AB
Alfort & Cronholm, AB
Andersson & Co AB, A H
Anderson, AB Åbjörn
ASEA, Allmänna Svenska Elektriska AB
Astra, AB
Atlas Copco AB
Atlasverken Åke R Persson AB

Bahco, AB
Barnängens Tekniska Fabrikers AB
Becker, AB Wilh.
Bergvik och Ala AB
Bofors, AB
Boliden AB
Bolinder-Munktell, AB
Borås Wäfveri AB
Bromsregulator, Svenska AB
Bultfabriks AB

Celloplast, AB
Cementa, Svenska Cementförsäljn. AB

Dannemora Gruvor, AB
Defibrator AB
Diös AB, Byggnadsfirman Anders
Dux Radio AB

Ekströms Kem. Tekn. AB
Eldon-Verken, AB
Electrolux, AB
Elektriska Svetsnings AB
Eriksbergs Mek Verkstads AB
Ericsson, Telefon AB L M
Esselte AB

Facit AB
Fagersta Bruks AB
Ferrolegeringar, AB
Figeholms Bruk, AB
Firestone—Viskafors Gummifabrik AB
Ford Motor Company AB
Forssså Bruks AB
Fosfatbolaget
Förenade Färg, AB
Förenade Superfosfatfabriker, AB

Gadelius & Co AB
Galco, AB
Garphytte Bruk, AB
General Motors Nordiska AB
Gense, AB
Granit och Beton AB
Grimstorps Möbelfabrik, AB
Grytgöls Bruks AB
Grängesbergsbolaget
Gullspångs Kraft AB
Gunnebo Bruks AB

Hallstahammars AB
Halmstads Järnverks AB
Hasselfors Bruks AB
Helsingborgs Fryshus AB
Holmens Bruks och Fabriks AB
Hylte Bruks AB
Höganäs AB

IBM Svenska AB
Iföverken, AB
Iggesunds Bruk, AB

Johnson Metall AB
Jonsereds Fabrikers AB
Jungner, Svenska Ackumulator AB

Kabi, AB
Karlsson, Byggnads AB Harry
Karlstads Mekaniska Werkstad, AB
Klippans Finpappersbruk, AB
Kockums Jernverksaktiebolag
Kockums Mekaniska Verkstads AB
Kohlswa Jernverks AB
Kooperativa Förbundet
Kopparfors AB
Korsnäs-Marma AB
Köpings Mekaniska Verkstads AB

Leo, AB
Liljeholmens Kabelfabrik, AB
Lilla Edets Pappersbruks AB
Luossavaara-Kiirunavaara AB
Luxor Industri AB
Löfberg, AB Anders

Malcus Industri AB
Masonite AB
Mattsson, Byggnadsfirman Einar
Mazetti AB
Mjölkcentralen
Mo och Domsjö AB
Mora Armaturfabrik AB
Morgårdshammar AB
Motala Verkstad, AB
Motala Ströms Kraft AB

Nitro Nobel AB
Nordiska Maskinfilt AB
Nordströms Linbanor, AB
Norrmalms Livsmedels AB

Odelberg & Olson, AB
Olsson & Rosenlunds AB
Oppboga AB
Orsakalk, AB
Osmund, Fabriks AB
Osram-Elektraverken, AB

Papyrus, AB
Pellerin/Zenith, AB
Pharmacia AB
Philips, Svenska AB
PLM, AB Plåtmanufaktur

Ramnäs Bruks AB
Rockwool AB

SAAB Aktiebolag
Sala Maskinfabriks AB
Saltsjöqvarn, AB
Samuelsson & Bonnier, AB
Sandéns Mek. Verkstad, AB
Sandvikens Jernverks AB
Saxylle-Kilsund AB
Scania-Vabis, AB
Schullström & Sjöströms Fabriks AB
Schumacher AB, C W
SENTAB, Svenska Entreprenad AB
Sieverts Kabelverk AB
Skandinaviska Elverk, AB
Skellefteå Gummifabriks AB
Skellefteå Stads Kraftverk
Skyllbergs Bruks AB
Skånska Cement AB
Skånska Cementgjuteriet, AB
Slipmaterial-Naxos, AB
Smedjebackens Valsverks AB
Stal-Laval Turbin AB
Standard Radio & Telefon AB
Statens Skogsindustrier, AB
Stenman AB, Aug.
Stora Kopparbergs Bergslags AB
Stridbeck och Lund, Byggnads AB
Stridsberg & Biörck, AB
Sundsvalls Verkstäder, AB
Surahammars Bruks AB
Svarthålsforsen, AB
Svenska BP Oljeaktiebolag
Svenska Cellulosa AB, SCA
Svenska Esso AB
Svenska Fläktfabriken, AB
Svenska Handelsbanken
Svenska Industritjänstemanna-
förbundet

Svenska Järnvägsverkstäderna, AB
Svenska Jästfabriks AB
Svenska Kullagerfabriken (SKF), AB
Svenska Metallverken, AB
Svenska Rotor Maskiner AB
Svenska Shell, AB
Svenska Siemens AB
Svenska Tobaks AB
Svenska Tändsticks AB (STAB)
Sveriges Förenade Trikåfabriker, AB
Södra Sveriges Skogsägares Förbund

Tetra Pak, AB
Tidstrands Yllefabriker AB
Tudor, AB
Uddeholms Aktiebolag

Wargöns AB
Vattenbyggnadsbyrån, AB
Wicanders Korkfabriker, AB
Wirsbo Bruks AB
Viskafors Gummifabrik AB
Vittinge Tegelbruks AB
Volvo, AB

Zander & Ingeström, AB

Åkers Styckebruk, AB

UTSTÄLLNINGAR OCH SAMMANKOMSTER

Berzeliusdagarna 1967

Svenska Kemistsamfundets tolfte Berzeliusdagar anordnades på museet den 3 och 4 januari 1967. Omkring 200 stipendiater från gymnasiets högsta ringar i skolor i hela landet samlades i Teknorama.

Kemistsamfundets ordförande, tekn. dr *Carl Olof Gabrielson*, Mo och Domsjö AB, hälsade välkommen och museidirektören höll den traditionella Berzeliusföreläsningen. Professor *Ingvar Lindqvist*, Lantbrukshögskolan, föreläste över ämnet "Varför sker kemiska reaktioner?" och professor *Bengt Rånby*, Tekniska Högskolan i Stockholm, om "Fria radikaler inom polymer-kemin". Laborator *Torsten Wilner*, Tekniska Museet, demonstrerade med hjälp av apparatur från Tekniska Museets Atomarium några grundläggande kemiska fenomen under rubriken "Kemin — ett spel med atomer och molekyler". Den första Berzeliusdagen avslutades med gruppvisa studiebesök vid Tekniska Högskolan, Svenska Träforskningsinstitutet, Institutet för metallforskning, AB Astra, Försvarets Forskningsanstalt, AB Helios, AB Kabi och Ulvsunda Gummifabriks AB.

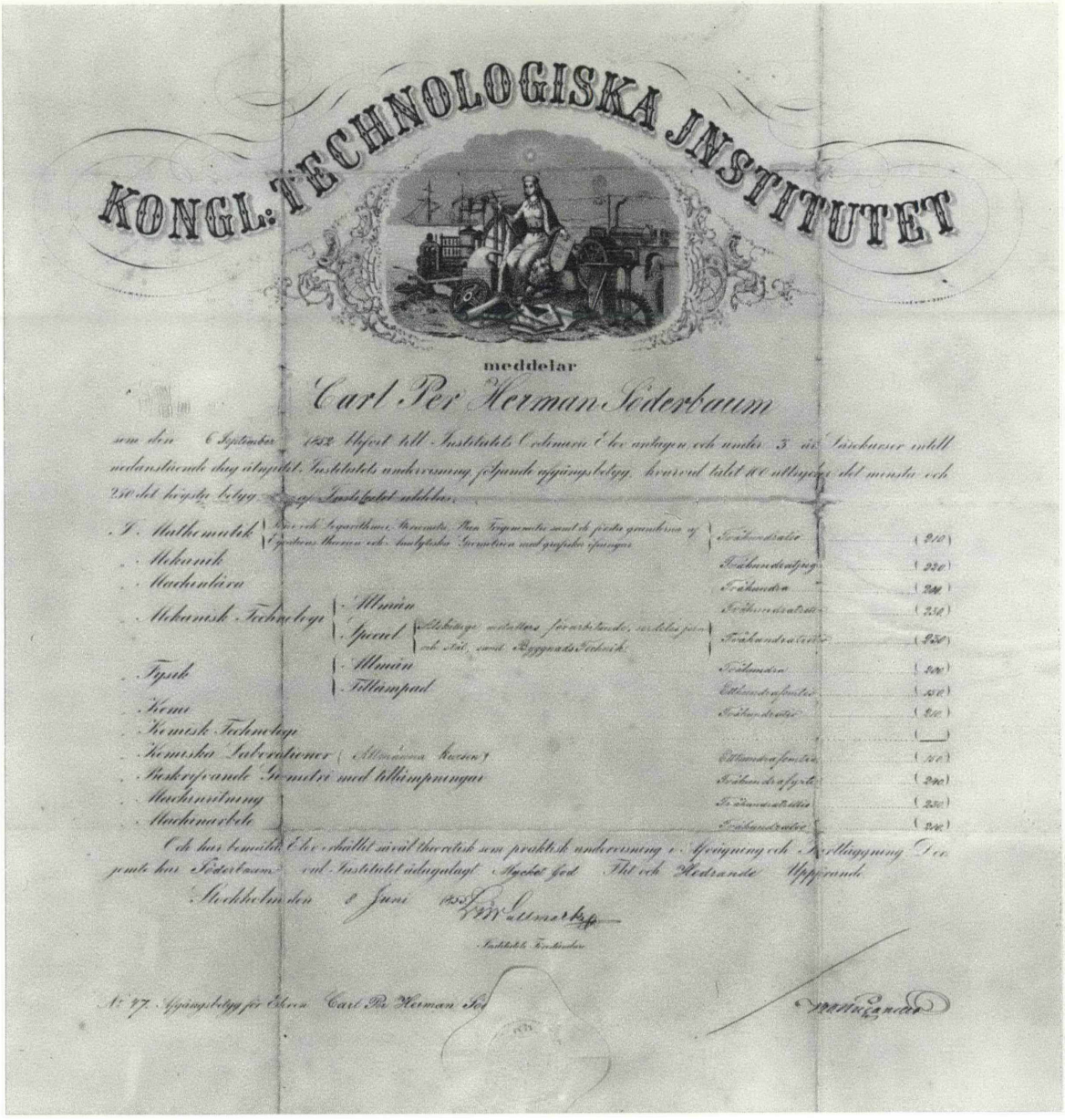
Andra dagen upptog följande föreläsningar: Direktör *Carl Sebardt*, Gränges, "Stål och stålframställning". Docent *Berndt Sjöberg*, AB Astra, "Några utvecklingslinjer inom penicillinområdet". Professor *Börje Steenberg*, Svenska Träforskningsinstitutet, "Sveriges pappersålder". Professor *Axel Johansson*, Tekniska Högskolan, "Konstgjorda ädelstenar" — med demonstrationer. Vid avslutningen talade överdirektör *Jonas Orring*, Skolöverstyrelsen.

Skolveckan

Lärarnas riksförbund och SECO anordnade på Tekniska Museet den 2—5 januari 1967 *Skolveckan* — med föreläsningar, ämnesföreningarnas konferenser och demonstrationer samt utställning av undervisningshjälpmedel i Teknorama. Skolveckan hade samlat ca 900 pedagoger och elever från hela landet. Bland föreläsarna märktes statsrådet Ragnar Edenman, överdirektör Jonas Orring, Skolöverstyrelsen och professor Torsten Husén.

Veteranbilar

I samarbete med Motormännens Riksförbund visade Tekniska Museet utställningen *Veteranbilar* i Teknorama den 15 februari—12 mars 1967. Bland 20-talet utställda fordon återfanns flera unika och aldrig tidigare exponerade exemplar. Mottot för detta urval av veteranfordon — med tonvikt på tiden före 1915 — var "Från en häst


KONGL. TECHNOLOGISKA INSTITUTET

meddelar

Carl Per Herman Söderbaum

som den 6 September 1852 blifvit till Institutets Ordinarie Elev antagen och under 3 år derstädes inhållit nedanstående slag af undervisning, försedt sig med afgångsbetyg, hvarvid taxan 100 uttillgodo del minsta och 250 del högsta betyg utgör, Institutet utbekommer.

I. Mathematik	Rena och tillämpade Grundsatserna, Planimetrie samt de första grunderna af Trigonometrien och Analytiska Geometrien med grafiska öfningar	Föreläsningar	(210)
Mekanik		Föreläsningsanteckningar	(220)
Maskinlära		Föreläsningar	(240)
Mekanisk Technologi	Allmän	Föreläsningsanteckningar	(230)
	Special (Elektricitet, metallers förarbetande, verktygsmaskiner och Stål, samt Byggnads-Technik)	Föreläsningar	(250)
Physik	Allmän	Föreläsningar	(200)
	Tillämpad	Ritningsanteckningar	(200)
Kemi		Föreläsningar	(200)
Kemisk Technologi			(—)
Kemiska Laborationer (Allmänna kursen)		Ritningsanteckningar	(200)
Beskrifvande Geometri med tillämpningar		Föreläsningsanteckningar	(200)
Maskinritning		Föreläsningsanteckningar	(200)
Maskinarbete		Föreläsningar	(200)

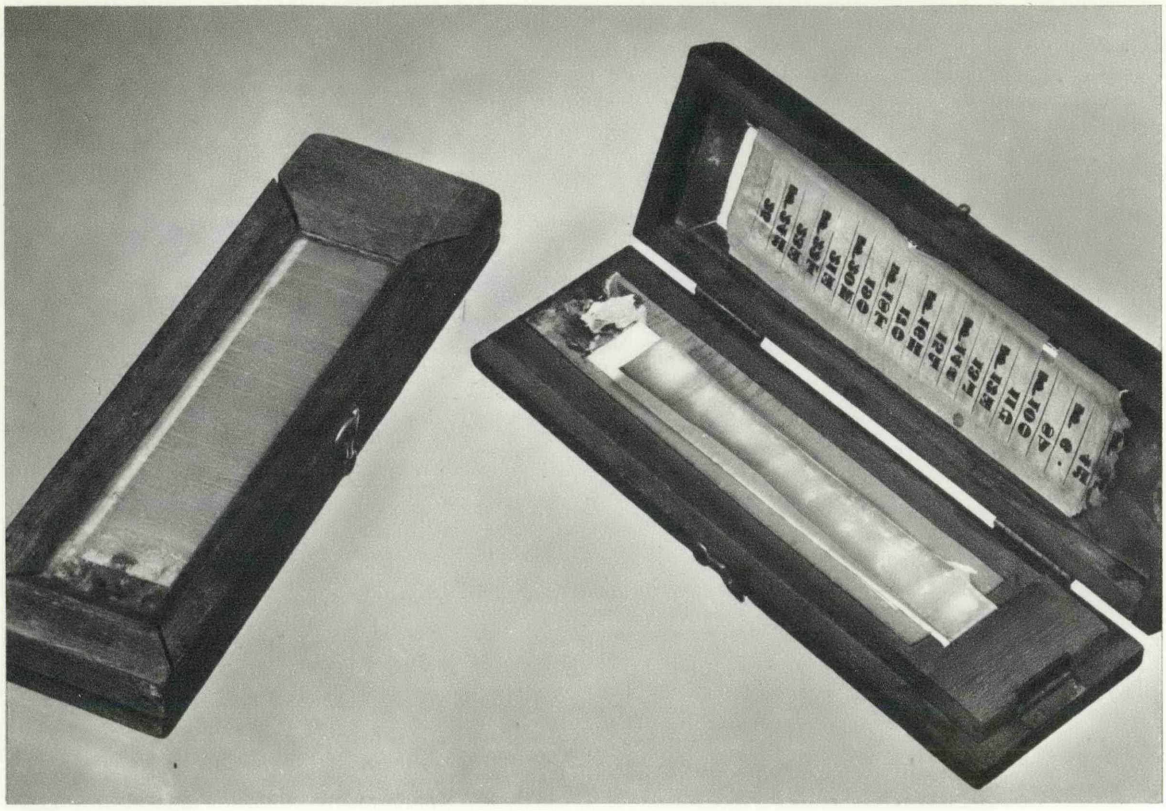
Och har bemälde Elev erhållit såväl theoretisk som praktisk undervisning i Afvägning och Nivellering. Derjemte har Söderbaum vid Institutet iakttagit Nyckter Sed, Flit och Nitlande Uppförande.

Stockholm den 8 Juni 1855

Institutets Föreståndare

No 27. Afgångsbetyg för Eleven Carl Pe Herman Söd

Avgångsbetyg från Kongl. Technologiska Institutet 1855. — Gåva av herr Johan Söderbaum, Nacka.



Exponeringsmätare "Dr Vogels Photometer", tillverkad i Tyskland omkring 1880. — Gåva av Uppsala universitet, institutionen för kemi.



"Vi bygger en stad" var mottot för förskolebarnens program under skollovsveckorna 1967. Hus, gator, broar och mycket annat skars ut i cellplast, som sedan målades. Andra ungdomar gjorde reportage i museitelevisionen om de unga stadsplanerarna i aktion.

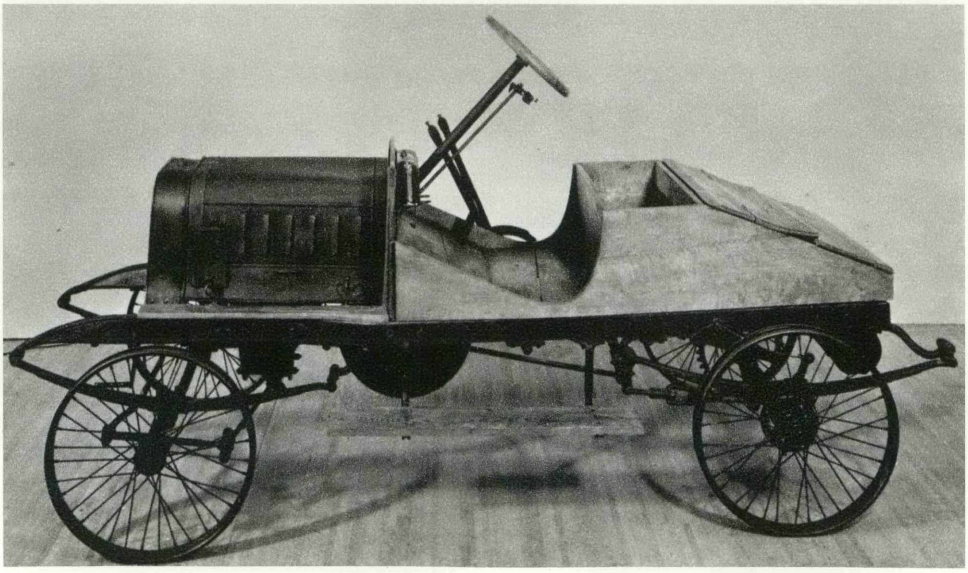
Vid fysikdagarna 1967 föreläste laborator Hans Christian Fischer, Uppsala universitet, om stötvågsteori — med demonstrationer — under rubriken "Från biljardspel till bergborrning". — Foto: Svenskt Pressfoto.





Från invigningen av utställningen "Veteranbilar" på Teknorama den 14 februari 1967. — Under täckelset döljer sig en bortglömd veteranbil, tillverkad vid sekelskiftet av mekanikern Lambert Nilsson i Köping.

Lambert Nilsson-bilen har encylindrig 4-taktsmotor med sidventiler och tändstiftständning — toppfart 15 km/tim. Bilen tillhör Köpings Museum.

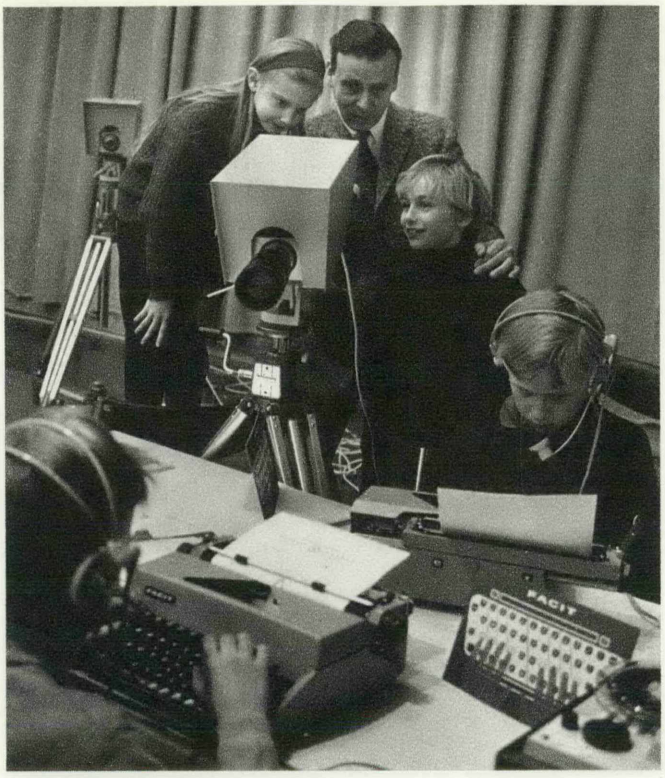


Veterinär David Senning, Hedemora, med den av honom konstruerade DS-motorcykeln som tillverkades i något hundratal exemplar på 1920-talet.



På Berzeliusdagarna 1968 höll laborator Torsten Wilner på traditionellt vis en uppskattad visning av Atomariet. — Foto: Folke Hellberg, DN.

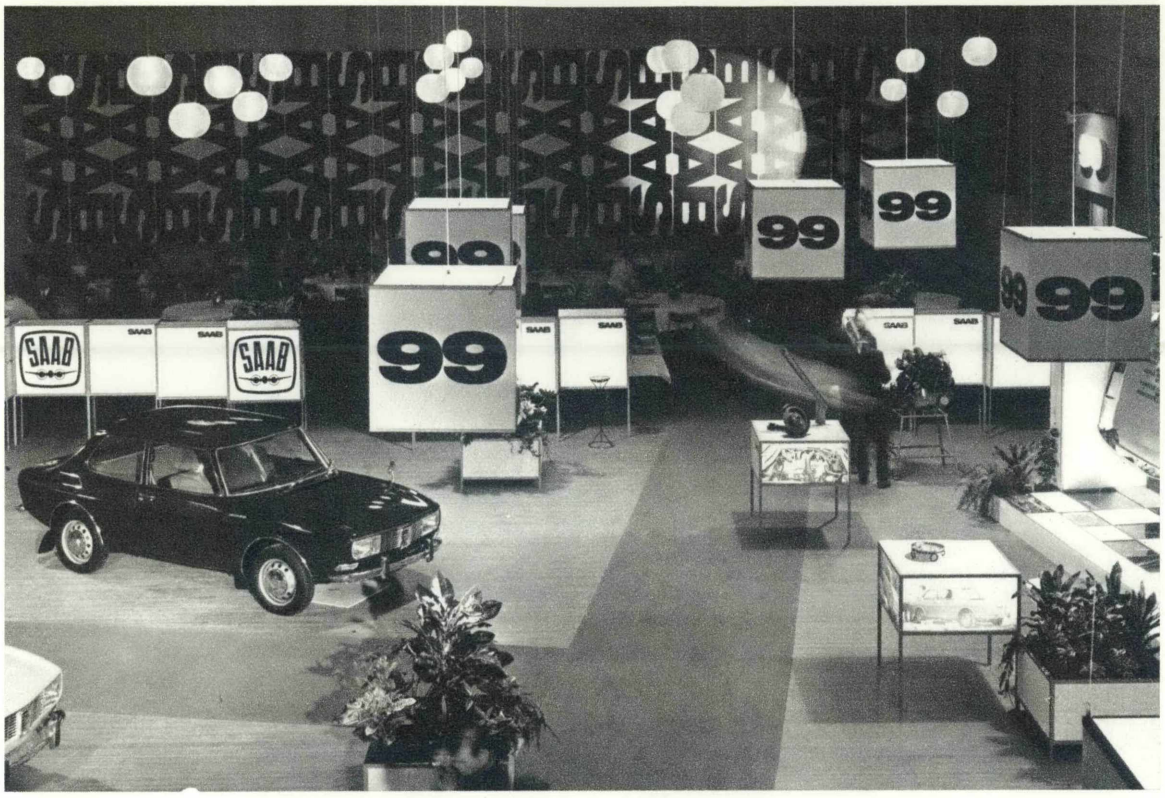




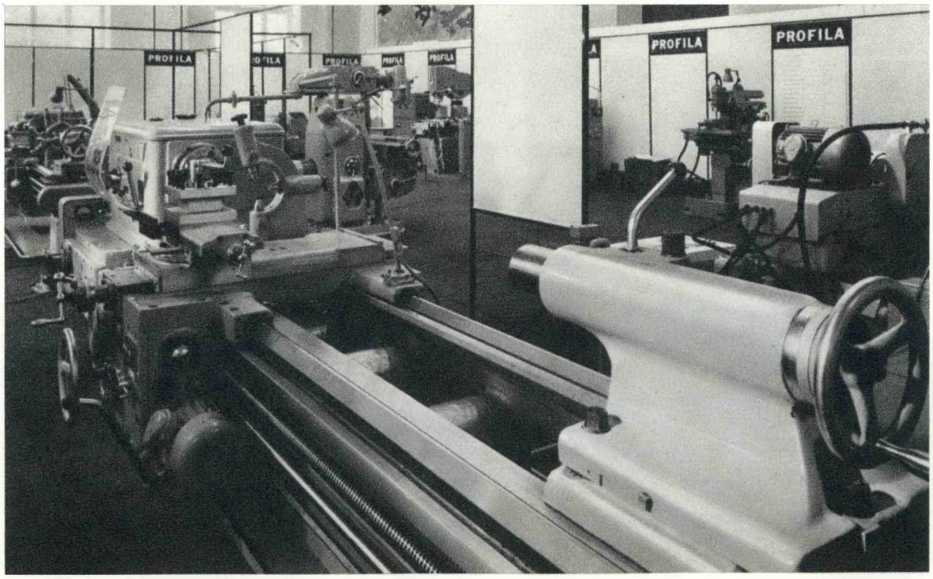
Under skollovsveckorna 1968 fick eleverna pröva på att producera TV-program för museitelevisionen. Museilektor Bengt V. Nilsson leder här ett lag av kameramän, tekniker, manuskriptförfattare och scripta.

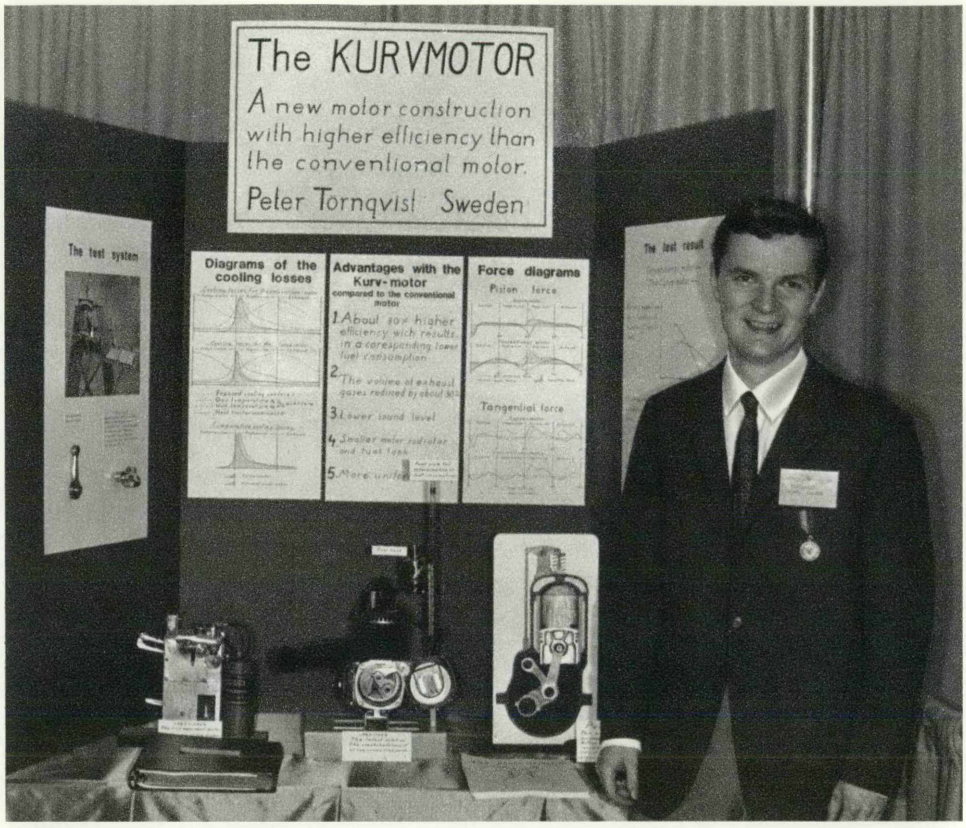
Lord Snow — "De två kulturerna" — TV intervjuas av Sveriges Radio i museets maskinhall i anslutning till Lord Snow's framträdande vid Svenska Teknologföreningens årsmöte 1967.





Teknorama har i allt större utsträckning kommit att utnyttjas för visningar och demonstrationer av nyheter i industrin. — Överst: Premiärvisningen av den nya SAAB 99 ägde rum i Teknoramas hörsal den 22.11.1967, kombinerat med en utställning i Wenströmshallen. —Nederst: AB Profila visade 23.9.—1.10.1967 sovjetiska verktygsmaskiner och nyheter inom området metallbearbetning.





Segraren i Rikstävlingen Unga Forskare 1968, Peter Törnqvist, deltog i International Science Fair i Detroit, USA, där han placerade sig som etta i sin klass.

Från utställningen Miljö i Morgon. Kontorslandskap.



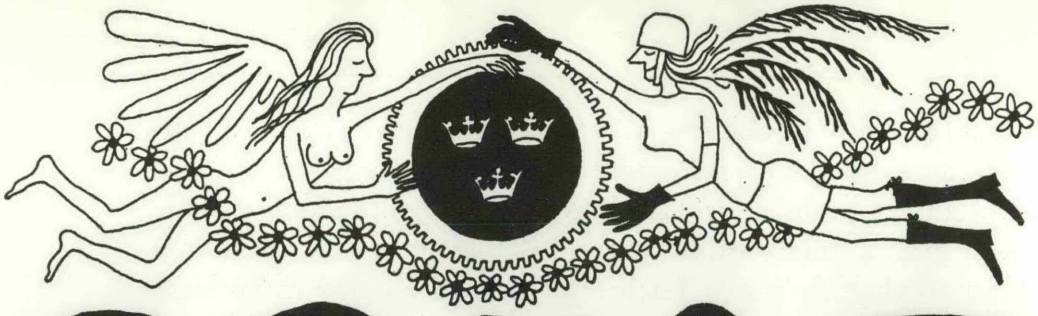
till tvåhundra", från Stockholms första hästomnibus av år 1887 (numera Spårvägsmuseet) till en Porsche av 1966 års modell och Volvo 144. Förutom veteranbilar ur Tekniska Museets egna samlingar hade museer och privatsamlare ställt fordon till förfogande; bl. a. visades den av motorcykelfabrikören Lambert Nilsson i Köping tillverkade experimentbilen från ca 1905 som räddats av Köpings Museum. Bland liknande bilmärken av engångskaraktär märktes en "Jönsson" av år 1898 — byggd av smeden Carl Jönsson i Hälsingborg, samt en "Jonsson" tillverkad vid Jonssons Mekaniska Verkstad i Lidköping (restauerad av herr Roland Swälas, Lidköping).

Vid sidan av de 4-hjuliga fordonen visades också en unik motorcykel, av märket "DS", konstruerad och tillverkad av Hedemoraveterinären David Senning år 1922.

Unga Forskare 1967

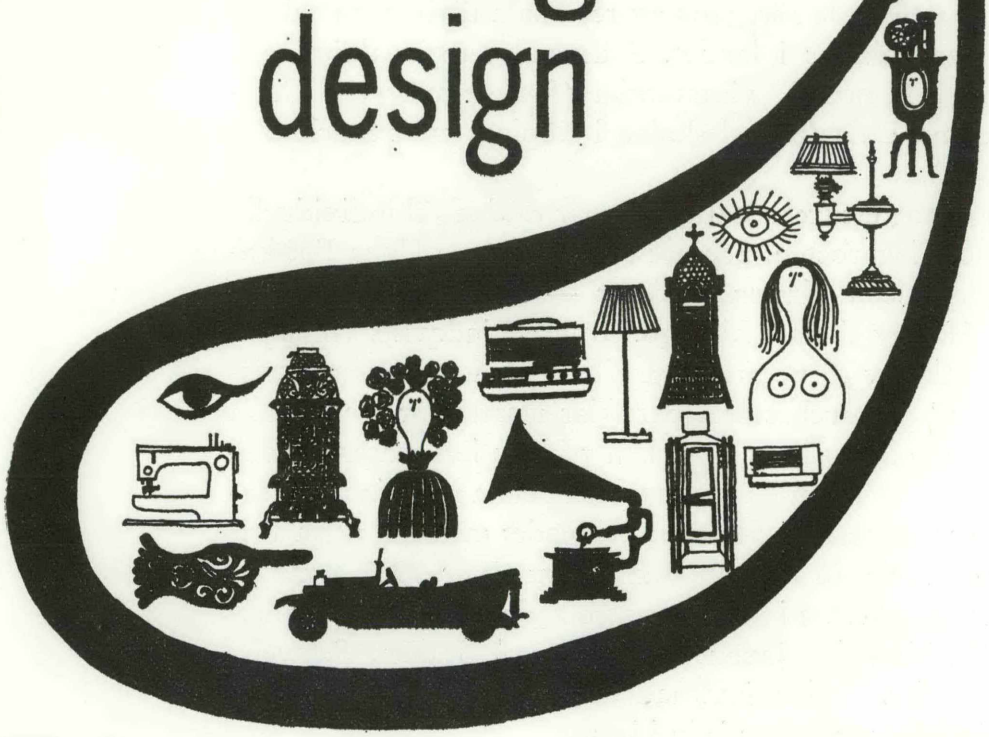
Riksfinalen i tävlingen Unga Forskare avhölls på Tekniska Museet den 18 mars—9 april 1967 med en utställning i minneshallen. Tävlingen, som 1967 anordnades för femte året i följd, riktar sig som bekant till skolungdom med teknik och naturvetenskap som hobby och vill stimulera till självständig experimentverksamhet på dessa områden. Riksfinalen hade föregåtts av regionala tävlingar med utställningar på fyra platser i landet. Sydsvenska regionaltävlingen (Malmö Tekniska Museum), västsvenska (Industrimuseet i Göteborg), Västmanland-Dala (Scheeleskolan i Köping) samt Stockholm (Tekniska Museet).

I riksfinalen deltog ett trettiotal ungdomar med såväl individuella tävlingsbidrag som lagarbeten. Segrare i rikstävlingen Unga Forskare 1967 — individuella klassen, seniorer — blev 18-årige Svante Lindqvist från Hersby skola i Lidingö. Svante Lindqvists vinnande bidrag var en studie av en polarisationseffekt på det ljus som passerar genom "moln" av mycket små partiklar utsatta för magnetiska fält. En liknande polarisationseffekt kan påvisas hos materia i den interstellära rymden och som kan bero på att denna materia är orienterad av rymdens magnetfält. Segraren belönades med Industria-Priset, som består i fri resa till International Science Fair, 1967 arrangerad för 18:e gången och som i San Francisco hade samlat ca 450 finalister från USA, Kanada, Japan, Västtyskland, Italien, Schweiz, Sverige m. fl. länder. I den internationella finalen placerade sig Svante Lindqvist på andra plats i sin klass.



camp

contra dagens design



Teknorama 21 april - 15 maj

CAMP contra dagens design

Tekniska Museets utställning "Camp contra dagens design" visades i Teknorama den 21 april till 15 maj 1967. Med benäget tillstånd citeras följande referat ur Reklam-nyheterna med rubriken "Effektfull kontrast av gammalt och nytt":

Camp är egentligen ett obeskrivligt fenomen, och vi har inte heller försökt oss på att definiera vad camp är, sade direktör *Sigvard Strandh,* då han den 21 april invigde utställningen "Camp contra dagens design" på Teknorama. Vår sammanställning av gamla och nya industriprodukter och prydnadsföremål får närmast betraktas som ett debattinlägg i en aktuell diskussion.

Vi har i första hand sökt visa att Camp också kan uppfattas som en illustration till de både lekfulla och allvarliga försöken att utnyttja det som en gång var nytt i teknikens möjligheter, att skapa en ny formgivning av tingen, både till dagligt bruk och till lyst för våra lekar och nöjen. Nästan alla de saker som vi dagligen umgås med har genomgått en teknisk process i sin tillblivelse. Krusidullerna blev på modet när man bl. a. genom en ny gjutteknik fick möjlighet att åstadkomma sådana. Barnens trägunghästar och "snickarglädjen" vid sekelskiftet var resultatet av en ny svarvningsmetod, liksom de kolorerade vykort vi nu gör oss löjliga över var tecken på en ny, mer avancerad reproduktionsteknik. Att det blev en sådan uppsjö på broderade bonader i hemmen i början av det här seklet berodde kanske främst på de nya möjligheterna att reproducera mönster osv.

De många produkter som kom till efter industrialismens genombrott lockade föremålsinriktade konstnärer att, till en början irrande och trevande, söka sätta stil på teknikens alster. Leklusten fick fritt spelrum, en leklust som man i dag skrattar åt, men som hos många också väcker en känsla av nostalgi: det finns inte längre något utrymme för den leklusten i modern formgivning, som blivit ett allt strängare lagarbete mellan designer och konstruktör.

Helvetestavla och broderade bonader

Formgivare för den mycket roliga utställningen var reklamtecknaren *Olle Eksell.* Han hade utanför entrén som öppningsackord placerat en gammal och en ny telefonkiosk i verkningsfull kontrast mot varandra, och inne i utställningssalen möttes man av ett dekorativt montage av gamla campföremål framför Volvos första personbil "Jacob" från 1927 plus den senaste årsmodellen.

En helvetesskildring med rörliga plåtfigurer från en dansk 1700-talskyrka inledde sedan raden av camp-kuriosa, där man bl. a. kunde studera en rad intressanta bioaffischer från anno dazumal, ett tittskåp från Birger Jarlspassagen, en golvlampa med inbyggt grammofonverk och högtalare i den fransprydda skärmen, glödritade fotoramar, mekanisk spottlåda, en rysk ordensstol med ett skelett som ryggstöd osv.

I ett särskilt avsnitt kunde man beskåda en unik samling äldre bonader med tänkvärda broderade sentenser i kontrast mot moderna textilskapelser av kända konstnärer. Två badrumsinteriörer, den ena hypermodern, den andra med zinkbadkar och torrklosett av E. Möllers patent, var också intressanta att jämföra.

Industriell utveckling i ett nötskal

Nyttoföremål av äldre och nytt datum bildade en sluten utställning för sig i salens mitt och var kanske det som till sist gav den bästa behållningen. Här kunde man verkligen få en klar bild av teknikens enorma utveckling. En handdriven diskmaskin från 1870 påminde närmast om ett mindre tortyrredskap, en tallrikshögtalare modell äldre av Philips fabrikat hade tycke av klumpigt utformad golvlampa, och ventilationsfläkten från sekelskiftet såg ut som propellern till en tusentonnare. Att höghjulingen, telefonen och symaskinen från 1880-talet flagrant skiljer sig från dagens modeller visste man förut, men kanske hade man glömt hur klumpiga radioapparaterna ännu på 30-talet såg ut och att man måste trampa dammsugaren själv 1907. Ett stroboskop för visning av rörliga bilder (hästar i galopp etc.) från samma tidpunkt gav också upphov till en hel del eftertanke, när man såg den moderna TV-apparaten bredvid.

Multi-Teknik

Under sommaren 1967 visade Tekniska Museet utställningen Multi-Teknik på Teknorama den 15 juni—15 augusti. Utställningen visade ett tvärsnitt av föremål — huvudsakligen med anknytning till konst och estetik — som man i allmänhet inte förknippar med teknologi, men som dock har det gemensamt att de genomgått en teknisk process. I Tekniska Museets samlingar finns många exempel på detta. Till rariteterna hör bl. a. en unik, handmålad reproduktion av en banderoll föreställande ett gruvarbetartåg från 1719. August den Starke lät beställa denna banderoll av en tyvärr okänd konstnär till sin sons bröllop. Den återger med minutiösa detaljer gruvarbetarnas klädsel och utrustning på 1700-talet; banderollen är 30 cm hög och hela 14 meter lång.

Vidare visades två Amelinmålningar — likaledes ur museets samlingar — av vilka den ena, som föreställer Ume älv där Krångede kraftverk nu ligger, har vållat mycken debatt inom konstkretsar.

Utställningsbesökarna kunde få en unik souvenir — ett tapettryck med riksvapnet, tryckt i handpress från tryckformar i päronträ från 1850-talet. En samling sådana tryckformar visades, liksom dagens teknik på detta område.

Ett rikligt urval av affischer ur de över 2 000 som stadsbibliotekarie Paul Lipschütz, Fagersta, samlat under decennier från olika länder var ett uppmärksammat inslag i utställningen. Särskilt de polska affischkonstnärernas alster fångade den konstintresserade publikens intresse, exempelvis de enkla och geniala cirkusaffischerna, signerade Henryk Tomaszewski och W. Gorka, samt Jan Lenicas teateraffischer.



Idéutställningen "Människan och datamaskinen" — sammanställd av Tekniska Museet — visades i anslutning till konferensen och utställningen DATA 68 på S:t Eriksmässan 21—27 april 1968.



Profila

Den 23 september—1 oktober 1967 visade AB Profila — ett dotterföretag till Alfa-Laval — ett omfattande program av sovjetiska verktygsmaskiner på Teknorama. Bland de konventionella verktygsmaskinerna visades en helt vanlig, men likafullt märklig svarv — med typbeteckningen 1 K 62 — som hittills tillverkats i över 100 000 exemplar och som därmed blivit något av verktygsmaskinernas T-Ford. För verktygens del var det premiär i Sverige. Stor uppmärksamhet väckte de omfattande serier av spiralborrar som bl. a. var utrustade med kylkanaler, likaså en mångfald verktyg och keramiska skär.

Fysikdagarna 1967

För åttonde året i följd anordnade Sveriges Mekanförbund och Svenska Fysikersamfundet i samarbete med Tekniska Museet *Fysikdagarna* den 13—14 november. Från hela landet hade 66 gymnasister — däribland ett dussintal flickor — samlats på Teknorama för att under mottot "från grundforskning till industriprodukt" få en information om det som rör sig i tiden inom den fysikaliska forskningen. Mekanförbundets branschföretag ute i landet bekostar resa till Stockholm och uppehälle för var sin stipendiat som utses av gymnasiets fysiklärare på orten, som ett premium för framstående kunskaper i fysik och allmäntekniskt intresse. Som tack för stipendiet brukar stipendiaten hålla föredrag om Fysikdagarna i skolan och på värdföretaget.

Årets Fysikdagar inleddes med ett hälsningsanförande av Fysikersamfundets ordförande, professor *Lamek Hulthén*, varefter *museidirektören* talade om "Maxwells ekvationer och den industriella utvecklingen". Laborator *Hans Christian Fischer* föreläste — med demonstrationer — om ämnet "Från biljardspel till bergborrning", laborator *Torsten Wilner* och läroverkslärare *Svante Björkman* utförde en serie demonstrationsförsök ur Atomariet under rubriken "Atomer och materia". Professor *Erik Ingelstam* talade om "Optisk forskning" och laborator *Bo Lehnert* om "Kontrollerad kärnfusion — vätekraft".

Fotografisk färgbild av porträtt föreställande telegrafens uppfinnare Samuel Morse (1791—1872). Färgfotografiet daterar sig från ca 1900 och är utfört enligt den additiva färgsyntesen, troligen på en Lumière autokromplåt. — Gåva 1967 av generaldirektör Lennart Simonsson.

Den andra Fysikdagen inleddes med ett föredrag av professor *Bertil Agdur* om "Forskning och utveckling vid en teknisk högskola", professor *Olov Svahn* talade om "Hur ett branschforskningsinstitut arbetar", direktör *Gunnar Brynge* om "Fysik och styrning i köket" och generaldirektör *Martin Fehrm* om "Försvarsforskning".

Stipendiaterna gjorde vidare studiebesök vid AGA AB och Institutionen för plasmafysik vid Tekniska Högskolan.

Berzeliusdagarna 1968

Den 3—4 januari 1968 hade 212 kemistipendiater samlats i Teknorama för Berzeliusdagarna 1968 som — liksom tidigare år — anordnats av Svenska Kemistsamfundet i samarbete med Tekniska Museet.

Kemistsamfundets ordförande, tekn. dr *Carl Olof Gabrielson,* hälsade välkommen och gav samtidigt en exposé över den kemiska industrins utvecklingstrend. *Museidirektören* höll den sedvanliga Berzeliusföreläsningen. Professor *Otto Stelling* talade om "Kemisk industri — Sveriges framtid" och docent *Martin Nilsson* om "Metallorganisk kemi". Laborator *Torsten Wilner* och läroverkslärare *Svante Björkman* framförde en serie demonstrationsexperiment ur museets Atomarium under rubriken "Kemin — ett spel med atomer och molekyler".

Den första Berzeliusdagen avslutades med gruppvisa studiebesök vid Försvarets Forskningsanstalt, Institutet för Metallforskning, Svenska Träforskningsinstitutet, Tekniska Högskolan, AB Astra, AB Kabi, KF:s Livsmedelslaboratorium och Mjölkcentralen.

Miljö i Morgon

I samarbete med FERA anordnade Tekniska Museet utställningen "Miljö i Morgon" på Teknorama. Utställningen öppnades av statsrådet Krister Wickman den 29 februari 1968 och visades t. o. m. den 30 mars.

Syftet med "Miljö i Morgon" var att i idéutställningens form uppmärksamma i hur hög grad gestaltningen av vår framtida miljö är beroende av tillgången på energi i sådana former som inte innebär plundring av våra naturtillgångar eller förgiftning av vår omgivning. En rationell användning av elkraften, producerad på ett långsiktigt riktigt sätt, kan på många områden hindra den miljöförstöring som nu hotar.

Utställningen visade några typer av "landskap" i den inre miljön — kontorslandskap, boendelandskap, produktionslandskap samt en vision av framtidens skola som kan kallas undervisningslandskap.



Från utställningen Multiteknik.

I samband med utställningen Miljö i Morgon anordnades en livligt uppmärksammad debattserie. Här diskuteras "Miljö och energi" under ordförandeskap av professor Gudmar Kihlstedt.



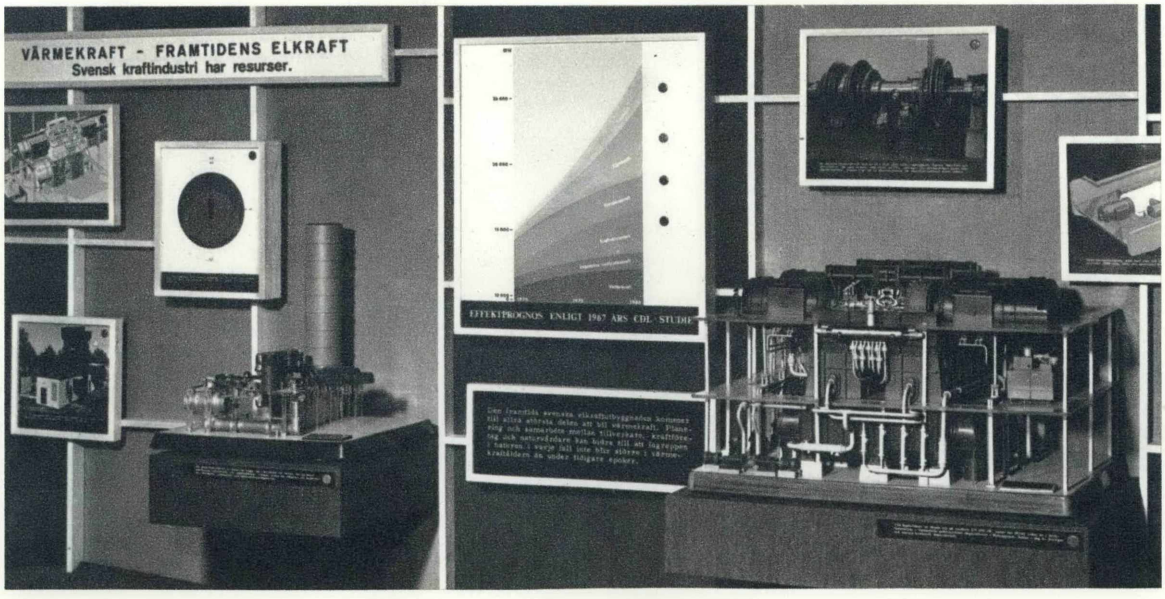


Från utställningen Multiteknik på Teknorama 1967. Nedan: Affischer ur stadsbibliotekarie Paul Lipschütz' samling.





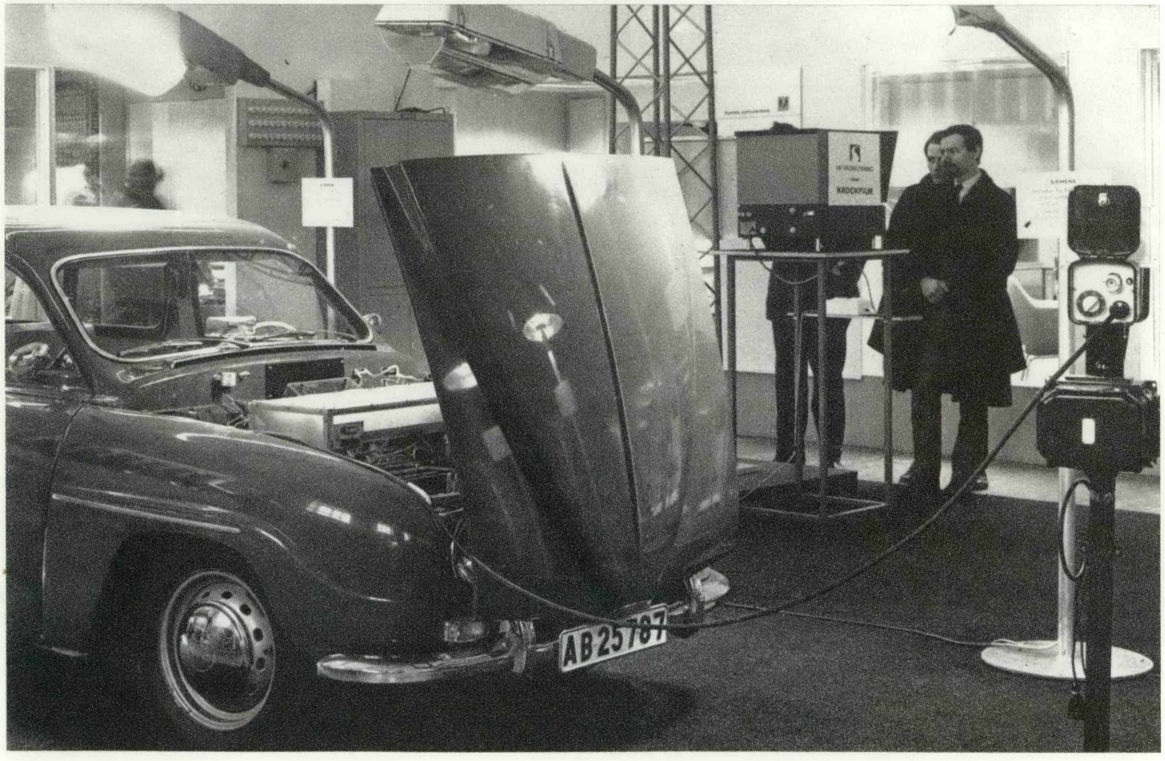
Från utställningen Miljö i Morgon på Teknorama 29.2.—31.3. 1968.





Direktör Hugo Edström i samspråk med statsrådet Krister Wickman, som öppnade utställningen Miljö i Morgon den 29.2. 1968.

På utställningen visades några eldrivna fordon, bl.a. Vattenfallsstyrelsens "Mars II" och Stockholms Elverks experimentelbil.



I bostaden demonstrerades bl. a. framtidens kök med all tänkbar utrustning, elektronugn, köksventilator kombinerad med radio, interntelefon m. m.

I kontors- och produktionslandskapen illustrerades genomgående den nyare utvecklingen inom belysningstekniken. I en snar framtid kommer vi med all sannolikhet att röra oss med belysningsstyrkor som är tio gånger högre än nu. Projektering av sådana interiörer kräver en samordning av belysning, uppvärmning och ventilation. På utställningen visades två system för avledning av ljusvärmet och kylning. Det ena, utvecklat av Cebe i samarbete med ASEA och det andra — ett kylande undertak — lanserat av Nordzent Teknik AB.

En lång rad exempel på elenergins möjligheter att förbättra vår miljö visades på utställningen. Två prototyper av eldrivna bilar demonstrerades, dels Vattenfalls USA-importerade Mars II, dels en modifierad SAAB, elutrustad av ASEA på beställning av Stockholms Elverk. Vidare visades bl. a. en eldriven Scooter.

I anslutning till utställningen anordnades i samarbete med Svenska Teknologföreningen — Föreningen Teknik och Miljö — samt arbetsgruppen för miljöfrågor en debattserie under mottot "Bota det som botas kan". Serien inleddes den 7 mars med ett uppmärksammat anförande av landshövding Rolf Edberg som hade betitlat sitt inlägg "Hotet mot vår livsmiljö". Den 14 mars debatterades trafikmiljön, den 20 mars avhöll FERA sin elvärmedag i anslutning till debattserien och den 27 mars diskuterades aktiv vattenvård.

Skollovsveckorna 1968

Museets program för skollovsveckorna ägnades åt massmedia. Ur ett referat i Dagens Nyheter citeras:

Lek med massmedia på Tekniska Museet

Skolbarnen lär sig handskas med massmedia på Tekniska Museet under sportlovsveckan. Det är en ny giv för i år och museiintendent Bengt Nilssons idé. Det finns en redaktion. Där utkom Museitidningen som har det vitsiga namnet Lov(e)värt med sitt första nummer på tisdag. Fyra offsetsidor artiklar och foton tagna med polaroidkamera. De positiva bilderna har monterats direkt. Amanuens Monica Åsbrink har instruerat. Skolelever har intervjuat, plåtat, lay-outat. På lördag kommer Lov(e)värt i dubbelnummer.

Så har museet ett väldigt allrum för tekniska aktiviteter. Där arbetar radiogäng och TV-gäng. Där pågår programstyrd inlärning via hörapparat och bandspelare. Man kan till exempel invigas i hur en räknemaskin sköts. I allrummet kan man också konstruera bilar, flygplan och hus av cellplast.

Det visar sig att en bränd förälder skyr elden från skärbrännarnas upphettade motståndstråd. Men barnen klarar det tekniska. Både pojkar och flickor.

Så finns det riktiga modelltåg, som går mellan sjöar och berg. Ibland gäller det att hejda föräldrarnas iver. Men skolbarnen har för det mesta större uthållighet än pappa och mamma, som ibland säckar ihop av utmattning, när de energiska barnen drivit dem runt alltför många timmar.

Idee und Produkt

På beställning av Kollegiet för Sverigeinformation i Utlandet sammanställde museet utställningen "Idee und Produkt", avsedd att utnyttjas i samband med svenska kulturveckor på olika platser i Västtyskland under 1968 och 1969. Utställningen visar ett tvärsnitt av svensk industri och teknisk forskning med historiska återblickar. Utställningen invigdes vid det första framträdandet i Frankfurt am Main den 21 april. Under sommaren har "Idee und Produkt" visats i Lübeck och kommer under 1969 att uppsättas på olika platser i Sydtyskland i samband med en planerad exportmanifestation.

Människan och datamaskinen

För den internationella datamaskinkonferensen "Data 68" utförde museet en idéutställning "Människan och datamaskinen" som visades i S:t Eriksmässans lokaler den 22—28 april 1968. Utställningen gav en exposé över datateknikens historiska utveckling samt en jämförelse mellan människans sätt att hantera information och datamaskinens.

Utställningen modifierades senare och visades i Teknorama under tiden 19 juni—28 augusti.

Totalt besågs utställningen av ca 30 000 personer.


TEKNISKA MUSEET
MUSEITIDNINGEN
LOVÉ VÄRT
UNGDOMEN
"GÖR DET"
PÅ SKOLLOVSVECKAN
SOM MEDARBETARE I
TV · RADIO
PRESS
RIDEMAR



Bygglåda "The Great Builder" med delar av keramiskt material, tillverkad i England på 1830-talet. — "By combination of these various blocks, a pleasant and instructive recreation is offered to the young builder . . ." — Gåva 1967 av makarna Fries-Neovius, Stockholm.

FÖREMÅLSSAMLINGARNA

Under tiden 1/1 1967—30/6 1968 har museets teknikhistoriska samlingar utökats med nedan uppgivna, tacksamt mottagna gåvor och depositioner från företag, institutioner och enskilda, nämnda i bokstavsordning och med adress, i de fall då den ej är Stockholm.

ABO-Verken, Tyresö: Vertikal plastpress med tillbehör tillverkad omkring 1952.

Professor E. Abramson: Föremål använda vid fysiologiska avdelningen å Karolinska Institutet.

Fotograf K. Anderssons Eftr., Vaxholm: Ateljékamera med stativ tillverkad omkr. 1910.

Arkitekt SAR O. Andersson: Kamera inköpt 1936.

AB Atomenergi, Studsvik: Kaskadgenerator för 400 kV från 1945.

Bergmans Motorindustri AB: Större motordriven gräsklippare med 250 cm^3 JAP-motor.

Driftsingenjör G. Berle: Elmätare av engelskt fabrikat tillverkad 1915.

Statens Bilinspektion: Undervisningsmateriel använd vid vänstertrafikundervisning.

Apotekare C. Björge: Destillationsapparat tillverkad 1925. Använd på apoteket Gladan, Stockholm, till 1966.

Professor S. Björkman: Trådspelare "Wirek". Engelsk tillverkning omkring 1946.

Professor G. Björling, Tekniska Högskolan: Bergsanalyslåda från 1800-talet. Tysk tillverkning.

Herr S. Brandes: Philco golvradio från 1939 med avståndsreglering medelst tillhörande långvågsändare.

Byggnadsstyrelsen, Kungl.: En samling byggnadsmaterialprover.

Advokat G. Bång: Miniatyrkamera för rullfilm samt kassettkamera, tillverkade omkring 1910.

Ingenjör K. J. Bölin: Våg och viktsats från omkring 1910.

Ingenjör A. Carle, Malmö: Motorcykel, amatörbygge från 1915 med originalritningar och gjutmodeller.

Ingenjör S. Carlström, Malmö: Belgiskt jaktgevär från 1840-talet. Marinkikare 32 ggr förstoring.

Danvikshem, Styrelsen för: Ångmaskin från Ludvigsbergs Mek. Verkstad.

Civilingenjör Håkan Dilot: Ritningar över ett Nohab-lok för dieseldrift och ett Electrolux kylskåp.

Draken Iltryck, AB: Offsetpress från 1947.

Fotograf O. Ekberg: Kaffetryckkokare från 1940-talet.

Amanuens G. Ekström: Patriser och matriser, använda vid tillverkning av 78 varvs grammofonskivor. Ferrotypier samt äggvitealbuminkopia från 1880-talet.

Electrolux AB: Dammsugare Luxomatic 1967 års modell.

Elmatic AB: Symaskin, Elna Lotus, från 1958.

Civilingenjör R. Engström: Prov på "Ergan", keramiskt lågförlustmaterial från 1938.

Fru T. Ericson: Prov på enligt uppgift 30 000 år gammal stock från Öje.

Herr B. Ericsson: Kombinerad pulka och släpkärra, försöksmodell för svenska armén från 1940. Rullskridskor.

Telefon AB L. M. Ericsson: Stroboskop.

Folkhälsan, Statens Institut för: En samling föremål från Hygieniska Museet. Ventilationsmodeller. Fönsterputs-

apparat. Ritningar över Malmö nya sjukhus. Koleldat badkar.

Ford Motor Company AB: Ford traktorer av 1917, 1938, 1939, 1945 och 1952 års modeller.

Herr K. G. Forsström: Karbidlykta, fabrikat "Impex".

Försvarets Forskningsanstalt: Radarstation tillverkad av experimentgrupp på FOA 1943—1945.

Gatukontoret: Trafikskyltar använda före "Dagen H" 3/9 1967.

Direktör O. Grafström: 16 mm film, visande experiment med elmotorplog från omkring 1915.

Ingenjör J. Grönstedt: Handdriven randsyningsmaskin av danskt ursprung för läderarbeten.

Gullbergs revir, jägmästaren: 4-hjuls väghyvel av svensk tillverkning 1924.

Ingenjör A. O. Hamnér: Filmprojektor "KODATOY" för 16 mm film, tillverkad i England 1930.

Hasselblads Fotografiska AB, Göteborg: Kamera typ 500 C av samma utförande som NASA använder i rymdkapslar.

Hedemora sjukhem: Eldriven, koleldad tvättmaskin med separat centrifug 1925.

Fru M. Herlin: Husqvarna symaskin från 1940.

Byggmästare O. Herrströms sterbhus: Väggur, 50-årsgåva till byggmästare O. Herrström, 1907.

Fru F. Hollinder: Hårtork, tillverkad omkring 1900.

Civilingenjör G. Hult för O. W. Hults sterbhus: Oljemålningar föreställande C. A. Hult och O. W Hult samt arkivalier.

Hultins Optik AB: Skyltur för uraffär.

Hägglund & Söner AB, Örnsköldsvik: Skalamodell av svetsverkstad.

Sjökapten G. Höök: Elkopplingsur från 1940. Kodak lådkamera Brownie från omkring 1929.

Iggesunds Bruk, Iggesund: Prover på järnstämplar.

Civilingenjör B. Jacobsson: Hålremsor för BESK.

Civilingenjör E. Jenssens sterbhus: Småbildskamera Zeiss-Ikon Contax med tillbehör från 1930-talet.

Herr E. Johansson: Äldre tysktillverkad varmvattenberedare för gas.

Direktör J. Jonsson: Pathé Motocamera, filmkamera för 8 mm film från 1930-talet.

Jönköping-Vulcan AB, Tidaholm: En samling äldre inventarier från ångpannecentral. 2 litografiska stenar för tändsticksetikettryckning.

Fru V. Kjällin: Lampetui för bil, 1920-talet.

Civilingenjör B. Kock: Exponeringsmätare från 1950-talet. Blixtaggregat för kamera, tillverkad omkring 1940.

Krigsarkivet, Kungl.: Glasnegativ 70×70 cm från 1914.

Byrådirektör G. Kruse: Sändare och mottagare, byggda av givaren som amatörarbete 1925—27.

Fru S. Lagercrantz: Automobilglasögon från 1920-talet.

Fröken S. Lamm: En samling leksaker, tillverkade omkring 1910.

Lilla Edets Pappersbruk, Lilla Edet: Handsmidd borr av stål.

Fru K. Lundblad: Kassaapparat av märke Hough Security Cash Recorder från 1902.

Fröken L. Löfgren: En samling elektrisk installationsmateriel.

Ingenjör Bo Molander: Stångjärn med stämpel från Larsbo-Saxehammaren, tillverkat omkring 1893.

Herr S. Mårtensson: Karbidlampa för svenska armén, tillverkad omkring

1940. Stickmaskin "Favorit", tillverkad 1925.

Herr och fru Th. Fries-Neovius: Byggläda med klotsar av stengods, tillverkade omkring 1900.

Herr G. Nilson: Räknestickor samt litteratur rörande räknestickor.

1:e intendent B. V. Nilsson: Kristallmottagare byggd av givarens far omkring 1925.

Herr C. H. Nordlöw, Härnösand: Amatörbyggd radiosändare, byggd 1947—49.

AB P. A. Norstedt & Söner: Duplex tryckpress tillverkad omkring 1900 och använd till 1967 för tryckning av Post- och Inrikes Tidningar.

Herr Jan Odencrantz: Influensmaskin från 1940-talet.

AB Joh. Ohlssons Tekniska Fabrik: Tunnbinderiverktyg från företagets fabrik i Bromma.

Svenska AB Philips: Philips stråldosmätare från 1950.

Grevinnan H. Posse: Eldriven tvättmaskin, amerikansk tillverkning från 1927.

Filmassistent O. Rosberg: Film, svartvit, 35 mm, "Den gamla kvarnen".

SAAB, Trollhättan: Genomskuren SAAB bilmotor, 3 cyl. 2-takt från 1960.

Sandvikens Jernverks AB, Sandviken: Handsågar av 1967 års tillverkning.

Professor O. H. Selling: En samling föremål med anknytning till hushållsteknik.

Generaldirektör L. Simonsson: Färgfotografi av porträtt, föreställande Samuel Morse, troligen Lumières autokromplåt från cirka 1900.

Disponent G. Smith: En skissbok samt en samling originalritningar till den första Volvobilen från 1927. Tryckkokare för apotek, tillverkad på 1880-talet.

Stal-Laval Turbin AB, Finspång: Detaljer från olika turbiner.

Statskontoret, Kungl., driftsektionen: BESK matematikmaskin, tillverkad 1954.

Stjernsunds Bruk AB, Stjärnsund: Prov på takplåt, tillverkad omkring 1870.

St. Kopparbergs Bergslags AB, Falun: Tavla, tryck utgivet med anledning av G. de Lavals 50-årsdag 1895.

Civilingenjör P. W. Streijffert, Lund: Prov på kemikalier från 1944—48. Diverse arkivalier.

Svenska Kullagerfabriken, Reklamavd, Göteborg: Spiralspårslager av stål, tillverkat omkring 1965.

Svenska Metallverken, AB, Västerås: Säkerhetssele för personbil. Tillverkningsår 1967.

Maskinchef A. Svensson, Furs sanatorium: 4 äldre radiorör av Telefunkens tillverkning.

Herr J. Söderbaum: Avgångsbetyg från Kongl. Technologiska Institutet från 1855.

Tekniska Högskolan: En samling skioptikonbilder rörande kommunikationsteknik.

Herr U. Thern: Episkop av tysk tillverkning.

Trygg-Fylgia, Försäkringsbolagen: Datamaskin "Perseus".

Överstelöjtnant och fru C. Uggla: Statyett av brons, föreställande C. W. Scheele.

Uppsala Universitet, Inst. för kemi: Ateljékamerautrustning samt två fotografier på duk.

Vattenfallsverk, Statens: Prov på isolatorer och ledningsmateriel.

Veterinärhögskolan, Kungl.: Filmprojektorer från omkring 1920.

Civilingenjör H. Wernekinck: Elmotor, demonstrationsmodell i skala, 1920-talet.
Jägmästare S. H. Wikland, Strängnäs: Ritningar till stånggång.
Civilingenjör T. Wilner: Laboratoriedeglar av zirkoniumoxid. Apparat för mätning av fasefterslåpningen hos asynkronmotorer.
Ingenjör Sven Wollert: Diverse föremål från dr S. G. Bolinders sterbhus.
Överstyrelsen för Ekonomisk Försvarsberedskap: Prov på "Svedopren", svensktillverkat konstgummi från 1930-talet.

ARKIVSAMLINGARNA

Museets arkiv och boksamling har under tiden 1/1 1967—30/6 1968 mottagit gåvor av följande personer och institutioner:

Albin Motor AB
Alfa-Laval AB
Herr Sven Alfons
Fil. dr Torsten Althin
f. d. Överinspektören Anders Andersson
AB Asea-Skandia
Automobilhistoriska Klubben
Direktör Klas Back
Trafikchef Sven Bergelmers sterbhus genom civilingenjör F. W. von Otter, Göteborg
Överingenjör Börje Bergsman
Chalmerska Ingenjörsföreningens Stockholmsavd.
Dott. Giorgio Colombo, Turin
Professor Elias Cornell, Göteborg
Civilingenjör Håkan Dilot
ESAB, Försäljningsavd., Göteborg
Facit AB, Solna
Herr Erik Geijer, Djursholm
Fru Carola Goldkuhl, Lidingö
Direktör L. Gullander
Gusums Bruk AB
Victor Hasselblad AB, Göteborg
Civilingenjör Gunnar Hult
Hygieniska Museet
Civilingenjör E. Jenssens sterbhus
Jernkontoret
AB C. E. Johansson, Eskilstuna
Civilingenjör Birger Kock
Fröken Sigrid Lamm
Herr Gunnar Larsson, Moheda
Ingenjör Lars Laurin
Direktör Georg Leire
f. Stadsplanedirektör Albert Lilienbergs sterbhus
Dr B. G. Lindgren
Bokförläggare Håkan Lindström

Fröken Linnéa Löfgren
Fru Ellen Modin
Herr Stig Mårtensson
Herr Georg Nilson
AB Nittsjö, Rättvik
Nobelstiftelsen
Kongl. Norsk Automobilklub, Oslo
Förlagsredaktör Bo Pederby
Philips Svenska AB
Kungl. Poststyrelsen, Biblioteket
Civilingenjör Gustav Printz
Professor Thorkild Rand
Filmassistent Olle Rosberg
Professor O. H. Selling
Herr Eric Smedberg
Stadsbiblioteket, Landskrona
Statens Vattenfallsverk
Stockholms Byggnadsförening
Stora Kopparbergs Bergslags AB, Falun
Civilingenjör P. W. Streijffert, Lund
Studio Gullers AB
Civilingenjör Erik Sundström, Karlskoga
Svenska Filminstitutet
Svenska Järnvägsklubben
Svenska Kullagerfabriken, Göteborg
AB Svenska Metallverken, Västerås
Svenska Siemens AB
Sveriges Industriförbund
Sveriges Standardiseringskommission
Direktör Johan Söderberg
Tekniska Högskolan, Biblioteket
Tekniska Museet, Tammerfors
Telemuseum
Byrådirektör A. W. Tengstrand
Fröken Karin Wahlin
Kungl. Vetenskapsakademien
Civilingenjör Torsten Wilner
Vin- & Spritcentralen, AB
Ingenjör Erik Witting, Mariestad

AB Volvo, Göteborg
Kapten A. Zethelius, Västerås
Sancte Örjens Gille



Vira Klingsmedja. Tingshuset.

Stora smedjan.





Vira Klingsmedja. Lilla smedjan före restaureringen.



TEKNISKA MUSEETS VÄNNER 1967–1968

I det följande lämnas en redogörelse för verksamheten inom föreningen Tekniska Museets Vänner under tiden 1 januari 1967 till den 30 juni 1968. Den ekonomiska redovisningen upptar anslag till Tekniska Museet beviljade t. o. m. den 31 december 1967.

Styrelse

Föreningen Tekniska Museets Vänner har under verksamhetsåret 1967 haft följande styrelse:

Ordförande

Tekn. dr Håkan Sterky

Vice ordförande

Direktör Hugo Edström
(utsedd av styrelsen för Stiftelsen Tekniska Museet)

Ledamöter

Tekn. dr Curt Ahlberg
Civilingenjör Stig Almberg
Ingenjör Arne Broberg
Direktör Sven Dahlberg
Friherre Rutger von Essen
Herr Anders Franzén
Civilingenjör Sven A. Hansson
Direktör David Lindblom
Direktör Nils Lundqvist
Byrådirektör Einar Malmgren
Fil. dr Wilhelm Odelberg
Byggnadschefen Olle Rinman
Fil. dr Sven Rydberg
Tekn. dr Gunnar Sundblad
(utsedd av styrelsen för Stiftelsen Tekniska Museet)
Direktör Rune Synnelius
Författaren Sten Söderberg
Direktör Bo Westerberg
Civilingenjör Torsten Wilner
Ingenjör Karl G. Åhlén

Sekreterare

Museidirektör Sigvard Strandh

Skattmästare

Civilingenjör Oskar Åkerman

Revisorer

Aukt. revisor Harry Sjöåker
Aukt. revisor Joel Nandorf (suppleant)
Ingenjör Stig Elg
Ingenjör Nils Sköldberg (suppleant)

Den 22 april 1967 företog föreningen en utfärd till Vira Klingsmedja, där *årsstämma* hölls i Tingshuset under ordförandeskap av tekn. dr Håkan Sterky. Stämman beviljade styrelsen ansvarsfrihet för förvaltningen under arbetsåret 1966 och fastställde de av styrelsen föreslagna årsavgifterna till kr 25:— för enskild person och kr 150:—, eller en multipel därav, för korporativ medlem (juridisk person). Vid stämman företogs stadgeenliga val enligt valberedningens förslag, varvid de i tur att avgå varande ledamöterna — hrr Hansson, Lindblom och Rinman — omvaldes för perioden 1967—1970.

Efter årsstämman hade deltagarna i utfärden tillfälle att bese stora och lilla smedjan som nyligen restaurerats. Efter gemensam lunch i Tingssalen orienterade landsantikvarie Alf Nordström om Vira Klingsmedjas historia och de restaureringsarbeten som nu utförts. Anläggningarna demonstrerades, varvid bl. a. vattenhjulet i lilla smedjan kunde sättas igång. Den länge planerade utfärden till Vira Klingsmedja, som av Föreningen Tekniska Museet år 1934 förklarades som teknikhistoriskt minnesmärke, kunde trots dåligt väder — snö och kyla — genomföras under god stämning bland de ca 80 deltagarna.

Föreningens *höstmöte* hölls den 13 november på Teknorama under ordförandeskap av hr Sterky. Programmet var utformat som en minnesafton med anledning av att hundra år förflutit sedan Alfred Nobel erhöll de första patenten på dynamiten. Minnesaftonen "Dynamiten — ett sekel" hade av Föreningen anordnats i samverkan med Ingeniörsvetenskapsakademien och Nobelstiftelsen. Konsul Erik Bergengren talade över ämnet Alfred Nobels personlighet och fil. mag. Ulf Langefors skildrade sprängämnenas betydelse i samhället: "Dynamiten—Arbetsverktyget". Efter föredragen förrättades utdelning av Nitro Nobel-medaljen till fyra framstående forskare som på detta sätt belönades av Stiftelsen Svensk Detonikforskning. Stiftelsens ordförande, professor Carl Hugo Johansson, överlämnade Nitro Nobel-medaljen till överingenjör Bernt Brunnberg och forskningschefen Bertil Enoksson, Gyttorp. De övriga medaljörerna Mr Robert Van Dolan, USA, och dr J. F. Roth, Västtyskland, var förhindrade att närvara. Efter medaljutdelningen överlämnade disponent Håkan Abenius, ordförande i Styrelsen för AB Nitro Nobel, till Tekniska Museet en målning visande pråmen i Bockholmssundet, där Alfred Nobel en tid gjorde nitroglycerin.

Under år 1967 har Styrelsen hållit två sammanträden och arbetsutskottet ett. Föreningen har under verksamhetsåret 1967 tillförts 475 enskilda medlemmar och 44 korporativa. Totala antalet medlemmar var vid verksamhetsårets utgång 3 111.

Den 17 april 1968 hölls *årsstämma* på Teknorama under ordförandeskap av tekn. dr Håkan Sterky. I enlighet med Styrelsens förslag fastställde stämman en årsavgift av kr 25:— för enskild person samt kr 150:—, eller en multipel därav, för juridisk person. Vid stämman företogs stadgeenliga val, varvid de i tur att avgå varande ledamöterna i Styrelsen omvaldes för perioden 1968—1971. I anslutning till årsstämman, som hade samlat ett 80-tal medlemmar och gäster, höll docenten Gunnar Ahlström ett livligt uppskattat föredrag om Nasafjäll — det stora svenska 1600-talsäventyret att bryta och förädla silver i Lappmarken. Föredraget gav en målande och intresseväckande introduktion till den nyinspelade färgfilmen om Nasafjäll som därefter visades.

Den 21 maj 1968 anordnade Föreningen en extra sammankomst, varvid *Mr. Kenneth Hudson,* Senior Lecturer vid Bath University of Technology, föreläste över *"Industrial Archaeology"*, rikligt illustrerat med diabilder. Mr. Hudson gav en överblick över de ansträngningar som nu görs i England för att inventera teknikhistoriska monument av skilda slag. I anslutning till Mr. Hudson's föredrag presenterade *fil. lic. Marie Nisser* och *arkitekt Gunnar Sillén* planer på en inventering av teknikhistoriska minnesmärken i Sverige. I första hand kommer en provinventering att göras inom ett begränsat geografiskt område.

Föreningen har av disponibla medel kunnat anslå till Stiftelsen Tekniska Museets verksamhet för dess räkenskapsår 1965/66 kr 57 719:35 och för dess räkenskapsår 1966/67 kr 118 000:—. Därefter står till Styrelsens förfogande per den 31/12 1967 kr 30 883:36. Av ständiga medlemmar inbetalade avgifter per den 31/12 1967 uppgår till kr 18 800:—.

ÄMNESREGISTER

Register över artiklar och meddelanden i Dædalus 1931–1967

Register över Gunnar Lindmarks "Teknikhistoriska notiser" i Dædalus 1949–1963

Register över artiklar och meddelanden i Dædalus 1931–1967

I registret införda artiklar är sammanförda i grupper enligt sitt huvudsakliga innehåll. Gruppernas *uppslagsord* är ordnade alfabetiskt. Inom varje grupp är artiklarna ordnade alfabetiskt efter författare.

Artiklarna återfinns dessutom under i rubrikerna ingående *ort-* eller *personnamn*. Efter personnamnen anges födelse- och dödsår, såvitt dessa kunnat fastställas.

Titel	Författare	År	Sida
Ackumulatorer, elektriska, se Elteknik			
Aluminium			
Några historiska aluminiumföremål	Way-Matthiesen, L.	1943	79
Alun			
Hönsäters alunbruk	Lindh, Nils	1942	49
De skandinaviska alunbruken	Stoltz, Elof	1934	95
Analysvågar, se Vågar			
Andersen, Hans Christian (1805—75), se Resor			
Andrée, Salomon August (1854—97)			
Släplinorna till Andrées polarballong	Jansson, August V.	1932	112
Om S. A. Andrée	Linder, Gurli	1934	83
Andrées ballonghus	Svedberg, Ivar	1931	87
Androider, se Automekanismer			
Ankarkättingar, se Sjöfartyg och skeppsbyggnad			
Apelquist, Charles (ca 1749—1824)			
Charles Apelquist. (En pionjär inom den mekaniska verkstadsindustrien i Sverige)	Bergman, Gertrud	1952	129
Arbetsförhållanden			
Rättsförhållanden vid Svanå bruk i början av 1700-talet	Andersson, Fritz	1962	149
Arbets- och disciplinförhållanden vid Rörstrands porslinsfabrik under 1700-talet	Bæckström, Arvid	1934	49
Arehn, Gerhard (1849—98)			
Gerhard Arehn och tändsticksmaskinerna	Kjellander, R. G:son	1958	123
Arfwedson, Carl Abraham (Charles) (1774—1861), se Ångmaskiner			
Arkivinventering, se Tekniska Museet			
Atomarium, se Tekniska Museet			
Atomfysik, se Kärn-, atom- och molekylarfysik			
Autogiron, se Flygteknik			
Automekanismer			
Automata — från jackmarer till androider	Strandh, Sigvard	1965	197
Aviatördräkter, se Flygteknik			

Backman, J. Fredrik L. (1830—96)

Backmans kassaskåp	Althin, Torsten	1950	140

Ballonger och luftskepp, se även Flygteknik

En svensk diplomat på ballongfärd år 1846	Holmberg, Arne	1955	135
Släplinorna till Andrées polarballong	Jansson, August V.	1932	112
Om S. A. Andrée	Linder, Gurli	1934	83
Carl August Ehrensvärds ballongteckningar	Neumeyer, Friedrich	1943	55
Erik Unge, balloon inventor	Strandh, Sigvard	1964	125
Andrées ballonghus	Svedberg, Ivar	1931	87

Beklädnadsindustri

Beklädnadsindustriens historia	Grenander-Nyberg, G.	1942	102
Sömnadsindustrien. En översikt av dess uppkomst och utveckling i Sverige	Grenander-Nyberg, G.	1946	75

Berg, Rudolph Fredrik (1846—1907)

Staty över R. F. Berg, pionjär inom den svenska cementindustrien		1941	112

Bergborrning och tunneldrivning

The Swedish Method	Janelid, Ingvar	1963	113
Äldre förslag till tunnel under Öresund	Smedberg, Richard	1937	41

Bergman, Torbern (1735—84), se även Åskledare

Torbern Bergman as a Ligthning Scientist. A Bicentenary Memorial of Swedish Lightning Research in the Context of 18th-century Electrical Discoveries	Müller-Hillebrand, D.	1963	35

Bergsingenjör, se även Ingenjörstiteln, Verkmästaretiteln

Från krigsingeniör till bergsingeniör	Malmsten, Karl	1942	59

Bergström, Johan Wilhelm (1812—81)

J. W. Bergström — mekanikus och daguerreotypist	Kjellander, R. G:son	1953	99

Berzelius, Jöns Jacob (1779—1848)

Carl Palmstedts verser till J. J. Berzelius	Bodman, Gösta	1956	41

Bessemerstål, se Järn och stål

Bilar

AB Thulinverkens bilfabrikation	Borgenstam, Curt	1965	248
Den första lastbilen i Uppsala	Carenius, Gerhard	1965	252
Tidaholms Bruks biltillverkning 1903—1933	Chudi, Sixten	1956	101
Hesselmanmotorn som bilmotor	Lundeberg, Erik	1931	97

Blixtlås

Till blixtlåsets historia	Sköldberg, Sven	1940	83
Judsons originalblixtlås till Tekniska Museet	Sköldberg, Sven	1942	106

Blåkopiering

Den första svenska blåkopian	Sahlin, Carl	1931	117

Bläckskrift

Renovering av gammal bläckskrift	Bodman, Gösta	1944	106

Bofors

Dörrar till konsthallen i Bofors		1951	136

Boksamlingar, se Tekniska Museet

Boulton, Matthew (1728—1809),
se även Ångmaskiner
Notis om Boulton och Watts ångmaskiner 1776 — Bjuggren, S. Erik — 1947 132
Brandalarm
Automatisk brandalarm — Pichler, Nils — 1939 102
Broar
Sveriges första järnbro? — Andersson, Tore — 1931 118
Polhems flottbro — Carlqvist, Sten — 1933 109
Brukshantering
Svabensverk — ett järnbruk i ödemarken — Nilsson, Bengt V. — 1967 157
P. G. von Heidekens bruksvyer — Rönnow, Sixten — 1942 99
Ervalla bruk. Dess utrustning och drift under 1600-talet — Sahlin, Carl — 1940 37
Bryggning
Det 100-åriga ölet i Dannemora bergslag — Sahlin, Carl — 1935 87
Ett mälteri från 1760-talet vid Leufsta bruk — Simonsson, Sten — 1935 95
Om mältning och brygd vid några gamla bruk — Simonsson, Sten — 1938 104
Mjödet genom tiderna — Thunæus, Harald — 1954 47
Byggnadsväsen
Nordens äldsta byggnadsritning — Sahlin, Carl — 1931 116

Cellulosa, se Papper
Cement
Notis om Puzzolan — Bjuggren, S. Erik — 1947 131
Centrifugalgjutning, se Gjuteriteknik
Centrifugalpumpar, se Pumpar
Cierva, se *La Cierva*
Crystal Palace
Crystal Palace. Kring en färglitografi — Gullbring-Odelberg, M. — 1944 83

Dædalus, se även *Daidalos*
Kring Dædalus Hyperboreus, 1716—1717 — Althin, Torsten — 1958 55
Daguerreotypi, se Fotografi
Dahl, Jacob Magnusson (ca 1740—72)
Jacob Magnusson Dahl, urmakare på Stjernsund — Lundwall, Sten — 1952 177
Daidalos, se även *Dædalus*
Daidalos och Ikaros. En ofullbordad och förut opublicerad dikt — Engström, Albert — 1958 41
Dalén, Gustaf (1869—1937)
Gustaf Dalén, en minnesteckning — Althin, Torsten — 1945 37
Dannemora
Det 100-åriga ölet i Dannemora bergslag — Sahlin, Carl — 1935 87
Darell, Johannes Gustaf (1865—1947)
J. G. Darell, en pionjär inom eltekniken — Smedinger, Helge — 1940 100
de Laval, Gustaf (1845—1913)
S-formad ångturbin av Gustaf de Lavals konstruktion — Way-Matthiesen, L. — 1947 129

Dieselmotorer			
Från "Vandal" till "Ymer". (Svenska insatser för dieselmotorns införande vid fartygsdrift)	Borggren, Ludvig	1954	117
Digelpress, se Grafisk teknik			
Disciplin, se Arbetsförhållanden			
Dokumentation			
Teknisk dokumentation för hundra år sedan	Björkbom, Carl	1952	147
Edelcrantz, Abraham Niclas (1754—1821)			
A. N. Edelcrantz och hans ångmaskinsprojekt år 1809	Corin, Carl-Fredrik	1940	71
A. N. Edelcrantz och Eldkvarn	Corin, Carl-Fredrik	1961	39
Beskrivning av Edelcrantz' ångmaskin	Sköldberg, Sven	1940	80
Edison, Thomas Alva (1847—1931)			
Edisons kinetoskop och "Svarta Maria"	Lauritzen, Einar	1943	94
Ehrensvärd, Augustin (1710—72)			
Augustin Ehrensvärds anteckningsbok från år 1729	Althin, Torsten	1939	106
Ehrensvärd, Carl August (1745—1800)			
Carl August Ehrensvärds ballongteckningar	Neumeyer, Friedrich	1943	55
Ekman, Carl Daniel (1845—1904)			
Carl Daniel Ekmans liv och person	Althin, Torsten	1935	47
Männen kring Carl Daniel Ekman	Spaak, George	1951	109
Ekroth, Theodor (1851—1920)			
Theodor Ekroth 1851—1920	Althin, Torsten	1956	121
Eldkvarn			
A. N. Edelcrantz och Eldkvarn	Corin, Carl-Fredrik	1961	39
Elteknik			
Kraftöverföringen Hellsjön—Grängesberg i samtida beskrivning	Althin, Torsten	1940	98
Den elektrotekniska avdelningen på Tekniska Museet	Althin, Torsten	1945	105
"Elektriskt ägg?"	Andersson, Tore	1935	104
Waldemar Jungner och Jungnerackumulatorn	Hansson, Sven A.	1963	77
Elektrotekniska data intill sekelskiftet 1900	Håkanson, Harald	1938	71
En elteknisk kuriositet	Håkanson, Harald	1939	107
Anton Henric Öller, en pionjär inom svensk elektroteknik	Kjellander, R. G:son	1955	89
Elektroteknisk terminologi. Ett bidrag till denna terminologis historia	Ringius, Cecilia	1959	155
J. G. Darell, en pionjär inom eltekniken	Smedinger, Helge	1940	100
P. E. Fahlberg. En pionjär på elektroteknikens område	Westerberg, Charles	1951	133
Elektronhjärnan till läsarens tjänst	Öhman, Einar	1960	107
Elworth, Hjalmar (1824—87)			
Hjalmar Elworth 1824—1887	Goldkuhl, Carola	1957	107
Energikällor och energiekonomi			
"Mera arbete"	Hubendick, E.	1931	73
Engelsberg, se Ängelsberg			

Ericson, Nils (1802—70)

Nils Ericson — mannen och ingenjören I	Goldkuhl, Carola	1966	75
Nils Ericson — mannen och ingenjören II	Goldkuhl, Carola	1967	31

Ericsson, John (1803—89)

John Ericssons brevväxling	Goldkuhl, Carola	1958	75
John Ericssons varmluftsmaskin	Way-Matthiesen, L.	1932	85

Erikson, Johan Erik (1838—83)

J. E. Erikson, en bortglömd konstruktör och industriman	Kjellander, R. G:son	1947	89

Ervalla bruk

Ervalla bruk. Dess utrustning och drift under 1600-talet	Sahlin, Carl	1940	37

Eskilstuna

Rademachersmedjorna i Eskilstuna och deras arkitekt	Andrén, Erik	1942	39

Eurenius

Tre mekaniska bröder, Jacob (1720—99), Johan (1728—64) och Abraham (1732—95) Eurenius	Hylander, Hans	1952	57

Fahlberg, Per Erik (1850—1900)

P. E. Fahlberg. En pionjär på elektroteknikens område	Westerberg, Charles	1951	133

Falu gruva

Ett Polhemsspel vid Falu gruva	Althin, Torsten	1942	94
Äldre kopparsmältningsmetoder vid Falu gruva	Hessén, Gust.	1932	59

Fartyg, se Sjöfartyg och skeppsbyggnad

Faxe, Arvid (1733—93)

Arvid Faxe och hans stenpapper	Lindskog, Inga	1952	172

Filateli

Teknik och filateli	Bodman, Gösta	1958	141

Filigranologi, se Vattenmärken

Filmteknik, se även Fotografi

Kinematografen i Ryssland under 1800-talet	Backhoff-Malmquist, H.	1956	95
Film och ljud. Den senaste utvecklingen inom vidfilmstekniken	Dahlstedt, Stellan	1956	73
Svenska Filmsamfundets samlingar	Lauritzen, Einar	1940	107
Filmen "Carl XII"	Lauritzen, Einar	1941	109
Rörlig filmkamera förr och nu	Lauritzen, Einar	1942	101
Edisons kinetoskop och "Svarta Maria"	Lauritzen, Einar	1943	94
Första ljudfilmen i Stockholm	Lauritzen, Einar	1944	100
Georges Méliès' filmateljé och "Mannen med gummihuvudet"	Lauritzen, Einar	1946	140

Fingerringar

De släta fingerringarna	Sahlin, Carl	1938	39

Flottbroar, se Broar

Flygteknik, se även Ballonger och luftskepp

Svensk flygindustri genom tiderna I.	Kindberg, Nils	1965	149

Svensk flygindustri genom tiderna II.	Kindberg, Nils	1966	43
Svensk flygindustri genom tiderna III.	Kindberg, Nils	1967	111
Ciervas autogiro	Martin, Harald	1933	93
Aviatördräkt från år 1910	Nathorst, Gunilla	1961	117
I Wilbur Wrights skjul vid Auvours	Pallin, Anders	1955	132
Den heliga skruven. Till helikopterns förhistoria	Stubelius, Svante	1959	145
Emanuel Swedenborgs flygplansprojekt	Ångström, Tord	1932	73
Flytande tillverkning			
Flytande tillverkning av hästskor	Rennerfelt, Ivar	1944	73
Fock, Nils **(1855—1925)**			
Nils Fock, en nittiotals-ingeniör i Sydamerika	Hildebrand, Bengt	1961	109
Fonografer och grammofoner			
Talmaskinens uppfinnare	Westerlund, Gunnar	1942	77
Grammofonen i varumärket	Westerlund, Gunnar	1943	103
Fonografen och grammofonen	Westerlund, Gunnar	1945	119
Fotografi, se även Filmteknik			
Daguerreotypien i Sverige	Bäckström, Helmer	1943	63
Talbots fotografier på papper	Bäckström, Helmer	1944	61
J. W. Bergström — mekanikus och daguerreotypist	Kjellander, R. G:son	1953	99
Ett par fotografiska inkunabler från 1850-talet	Rönnow, Sixten	1932	99
Ljuskänsliga skiktets idéhistoria	Sjöstedt, Georg	1947	69
Foucault, Léon **(1819—68)**			
Foucaults pendelförsök	Collinder, Per	1953	45
Framsteg, se Idéer			
Fresk, Lars **(ca 1758—1830)**			
Lars Fresks klädesfabrik vid Elfvik på Lidingö	Lindskog, Inga	1958	105
Fysiotypi (Natursjälvtryck), se Grafisk teknik			
Färglitografi, se Grafisk teknik			
Företagstidskrifter			
Företagstidskrifter	Tranæus, Bertil	1948	150
Gahn, Johan Gottlieb **(1745—1818)**			
Johan Gottlieb Gahns analysvåg	Selling, Olof H.	1965	257
Gahn, Reinhold **(1831—1915)**			
Gahns centrifugalgjutningsmaskin	Carlberg, Per	1963	145
Gasgeneratorer			
Gasgeneratorn förr och nu	Hubendick, E.	1941	37
Geologi			
Malmgeologiska expeditionen till Kina 1914. Svenska insatser i Kina på det malmgeologiska området	Nyström, Erik T.	1956	141
Gevärsfaktorier			
Rationaliseringssträvanden vid svenska gevärsfaktorier under 1700-talets mitt	Meyerson, Åke	1937	89

Gjuteriteknik			
Bidrag till de nordiska gjutjärnshällarnas historia (I)	Ambrosiani, Sune	1936	65
Bidrag till de nordiska gjutjärnshällarnas historia (II)	Ambrosiani, Sune	1937	75
Gahns centrifugalgjutningsmaskin	Carlberg, Per	1963	145
Glas			
En glasbruksmålning av Kilian Zoll	Rönnow, Sixten	1931	107
Glasskål med bild av Limmareds glasbruk		1932	97
Grafisk teknik			
Crystal Palace. Kring en färglitografi	Gullbring-Odelberg, M.	1944	83
"Naturselbstdruck"	Rönnow, Sixten	1945	116
Digelpressen — från trä till järn	Way-Matthiesen, L.	1946	134
Alexander Lagermans livsgärning	Weibull, Waloddi	1934	67
Grammofoner, se Fonografer och grammofoner			
Gripsholm			
Arkiv och föremål från Gripsholms och Kummelnäs kemiska fabriker	Althin, Torsten	1951	132
Gripsholms och Kummelnäs kemiska fabriker	Bodman, Gösta	1957	93
Grundämnen, se Materien			
Gruvdrift			
Gruv- och hyttscener på en karta från år 1729	Althin, Torsten	1961	125
Guld			
Svenska tekniska pionjärinsatser i guldrushens Klondike	Malmberg, Sigvard	1965	129
Vaskguld i norra Skandinavien och Finland	Sahlin, Carl	1936	43
De släta fingerringarna	Sahlin, Carl	1938	39
Pedro Nisser, 1799—1878. Svensk guldletare, uppfinnare och utställningsarrangör i Sydamerika och Australien	Selling, Olof H.	1962	67
Handelskalendrar			
Äldre handelskalendrar efterlysas	Rönnow, Sixten	1941	108
Handelsmuseer, se Museer			
Handpappersbruk, se Papper			
Harmens, Lars (1701—60)			
Harmens register	Wichman, Holger	1957	53
Heffner, Per Fredrik (1788—1873)			
Per Fredrik Heffner	Olsson, Reinhold	1949	87
Heideken, Pehr Gustaf von (1781—1864)			
P. G. von Heidekens bruksvyer	Rönnow, Sixten	1942	99
Hesselmanmotorn			
Hesselmanmotorn som bilmotor	Lundeberg, Erik	1931	97
Hessiska pumpen, se Pumpar			
Hiärne, Urban (1641—1724)			
Urban Hiärne och skogshushållningen	Gullbring-Odelberg, M.	1945	114
Horologium, se Ur			

Hult, C. Alrik (1867—1964) och
Hult, Oscar W. (1863—1937)
Bröderna C. A. och O. W. Hults uppfinningar — Hult, C. Alrik — 1965 59
Hults Bruk
"Hult-bokens" proveniens — Althin, Torsten — 1948 149
Samling av inventioner ("Hult-boken") — Forsberg, Karin — 1947 123
"Hult-bokens" proveniens — Hylander, Hans — 1948 147
Hydroforer
Hydroforens omvandlingar eller en översättares vedermödor — Hylander, Hans — 1966 27
Hyttdrift
Gruv- och hyttscener på en karta från år 1729 — Althin, Torsten — 1961 125
Hästskor
Flytande tillverkning av hästskor — Rennerfelt, Ivar — 1944 73
Höganäs
Höganäs och Kullen år 1806 — Odencrants, Arvid — 1947 79
Hönsäter
Hönsäters alunbruk — Lindh, Nils — 1942 49

Idéer
Ideas — the Mainspring of Progress — Althin, Torsten — 1960 151
Ikaros
Daidalos och Ikaros. En ofullbordad och förut opublicerad dikt — Engström, Albert — 1958 41
Ikaros — Hall, Tord — 1958 47
Induktionsugnar
F. A. Kjellins elektriska induktionsugn — Trana, Emanuel — 1933 73
Industrihistoria
Industrihistoriska minnesmärken — Althin, Torsten — 1932 110
Industrihistoriska minnesmärken — Althin, Torsten — 1933 111
Industrihistoriska minnesmärken — Althin, Torsten — 1935 106
Teknik- och industrihistoria — Althin, Torsten — 1946 39
Industri- och teknikhistoriskt kartotek på Tekniska Museet — Bodman, Gösta — 1949 116
Svenskt Industri- och Handelsmuseum 1895—1909 — Rönnow, Sixten — 1943 35
Bilder av stockholmsindustrier under 1800-talet — Stockhaus-Englund, B. — 1954 146
Ingenjörstiteln, se även Verkmästaretiteln
Från krigsingeniör till bergsingeniör — Malmsten, Karl — 1942 59
Inventioner
Samling av inventioner ("Hult-boken") — Forsberg, Karin — 1947 123

Jernstedt, Peter (1769— ca 1840)
Peter Jernstedt — svensk uppfinnare och konstruktör av ångmaskindrivna fartyg i början av 1800-talet — Klemming, Sven — 1963 93
Johansson, Arvid (1870—1934)
Arvid Johanssons boksamling — Göransson, Edward — 1937 108

Johansson, Carl Edvard (1864—1943)
C. E. Johansson. Måttens mästare — Törnebohm, Hilding — 1944 53
C. E. Johansson. Porträttbyst — 1944 8(b)
Johansson, Johan Peter (1853—1943)
J. P. Johansson — Inventor of the Universal Pipe Wrench and the Adjustable Wrench — Rynell, Sven — 1965 177
Judson, Whitcomb L. (1845—1907)
Judsons originalblixtlås till Tekniska Museet — Sköldberg, Sven — 1942 106
Jungner, Waldemar (1869—1924)
Waldemar Jungner och Jungnerackumulatorn — Hansson, Sven A. — 1963 77
Järn och stål
Bidrag till de nordiska gjutjärnshällarnas historia (I) — Ambrosiani, Sune — 1936 65
Bidrag till de nordiska gjutjärnshällarnas historia (II) — Ambrosiani, Sune — 1937 75
Materialet till vår äldre järnframställning — Arrhenius, Olof — 1964 122
Bessemerstålets första användning i ångpannor och fartyg — Carlberg, Per — 1964 124
En masugnsmodell från 1700-talet — Carlqvist, Sten — 1931 121
Christopher Polhems järnvåg i Gävle 1776 — Humbla, Philibert — 1947 118
Det svenska järnets världsrykte.
I Från äldsta tid till omkring år 1850 — Sahlin, Carl — 1932 47
II Från omkring år 1850 till nuvarande tid — Johansson, Arvid — 1933 51
Järnvägar
Järnvägen Surahammar—Lisjö — Andersson, Fritz — 1961 101
Kalkugnar
Gotländska kalkugnar — Way-Matthiesen, L. — 1935 104
Kanonborrningsmaskiner
Kanonborrningsmaskin från 1700-talet — Carlqvist, Sten — 1934 117
Karbidindustri
Karbidindustriens begynnelse i Sverige — Gelhaar, Julius — 1954 81
Kartor
Gruv- och hyttscener på en karta från år 1729 — Althin, Torsten — 1961 125
Karuseller
Ångdriven karusell? — Andersson, Tore — 1934 113
Kassaskåp
Backmans kassaskåp — Althin, Torsten — 1950 140
Kemi
Arkiv och föremål från Gripsholms och Kummelnäs kemiska fabriker — Althin, Torsten — 1951 132
"Om chemiens natur, beskaffenhet och nytta." Ett 1700-talsmanuskript — Bodman, Gösta — 1946 65
Gripsholms och Kummelnäs kemiska fabriker — Bodman, Gösta — 1957 93
Kepler, Johannes (1571—1630)
Kepler — Newton — Lunik — Lindberg, Sten G. — 1959 47
Kina
Kineserna kom först — Montell, Gösta — 1958 91
Malmgeologiska expeditionen till Kina 1914. Svenska insatser i Kina på det malmgeologiska området — Nyström, Erik T. — 1956 141

Kinematografer, se Filmteknik

Kinetoskop, se Filmteknik

Kjellin, Fredrik Adolf (1872—1910)

F. A. Kjellins elektriska induktionsugn — Trana, Emanuel — 1933 73

Klangfigurer

Klangfigurer och atomfysik — Wilner, Torsten — 1957 41

Klippan

Klippans superfosfatfabrik 1857—1875. C. Fr. Wærn & Co gödselmedelfabrik vid Göteborg — Bodman, Gösta — 1947 41

Klondike

Svenska tekniska pionjärinsatser i guldrushens Klondike — Malmberg, Sigvard — 1965 129

Klädesfabriker

Lars Fresks klädesfabrik vid Elfvik på Lidingö — Lindskog, Inga — 1958 105

Klädespressar

Christoffer Polhems klädespress — Carlqvist, Sten — 1932 109

Knutberg, Carl (1711—80)

Carl Knutberg — Meyerson, Åke — 1937 102

Kopiering

Den första svenska blåkopian — Sahlin, Carl — 1931 117

Presskopiering av brev — Sahlin, Carl — 1931 116

Koppar

Äldre kopparsmältningsmetoder vid Falu gruva — Hessén, Gust. — 1932 59

Kosmisk teknik, se även Raketteknik

Den kosmiska tekniken — Hall, Tord — 1960 39

Kraftöverföring

Kraftöverföringen Hellsjön—Grängesberg år 1893 i samtida beskrivning — Althin, Torsten — 1940 98

Krigsingenjör, se även Ingenjörstiteln och Verkmästaretiteln

Från krigsingeniör till bergsingeniör — Malmsten, Karl — 1942 59

Krom

Vanadin — volfram — krom — molybden — AB Ferrolegeringar — 1961 135

Krut

Torsebro krutbruk i Skåne — Lindberg, Assar M. — 1967 81

Kullen

Höganäs och Kullen år 1806 — Odencrants, Arvid — 1947 79

Kummelnäs

Arkiv och föremål från Gripsholms och Kummelnäs kemiska fabriker — Althin, Torsten — 1951 132

Gripsholms och Kummelnäs kemiska fabriker — Bodman, Gösta — 1957 93

Kungl. Tekniska Högskolan, se Tekniska Högskolan

Kärn-, atom- och molekylarfysik

Atomenergien under ett årtionde — Mileikowsky, Curt — 1953 37

Tekniska Museets Atomarium — Wilner, Torsten — 1953 117

Nyheter i Tekniska Museets Atomarium. Partiklars rörelse i elektriska fält	Wilner, Torsten	1954	39
Klangfigurer och atomfysik	Wilner, Torsten	1957	41
Atomarium. Dit vetenskapen hunnit	Wilner, Torsten	1960	55
Kättingar			
Järnkättingen från Tönshammar	Way-Matthiesen, L.	1941	106
La Cierva, Juan de (1895—1936), se Flygteknik			
Lagerman, Alexander (1836—1904)			
Alexander Lagermans livsgärning	Weibull, Waloddi	1934	67
Alexander Lagerman, porträttbyst		1944	8(a)
Lahäll			
Lahälls silververk	Falk, Erik	1945	97
Landin, John (1861—1920)			
Radioaktivering av vatten enligt John Landins patent	Bodman, Gösta	1948	142
Lastbilar, se Bilar			
Laval, Gustaf de (1845—1913), se ***de Laval, Gustaf***			
Leonardo da Vinci (1452—1519)			
Leonardo — introduktören	Althin, Torsten	1954	140
Leufsta Bruk, se ***Lövsta Bruk***			
Linbanor			
Svenska linbanekonstruktioner	Sahlin, Carl	1931	55
Linberedning			
Linberedningsverken i Hälsingland under 1700-talet	Åström, Irma	1950	65
Ljudfilm, se Filmteknik			
Ljuskänsliga skikt, se Fotografi			
Ludvigsberg			
Lastkran vid Nybrokajen (1879)		1938	107
Luftfart, se Flygteknik			
Luftskepp, se Ballonger och luftskepp			
Lundin, Johan Fredrik (1826—68)			
J. F. Lundin och hans ugnskonstruktioner	Hellgren, Olof	1946	51
Lunds domkyrka			
Horologium Mirabile Lundense eller Konst-uret i Lunds domkyrka	Pipping, Gunnar	1967	151
Lunik			
Kepler — Newton — Lunik	Lindberg, Sten G.	1959	47
Läskpapper, se Papper			
Lövsta Bruk			
Ett mälteri från 1760-talet vid Leufsta Bruk	Simonsson, Sten	1935	95
Magnetism			
Esaias Tegnér och magnetismen	Tandberg, John	1939	77
Malmgeologi			
Malmgeologiska expeditionen till Kina 1914.			

Svenska insatser i Kina på det malmgeologiska området	Nyström, Erik T.	1956	141
Manufakturverk			
Stjernsunds manufakturverk år 1729	Althin, Torsten	1940	53
Maria kyrka			
Maria kyrkas i Stockholm tornur från Stjärnsund	Trotzig, Dag	1938	55
Martinson, Harry (f. 1904)			
Tekniken och själen	Martinson, Harry	1955	55
Maskinen, se Matematiken, maskinen och människan			
Masugnar, se Järn och stål			
Matematiken, maskinen och människan			
Matematiken, maskinen och människan	Weibull, Waloddi	1952	47
Materien			
Materiens byggstenar. Svenska bidrag till upptäckten av grundämnena	Althin, Torsten	1960	45
Medaljer, se Numismatik			
Méliès, Georges (1861—1938), **se Filmteknik**			
Mercer, John (1791—1866)			
John Mercer, 1791—1866	Hunter, William A.	1957	155
Metallografiska Institutet			
Tal vid invigningen av Metallografiska Institutets nya byggnad den 6 sept. 1947	Rudberg, Erik	1948	55
Mikroskop			
Enkelmikroskop, som möjligen tillhört Emanuel Swedenborg	Spaak, George och Althin, Torsten	1950	41
Miniatyrer, se Utställningar			
Mjöd, se Bryggning			
Modeller			
Teknik i miniatyr	Althin, Torsten	1944	102
Kongl. Modellkammaren	Bæckström, Arvid	1959	55
En masugnsmodell från 1700-talet	Carlqvist, Sten	1931	121
Christopher Polhems modell till ett skeppsupphalningsverk	Nisser, Marie	1964	67
Molybden			
Vanadin — volfram — krom — molybden	AB Ferrolegeringar	1961	135
Montelius, Carl (1881—1954)			
En uppfinnare berättar. (Om IMO-pumpen)	Montelius, Carl	1945	91
Muddring			
Mudderpråm från år 1749	Carlqvist, Sten	1937	108
De gamla mudderverken i Malmö hamn	Rang, Valdemar	1941	99
Museer, se även Tekniska Museet			
Svenska Tobaksmonopolets Museum	Björnberg, Bertil	1948	49
Viksbergsbacken. (Kring museistadens på Kungl. Djurgården historia)	Ohlson, Martin A.	1952	161
Svenskt Industri- och Handelsmuseum 1895—1909	Rönnow, Sixten	1943	35

Mått
C. E. Johansson. Måttens mästare — Törnebohm, Hilding — 1944 53
En 1600-tals måttstav — Way-Matthiesen, L. — 1933 100
Mältning, se Bryggning
Människan, se Matematiken, maskinen och människan

Natursjälvtryck, se Grafisk teknik
Newton, Isaac (1642—1727)
Kepler — Newton — Lunik — Lindberg, Sten G. — 1959 47
Newtons elektriska experiment — 1945 119
Nisser, Pedro (1799—1878)
Pedro Nisser, 1799—1878. Svensk guldletare, uppfinnare och utställningsarrangör i Sydamerika och Australien — Selling, Olof H. — 1962 67
Nitroglycerin
Sobreros nitroglycerin och Nobels sprängolja — Nauckhoff, Sigurd — 1948 89
Nobel, Alfred (1833—96)
Alfred Nobel. Tal vid Nobelfesten 1956 — Ekeberg, Birger — 1957 47
Sobreros nitroglycerin och Nobels sprängolja — Nauckhoff, Sigurd — 1948 89
Minnestavla vid Vinterviken — 1931 105
Norberg, Johan Erik (1749—1818)
J. E. Norbergs ångmaskinsprojekt 1796 — Althin, Torsten — 1955 83
Bergsrådet Johan Erik Norberg — Granmalm, Georg — 1941 65
Norström, Carl Edward (1815—71)
Carl Edward Norström, ett hundraårsminne — Smedberg, Richard — 1948 61
Numismatik
Polletter vid Sala silvergruva — Norberg, Per och Lagerqvist, Lars O. — 1955 61
Bidrag till en svensk Technologia Numismatica — Rönnow, Sixten — 1941 83
Belöningsmetaljer inom industrin — Rönnow, Sixten — 1946 139
Nyhyttan
Svanå bruk och Nyhyttan — Andersson, Fritz — 1960 139
Nyströmer, Carl (1846—1913)
Carl (Carlos) Nyströmer — Nyströmer, C. Bertil — 1937 57

Odencrants, Thor August (1782—1829)
Höganäs och Kullen år 1806 — Odencrants, Arvid — 1947 79
T. A. Odencrants reseanteckningar i Skottland år 1813 — Odencrants, Arvid — 1948 67
Ur T. A. Odencrants dagbok — Odencrants, Arvid — 1949 63
Ur T. A. Odencrants reseanteckningar år 1807 — Odencrants, Arvid — 1951 81
Optiska telegrafen, se Teleteknik

Palmstedt, Carl (1785—1870)
Carl Palmstedt. Utställningsexperten och museimannen — Bodman, Gösta — 1953 67

Voltaiska krafter. (Ur Carl Palmstedts resedagböcker)	Bodman, Gösta	1954	73
Carl Palmstedts verser till J. J. Berzelius	Bodman, Gösta	1956	41
Papper			
Från handpappersbruk till maskindrift på 1830-talet	Anstrin, Hans	1935	67
Läskpapper (från 1791)	Lenk, Torsten	1943	94
Filigranologi. Om vattenmärken i papper och dessas historia	Liljedahl, Gösta	1960	119
Arvid Faxe och hans stenpapper	Lindskog, Inga	1952	172
Tidigt användande av läskpapper	Sahlin, Carl	1941	108
Skog, trä, cellulosa och papper	Sundblad, Gunnar	1959	41
Östanå pappersbruk i Hälsingland	Westberg, Hans	1966	9
Partiklar, se Kärn-, atom- och molekylarfysik			
Patent			
Teknikhistoriska notiser ur gamla patent	Lindmark, Gunnar	Se s. 207	
Pendelförsök			
Foucaults pendelförsök	Collinder, Per	1953	45
Perpetuum mobile			
Perpetuum mobile	Hubendick, E.	1933	85
Persson, Per **(1849—1909)**			
Per Persson och den svenska stickmaskinen	Kjellander, R. G:son	1956	51
Petroleum			
Engelsberg's Oil Factory. An Early Petroleum Refinery	Ågren, Per	1967	9
Polhem, Christopher **(1661—1751)**			
Polhemsstickan	Althin, Torsten	1932	111
Polhemsstickan II	Way-Matthiesen, L.	1944	94
Stjernsunds manufakturverk år 1729	Althin, Torsten	1940	53
Ett Polhemsspel vid Falu gruva	Althin, Torsten	1942	94
Om polhemsknuten	Althin, Torsten	1944	107
Christopher Polhems valsverk vid Stjernsunds manufakturverk	Anbo, L.; Bjarme, A. och Sköldberg, S.	1941	45
Christoffer Polhems klädespress	Carlqvist, Sten	1932	109
Polhems flottbro	Carlqvist, Sten	1933	109
Strumpvävstolar av Christopher Polhem	Hallerdt, Björn	1951	51
Christopher Polhem och hans tid. (Anförande på Polhemsdagen den 30 aug. 1951)	Heckscher, Eli F.	1952	41
Polhems snusdosa	Hernmarck, Carl	1942	96
Christopher Polhems järnvåg i Gävle 1776	Humbla, Philibert	1947	118
Christopher Polhems skärmaskiner för urhjul	Lundwall, Sten	1949	51
Astronomiskt ur av Christopher Polhem	Lundwall, Sten	1951	43
Christopher Polhems modell till ett skeppsupphalningsverk	Nisser, Marie	1964	67
Christopher Polhems Konstige Tapp	Sköldberg, Sven	1939	85
Polletter, se Numismatik			
Polsunov, Ivan Ivanovitj **(ca 1728—66)**			
Polsunovs atmosfäriska ångmaskin 1763—1766	Backhoff-Malmquist, H.	1953	51

Porslin			
Arbets- och disciplinförhållanden vid Rörstrands Porslinsfabrik under 1700-talet	Bæckström, Arvid	1934	49
Pottaska			
Pottasketillverkning i Sverige till mitten av 1700-talet	Bodman, Gösta	1950	89
Presskopiering, se Kopiering			
Propellrar			
Sveriges äldsta bevarade fartygspropeller	Althin, Torsten	1939	93
Data om fartygspropellern	Christell, Einar	1934	110
Pumpar			
Hessiska pumpen. (Ett bidrag till centrifugalpumpens tidigaste historia)	Hylander, Hans	1951	63
En uppfinnare berättar (om IMO-pumpen)	Montelius, Carl	1945	91
Puzzolan, se Cement			
Rademacher, Reinhold (1608—68)			
Rademachersmedjorna i Eskilstuna och deras arkitekt	Andrén, Erik	1942	39
Radioaktivering			
Radioaktivering av vatten enligt John Landins patent	Bodman, Gösta	1948	142
Raketteknik, se även Kosmisk teknik			
Wilhelm Teodor Unge — A Swedish Pioneer in Rocketry	Strandh, Sigvard	1964	87
Rationalisering			
Rationaliseringssträvanden vid svenska gevärsfaktorier under 1700-talets mitt	Meyerson, Åke	1937	89
Register			
Harmens register	Wichman, Holger	1957	53
Resor			
Voltaiska krafter. (Ur Carl Palmstedts resedagböcker)	Bodman, Gösta	1954	73
H. C. Andersens "I Sverige"	Gullbring-Odelberg, M.	1945	115
Malmgeologiska expeditionen till Kina 1914. Svenska insatser i Kina på det malmgeologiska området	Nyström, Erik T.	1956	141
Turbok av år 1743	Lindmark, Gunnar	1958	65
Höganäs och Kullen år 1806	Odencrants, Arvid	1947	79
T. A. Odencrants reseanteckningar i Skottland år 1813	Odencrants, Arvid	1948	67
Ur T. A. Odencrants dagbok	Odencrants, Arvid	1949	63
Ur T. A. Odencrants reseanteckningar år 1807	Odencrants, Arvid	1951	81
Sven Rinmans reseanteckningar se *Rinman, Sven*			
Ringar, se Fingerringar			
Rinman, Sven (1720—92)			
Sven Rinmans reseanteckningar I 1746—47	Bodman, Gösta	1949	71
Sven Rinmans reseanteckningar II	Bodman, Gösta	1950	53
Sven Rinmans reseanteckningar III	Bodman, Gösta	1952	103
Rinmansarkivet	Hildebrand, Elis	1939	105

Ritningar			
KTH:s ritningssamling	Carlqvist, Sten	1935	105
En ångmaskinsritning	Landberg, Erik	1935	106
En ritningsskatt	Meyerson, Åke	1939	67
Nordens äldsta byggnadsritning	Sahlin, Carl	1931	116
Robotteknik (självgående mekanismer), se Automekanismer			
Rodga			
Rodga. Kring ett säteri och dess textilfabrik	Forsberg, Karin	1951	95
Rymdfart, se Kosmisk teknik			
Räknemaskiner			
Första svenska räknemaskinen?	Andersson, Tore	1932	106
Wibergs räknemaskin	Andersson, Tore	1933	98
Automata — från jackmarer till androider	Strandh, Sigvard	1965	197
Rättsförhållanden, se Arbetsförhållanden			
Rörstrand			
Arbets- och disciplinförhållanden vid Rörstrands porslinsfabrik under 1700-talet	Bæckström, Arvid	1934	49
Rörtänger			
J. P. Johansson — Inventor of the Universal Pipe Wrench and the Adjustable Wrench	Rynell, Sven	1965	177
Sala silvergruva			
Polletter vid Sala silvergruva	Norberg, Per och Lagerqvist, Lars O.	1955	61
Schmiedte, Claes Axel (1784—1847)			
Claes Axel Schmiedte. En bortglömd teknisk pionjär	Thunæus, Harald	1966	111
Seger, Eberhard (1854—1923)			
Eberhard Seger, en mångsidig konstruktör	Kjellander, R. G:son	1954	105
Silver			
Lahälls silververk	Falk, Erik	1945	97
Polletter vid Sala silvergruva	Norberg, Per och Lagerqvist, Lars O.	1955	61
Sjöfartyg och skeppsbyggnad			
Sveriges äldsta bevarade fartygspropeller	Althin, Torsten	1939	93
Från "Vandal" till "Ymer". (Svenska insatser för dieselmotorns införande vid fartygsdrift)	Borggren, Ludvig	1954	117
Bessemerstålets första användning i ångpannor och fartyg	Carlberg, Per	1964	124
Data om fartygspropellern	Christell, Einar	1934	110
Peter Jernstedt — svensk uppfinnare och konstruktör av ångmaskindrivna fartyg i början av 1800-talet	Klemming, Sven	1963	93
Christopher Polhems modell till ett skeppsupphalningsverk	Nisser, Marie	1964	67
Järnkättingen från Tönshammar	Way-Matthiesen, L.	1941	106
Skiftnycklar			
J. P. Johansson — Inventor of the Universal Pipe Wrench and the Adjustable Wrench	Rynell, Sven	1965	177

Skog			
Urban Hiärne och skogshushållningen	Gullbring-Odelberg, M.	1945	114
Skog, trä, cellulosa och papper	Sundblad, Gunnar	1959	41
Skottar			
Skotska släktnamn i svensk industri och teknik	Bodman, Gösta	1948	77
Skruvar			
Den heliga skruven. Till helikopterns förhistoria	Stubelius, Svante	1959	145
Skurkvarnar			
Öländska slipverk och skurkvarnar	Killig, Franz	1935	75
Skärmaskiner			
Christopher Polhems skärmaskiner för urhjul	Lundwall, Sten	1949	51
Slipverk			
Öländska slipverk och skurkvarnar	Killig, Franz	1935	75
Släplinor			
Släplinorna till Andrées polarballong	Jansson, August V.	1932	112
Smedjor			
Rademachersmedjorna i Eskilstuna och deras arkitekt	Andrén, Erik	1942	39
Snusdosor			
Polhems snusdosa	Hernmarck, Carl	1942	96
Sobrero, Ascanio **(1812—88)**			
Sobreros nitroglycerin och Nobels sprängolja	Nauckhoff, Sigurd	1948	89
Spisstolpar			
Spisstolpen från Kullands gård på Gotland	Nihlén, John	1931	114
Sprängolja			
Sobreros nitroglycerin och Nobels sprängolja	Nauckhoff, Sigurd	1948	89
Starkströmsjökablar			
Världens första starkströmsjökabel på 360 meters djup	Ell, Bernhard	1931	81
Stenpapper, se Papper			
Stickmaskiner			
Per Persson och den svenska stickmaskinen	Kjellander, R. G:son	1956	51
Stiernsund, Stjernsund, Stjärnsund			
Stjernsunds manufakturverk år 1729	Althin, Torsten	1940	53
Christopher Polhems valsverk vid Stjernsunds manufakturverk	Anbo, L.; Bjarme, A. och Sköldberg, S.	1941	45
Jacob Magnusson Dahl, urmakare på Stjernsund	Lundwall, Sten	1952	177
Maria kyrkas i Stockholm tornur från Stjärnsund	Trotzig, Dag	1938	55
Stockholmsindustrier			
Bilder av stockholmsindustrier under 1800-talet	Stockhaus-Englund, B.	1954	146
Strehlenert, Robert Wilhelm **(1863—1935)**			
R. W. Strehlenert	Bodman, Gösta	1945	47
Strumpvävstolar			
Strumpvävstolar av Christopher Polhem	Hallerdt, Björn	1951	51
Stumfilm, se Filmteknik			
Stål, se Järn och stål			

Stålskulptur
Stålskulptur i De Danske Kongers Kronologiske Samling paa Rosenborg — Boesen, Gudmund — 1941 106

Superfosfat
Klippans superfosfatfabrik 1857—1875. C. Fr. Wærn & Co gödselmedelfabrik vid Göteborg — Bodman, Gösta — 1947 41

Svabensverk
Svabensverk — ett järnbruk i ödemarken — Nilsson, Bengt V. — 1967 157

Svanå bruk
Svanå bruk och Nyhyttan — Andersson, Fritz — 1960 139
Rättsförhållanden vid Svanå bruk i början av 1700-talet — Andersson, Fritz — 1962 149

Swedenborg, Emanuel (1688—1772)
Enkelmikroskop, som möjligen tillhört Emanuel Swedenborg — Spaak, George och Althin, Torsten — 1950 41
Emanuel Swedenborgs flygplansprojekt — Ångström, Tord — 1932 73

Swedish Method, se Bergborrning och tunneldrivning

Symaskiner
J. G. Wikström och den första symaskinstillverkningen — Kjellander, R. G:son — 1956 131

Sömnadsindustri, se Beklädnadsindustri

Talbot, Henry Fox (1800—77)
Talbots fotografier på papper — Bäckström, Helmer — 1944 61

Talmaskiner, se Fonografer och grammofoner

Tegnér, Esaias (1782—1846)
Esaias Tegnér och magnetismen — Tandberg, John — 1939 77

Teknik
Teknik i Miniatyr — Althin, Torsten — 1944 102
Ideas — the Mainspring of Progress — Althin, Torsten — 1960 151
Teknisk dokumentation för hundra år sedan — Björkbom, Carl — 1952 147
Teknik och filateli — Bodman, Gösta — 1958 141
Tekniken och själen — Martinson, Harry — 1955 55

Teknikhistoria
Industrihistoriska minnesmärken — Althin, Torsten — 1932 110
Industrihistoriska minnesmärken — Althin, Torsten — 1933 111
Teknik- och industrihistoria — Althin, Torsten — 1946 39
Industri- och teknikhistoriskt kartotek på Tekniska Museet — Bodman, Gösta — 1949 116
Teknikhistoriska notiser (ur gamla patent och tekniska tidskrifter) — Lindmark, Gunnar — Se s. 207

Tekniska Högskolan, Stockholm
KTH:s ritningssamling — Carlqvist, Sten — 1935 105
KTH:s deposition av äldre undervisningsmaterial — Way-Matthiesen, L. — 1934 107
KTH:s deposition av äldre undervisningsföremål — Way-Matthiesen, L. — 1935 109

Tekniska Museet			
Tekniska Museets byggnad: I. Historik, medelsanslag och tomtupplåtelse	Althin, Torsten	1934	43
II. Entreprenaderna och byggnadsarbetets påbörjande	Althin, Torsten	1935	43
III. Byggnadsarbetet under 1935	Althin, Torsten	1936	39
IV. Byggnadsarbetet under 1936	Althin, Torsten	1937	33
"Hans papper äro brända!"	Althin, Torsten	1938	109
Arbeten i museibyggnaden	Althin, Torsten	1939	39
Omdömen om det tekniska museet i Stockholm för 150 år sedan	Althin, Torsten	1940	103
Tjugo år. En återblick och några minnen	Althin, Torsten	1944	37
Den elektrotekniska avdelningen på Tekniska Museet	Althin, Torsten	1945	105
Nya avdelningar 1947	Althin, Torsten	1948	41
Nya avdelningar 1948	Althin, Torsten	1949	33
Vad vi fått och vad vi förmått, Tekniska Museet under trettio år	Althin, Torsten	1955	45
Industri- och teknikhistoriskt kartotek på Tekniska Museet	Bodman, Gösta	1949	116
Arkivinventering	Carlberg, Per	1956	162
Arvid Johanssons boksamling	Göransson, Edward	1937	108
Viksbergsbacken (Kring museistadens på Kungl. Djurgården historia)	Ohlson, Martin A.	1952	161
Äldre handelskalendrar efterlysas	Rönnow, Sixten	1941	108
Tekniska Museets Atomarium	Wilner, Torsten	1953	117
Nyheter i Tekniska Museets Atomarium. Partiklars rörelse i elektriska fält	Wilner, Torsten	1954	39
Teleteknik			
En svensk telefon i varje hem	Collberg, Gustaf	1943	85
Den optiska telegrafen i Furusund	Malmgren, Einar	1964	109
Temperaturbegreppet			
Olika tiders uppfattning om temperaturbegreppet	Hubendick, E.	1932	77
Tengelin, Johan Temoteus **(1798—1869)**			
En precisionsmekaniker	Way-Matthiesen, L.	1937	102
Terminologi			
Elektroteknisk terminologi. Ett bidrag till denna terminologis historia	Ringius, Cecilia	1959	155
Textilteknik			
Italienska textilmaskiner i England under 1700-talet	Althin, Torsten	1952	117
Christoffer Polhems klädespress	Carlqvist, Sten	1932	109
Rodga. Kring ett säteri och dess textilfabrik	Forsberg, Karin	1951	95
Beklädnadsindustriens historia	Grenander-Nyberg, G.	1942	102
Sömnadsindustrien. En översikt av dess uppkomst och utveckling i Sverige	Grenander-Nyberg, G.	1946	75
Strumpvävstolar av Christopher Polhem	Hallerdt, Björn	1951	51
John Mercer, 1791—1866	Hunter, William A.	1957	155
Per Persson och den svenska stickmaskinen	Kjellander, R. G:son	1956	51

J. G. Wikström och den första symaskinstillverkningen	Kjellander, R. G:son	1956	131
Lars Fresks klädesfabrik vid Elfvik på Lidingö	Lindskog, Inga	1958	105
Linberedningsverken i Hälsingland under 1700-talet	Åström, Irma	1950	65
Thulin, Enoch (1881—1919)			
Thulin-samlingarna i Landskrona	Althin, Torsten	1946	134
AB Thulinverkens bilfabrikation	Borgenstam, Curt	1965	248
Tidaholm			
Tidaholms Bruks biltillverkning 1903—1933	Chudi, Sixten	1956	101
Tidmätning			
King Alfred and the first Time-measurer	Langenfelt, Gösta	1962	39
Tidskrifter			
Företagstidskrifter	Tranæus, Bertil	1948	150
Tobak			
Svenska Tobaksmonopolets Museum	Björnberg, Bertil	1948	49
Tornur, se Ur			
Torsebro			
Torsebro krutbruk i Skåne	Lindberg, Assar M.	1967	81
Tryckeriteknik, se Grafisk teknik			
Trä			
Skog, trä, cellulosa och papper	Sundblad, Gunnar	1959	41
Tunnlar, se även Bergborrning och tunneldrivning			
Äldre förslag till tunnel under Öresund	Smedberg, Richard	1937	41
Turbok, se Resor			
Tändstickor			
Gerhard Arehn och tändsticksmaskinerna	Kjellander, R. G:son	1958	123
Alexander Lagermans livsgärning	Weibull, Waloddi	1934	67
Tönshammar			
Järnkättingen från Tönshammar	Way-Matthiesen, L.	1941	106
Ugnar			
J. F. Lundin och hans ugnskonstruktioner	Hellgren, Olof	1946	51
F. A. Kjellins elektriska induktionsugn	Trana, Emanuel	1933	73
Undervisning			
Tekniska Högskolans deposition av äldre undervisningsmaterial	Way-Matthiesen, L.	1934	107
Tekniska Högskolans deposition av äldre undervisningsföremål	Way-Matthiesen, L.	1935	109
Unge, Erik (1836—1904)			
Erik Unge, balloon inventor	Strandh, Sigvard	1964	125
Unge, Wilhelm Teodor (1845—1915)			
Wilhelm Teodor Unge. A Swedish Pioneer in Rocketry	Strandh, Sigvard	1964	87
Uppfinningar			
Ideas — the Mainspring of Progress	Althin, Torsten	1960	151
Samling av inventioner	Forsberg, Karin	1947	123

Ur			
Christopher Polhems skärmaskiner för urhjul	Lundwall, Sten	1949	51
Astronomiskt ur av Christopher Polhem	Lundwall, Sten	1951	43
Jacob Magnusson Dahl, urmakare på Stjernsund	Lundwall, Sten	1952	177
Horologium Mirabile Lundense eller Konsturet i Lunds domkyrka	Pipping, Gunnar	1967	151
Maria kyrkas i Stockholm tornur från Stjärnsund	Trotzig, Dag	1938	55
Utställningar			
Teknik i Miniatyr	Althin, Torsten	1944	102
Världsutställningen 1851 i London	Attelid, Tore	1965	187
Carl Palmstedt. Utställningsexperten och museimannen	Bodman, Gösta	1953	67
Crystal Palace. Kring en färglitografi	Gullbring-Odelberg, M.	1944	83
Pedro Nisser, 1799—1878. Svensk guldletare, uppfinnare och utställningsarrangör i Sydamerika och Australien	Selling, Olof H.	1962	67
Jonas Wenströms-utställningen 1933	Svensson, Helge	1934	102
Wadström, Carl Bernhard **(1746—99)**			
Carl Bernhard Wadström	Hagen, Ellen	1941	77
Wærn, Carl Fredrik **(d. y., 1819—99), se *Klippan***			
Wahrendorff, Martin von **(1789—1861)**			
Martin von Wahrendorff	Hultberg, Gösta	1938	87
Valsverk			
Christopher Polhems valsverk vid Stjernsunds manufakturverk	Anbo, L.; Bjarme, A. och Sköldberg, S.	1941	45
Vanadin			
Vanadin — volfram — krom — molybden	AB Ferrolegeringar	1961	135
Vandal			
Från "Vandal" till "Ymer". (Svenska insatser för dieselmotorns införande vid fartygsdrift)	Borggren, Ludvig	1954	117
Varmluftsmaskiner			
John Ericssons varmluftsmaskin	Way-Matthiesen, L.	1932	85
Vaskguld, se Guld			
Watt, James **(1736—1819), se även Ångmaskiner**			
Notis om Boulton och Watts ångmaskiner 1776	Bjuggren, S. Erik	1947	132
Ångmaskinsnotis. (Brev från William Wilkinson till James Watt)	Chaloner, W. H.	1948	152
James Watts liv och verk	Hubendick, E.	1936	95
Ångteknikens utveckling efter James Watt	Lindmark, Tore	1936	117
Vattenledningar			
Den första vattenledningen?	Andersson, Tore	1931	117
Vattenmärken			
Filigranologi. Om vattenmärken i papper och dessas historia	Liljedahl, Gösta	1960	119

Wenström, Jonas (1855—93)			
Jonas Wenströms-utställningen 1933	Svensson, Helge	1934	102
Verkmästaretiteln, se även Ingenjörstiteln			
"Werchmestere"	Alm, Josef	1943	99
Wiberg, Martin (1826—1905)			
Wibergs räknemaskin	Andersson, Tore	1933	98
Några av Martin Wibergs uppfinningar	Wiberg, Helgo	1955	111
Wiklund, Wilhelm (1832—1902)			
Wilhelm Wiklund 1832—1902	Kjellander, R. G:son	1957	127
Viksbergsbacken			
Viksbergsbacken. (Kring museistadens på Kungl. Djurgården historia)	Ohlson, Martin A.	1952	161
Wikström, Johan Gustaf (1818—68)			
J. G. Wikström och den första symaskinstillverkningen	Kjellander, R. G:son	1956	131
Wilkinson, William (1744?—1808), se Ångmaskiner			
Wittenström, Carl Gustaf (1831—1911)			
C. G. Wittenström 1831—1911	Althin, Torsten	1959	73
Volfram			
Vanadin — volfram — krom — molybden	AB Ferrolegeringar	1961	135
Volta, Alessandro (1745—1827)			
Voltaiska krafter. Ur Carl Palmstedts resedagböcker	Bodman, Gösta	1954	73
Wright, Wilbur (1867—1912), se Flygteknik			
Vågar			
Analysvåg	Way-Matthiesen, L.	1941	109
Johan Gottlieb Gahns analysvåg	Selling, Olof H.	1965	257
Världsutställningar, se Utställningar			
Värnaby			
Värnaby Bruk. En industrianläggning vid Värnanäs i Småland	Hofrén, Manne	1959	89
Vävstolar			
Strumpvävstolar av Christopher Polhem	Hallerdt, Björn	1951	51
Ymer			
Från "Vandal" till "Ymer" (Svenska insatser för dieselmotorns införande vid fartygsdrift)	Borggren, Ludvig	1954	117
Ångmaskiner			
Sveriges andra ångmaskin	Althin, Torsten	1939	49
"Ildmaskinen paa Gammelholm"	Althin, Torsten	1950	27
J. E. Norbergs ångmaskinsprojekt 1796	Althin, Torsten	1955	83
Stationary Steam Engines in Sweden 1725—1806	Althin, Torsten	1961	95
Notis om tidiga svenska ångmaskiner	Andersson, Tore	1933	104
Polsunovs atmosfäriska ångmaskin 1763—1766	Backhoff-Malmquist, H.	1953	51
Notis om Boulton och Watts ångmaskiner 1776	Bjuggren, S. Erik	1947	132

Ett projekt att bygga en ångmaskin i Sverige år 1725	Björkbom, Carl	1936	79
Ångmaskinsnotis. (Brev från William Wilkinson till James Watt)	Chaloner, W. H.	1948	152
Ångmaskinsnotis 1797. (Brevväxling Boulton & Watt — Charles Arfwedson)	Chaloner, W H.	1949	119
A. N. Edelcrantz och hans ångmaskinsprojekt år 1809	Corin, Carl-Fredrik	1940	71
Ångmaskinerna vid Flottans varv i Karlskrona på 1700-talet	Johansson, Yngve	1962	51
Peter Jernstedt — svensk uppfinnare och konstruktör av ångmaskindrivna fartyg i början av 1800-talet	Klemming, Sven	1963	93
En ångmaskinsritning	Landberg, Erik	1935	106
Beskrivning av Edelcrantz' ångmaskin	Sköldberg, Sven	1940	80
Ångpannor			
Bessemerstålets första användning i ångpannor och fartyg	Carlberg, Per	1964	124
Ångsprutor			
Notis om ångsprutor	Andersson, Tore	1937	107
Ångteknik			
James Watts liv och verk	Hubendick, E.	1936	95
Ångteknikens utveckling efter James Watt	Lindmark, Tore	1936	117
Ångturbiner			
S-formad ångturbin (av Gustaf de Lavals konstruktion)	Way-Matthiesen, L.	1947	129
Åskledare			
Åskledare (en 1700-tals notis)	Adler, Gun	1944	106
Torbern Bergman as a Lightning Scientist. A Bicentenary Memorial of Swedish Lightning Research in the Context of 18th-century Electrical Discoveries	Müller-Hillebrand, D.	1963	35
Ängelsberg — Engelsberg			
Engelsberg's Oil Factory. An Early Petroleum Refinery	Ågren, Per	1967	9
Öl, se Bryggning			
***Öller, Anton Henric* (1816—89)**			
Anton Henric Öller, en pionjär inom svensk elektroteknik	Kjellander, R. G:son	1955	89
Öresundstunneln			
Äldre förslag till tunnel under Öresund	Smedberg, Richard	1937	41
Östanå			
Östanå pappersbruk i Hälsingland	Westberg, Hans	1966	9
Översättning			
Hydroforens omvandlingar eller en översättares vedermödor	Hylander, Hans	1966	27

Register över Gunnar Lindmarks "Teknikhistoriska notiser" i Dædalus 1949–1963

Titel	År	Sida
Aeroklubb, förslag till .. år 1810	1958	155
Akromatiska linser	1957	160
Alwegbanans första föregångare (jfr Enskenebana)	1958	150
Armerad betong, fartyg av ...	1963	153
Bandsåg, cirkelsåg och ..	1954	138
Belysning, vem uppfann vattengas för ...?	1951	129
Bergklättring, motoriserad ...	1956	152
Betong, fartyg av armerad ...	1963	153
Bil på skidor	1963	162
Bilar: "Particularly graceful"	1956	154
Bilar, vindskydd på ...	1953	141
Bimetalltermometer	1961	162
Bokstavstyper, maskingjutning av ...	1961	161
Bränsle, flytande ... för ångpannor	1955	122
Bult, "Insex"- ...	1958	151
Buss: Den första elektriska omnibussen	1955	128
Buss: När infördes benämningen omnibus?	1950	122
Buss, svänghjuls ...	1961	157
Bussar, de första patenten på motordrivna ..	1951	126
Bågljus, lokomotivstrålkastare med ...	1959	172
Caterpillar	1954	135
Centrifugalgjutning	1960	159
Cigarretten	1958	154
Cigarrett-tändare	1957	170
Cirkelsåg och bandsåg	1954	138
Container-transport	1959	172
Cykel, kedjeväxlad ...	1959	172
Cyklar, tandem ...	1962	161
Dammsugare	1957	169
Décauville-banor	1954	136
Ejektor, injektor och ...	1962	165
Ekolodet	1957	163
Eldvapen, magasins- ...	1963	159
Elektrisk fordonsdrift, tidig	1962	162
Elektriska rakhyvlarna, de första	1963	157
Elektromotorpatenten, de första	1957	160
Emballage (glas- resp. pappers-) för mjölk	1961	160
Enskenebana i stort format (jfr Alwegbana)	1962	163
Expresståg: "Göteborgarens" tidiga föregångare	1950	131
Fartyg av armerad betong	1963	153
Fartyg, förhydning av ...	1958	150
Fartyg, stabiliseringsanordningar för ...	1963	154
Fartyg: Tidiga järnfartyg	1956	153
Fartyg, ångdrift av ... före Robert Fulton	1950	136
Fartygsdrift, galvanisk	1963	153
Ficklampa, handdriven	1963	158
Ficklampan	1956	158
Fickur med bygeluppdragning	1955	120
(Flygdräkt med vingar); Efter sin tid	1954	133

Flygmaskin, en "naturlig" ... 1950 130
Flygmaskin- och flygmotorutställning år 1868 1950 124
Flygplan, de tidigaste förslagen till propellerdrivna och raketdrivna ... 1950 125
Flytande bränsle för ångpannor 1955 122
Fordon, reaktionsdrift av ... 1961 163
Fordon, Trolley- ... 1956 151
Fordonsdrift, tidig elektrisk ... 1962 162
Fotogenlampan 1956 159
Förhydning av fartyg 1958 150

Galvanisk fartygsdrift 1963 153
Galvanoplastikens uppfinnande 1959 170
Gengasdrift, tidiga förslag till ... av motorer och fordon 1950 133
Gevärskulor, humana 1961 159
Gjutning, centrifugal- ... 1960 159
Glas- resp. pappersemballage för mjölk 1961 160
Glas som husbyggnadsmaterial 1957 168
Glödlampan 1956 158
Glödstrumpan 1959 169
Gummi 1961 156
Gummikuddar, luft- och ... 1962 161
Gummivägar 1955 124
Gyroskop 1962 161
"Göteborgarens" tidiga föregångare 1950 131

Handdriven ficklampa 1963 158
Helikopter och raketflyg? Funderingar år 1860 1949 113
Humana gevärskulor 1961 159
Husbyggnadsmaterial. Glas som ... 1957 168
Hushållspapper 1957 170
Husvagnen 1957 165
Hästar — För att inte skrämma mötande ... 1950 122
Högbana, originell ... 1955 125
Högbanor, tunnelbanor och ... 1960 156

Injektor och ejektor 1962 165
"Insex"-bult 1958 151

Jordbruk, mekaniserat 1954 135
Järnfartyg, tidiga ... 1956 153
Järnvägs- kontra landsvägstrafik 1955 124

Kabel, undervattens- ... 1960 159
Kedjeväxlad cykel 1959 172
Kokare, tryck- ... 1960 163
Kokare: "Vissel-Johanna" 1960 164
Koklådan 1956 159
Kolpulvereldning under ångpannor 1963 156
Kol, pumpning av ... genom rör 1958 152
Konstgjorda lemmar 1960 157
Konst-trä 1963 160
Kontaktminor 1958 153
Korkmatta 1959 170
Kraftöverföring 1963 163
Krigsfartygen, de första ångdrivna ... 1956 153
Kuddar, luft- och gummi- ... 1962 161
Kullager, (rull- och ...), på fordonsaxlar enligt 1949 112
den äldsta patentlitteraturen 1951 126
Kvadranten 1958 148
Kvinnan som uppfinnare i äldre tider 1949 111

Landsvägstrafik, järnvägs- kontra ... 1955 124
Lastbilspatenten kom sent 1960 161
Lastbilspatentet, det första amerikanska .. 1954 134
Ledningar, olje- ... 1959 168
Lemmar, konstgjorda 1960 157
Linser, akromatiska 1957 160
Lokomotivets (ång-) uppfinnare 1949 110
Lokomotivmatning under gång 1950 130
Lokomotivstrålkastare med bågljus 1959 172
Luftgummiringen 1954 132
Luftkonditionering 1960 160
Luft- och gummikuddar 1962 161
Långresor med ångare under 1800-talets första del 1950 139
Låsmuttrar, äldre ... 1955 120
Läskpapper 1962 160

Magasins-eldvapen 1963 159
Makadamiserade och telfordiserade vägar 1955 123
Manometern, ång- ... 1958 149
Maskingjutning av bokstavstyper, pionjärer i ... 1961 161
Maximi- och minimitermometern 1956 159
Metronom 1961 162
Minor, kontakt- ... 1958 153
Mjölk-, glas- resp. pappersemballage för ... 1961 160
Mjölkningsapparater, tidiga ... 1958 146
(Monitor — Merrimac): Ett nittioårsminne 1951 128
Montgolfièren 1951 126
Moped 1954 132
Motordrivna bussar, de första patenten på ... 1951 126
"Motorer, självdrivande" 1957 164
Motorfordonspatenten, de äldsta ... 1949 105
Mutterlåsning 1958 150

Oljeledningar 1959 168
Omnibus, när infördes benämningen ...? 1950 122
Omnibussen, den första elektriska ... 1955 128

Pansarfordonspatent, tidiga ... 1956 150
Pansartorn, roterande 1956 150
Papper, hushålls- ... 1957 170
Pappersemballage (resp. glas-) för mjölk 1961 160
Patent (termen) 1951 128
Patentväsendet har gamla anor 1949 105
Periskopet 1961 158
Personbefordran, yrkesmässig ... 1958 147
Personhiss, kontinuerlig 1962 164
Plattformar och trottoarer, rörliga 1959 170
Pneumatisk post-, paket- och personbefordran 1961 159
Propellerdrivna och raketdrivna flygplan, de tidigaste förslagen till ... 1950 125
Propeller- versus hjuldrift 1950 135
Pumpning av kol genom rör 1958 152

Raketdrivna (och propellerdrivna) flygplan, de tidigaste förslagen till ... 1950 125
Raketer: Rymdraketer, tidigare förslag 1957 166

Raketflyg, helikopter och ... Funderingar år 1860 1949 113
Rakhyveln 1955 122
Rakhyvlarna, de första elektriska ... 1963 157
Ratten, somna icke vid ... 1959 173
Reaktionsdrift av fordon 1961 163
Reservoarpennan 1954 134
Restaurangvagnar, sovvagnar och ... 1956 151
Rull- och kullager på fordonsaxlar enligt den äldsta patentlitteraturen 1949 112
Rulltrappa 1961 158
Rymdraketer, tidigare förslag 1957 166
Räknestickan 1959 168
Rälsläggningsmaskin 1960 158
Rör, pumpning av kol genom ... 1958 152

Sandpapper och smärgelduk 1959 169
"Självdrivande motorer" 1957 164
Skidor, bil på ... 1963 162
Skifferolja 1959 168
Skjutning runt hörn 1954 137
Skrivmaskinerna, de första ... 1960 162
Skruvspik 1957 168
Skärning av stål med mjukt järn 1961 159
Skördetork och skördetransportör 1958 148
Slaggull 1957 168
Slangkoppling 1962 166
Smärgelduk, sandpapper och ... 1959 169
Snorkel för undervattensbåt 1963 162
Sommartid 1958 147
Somna icke vid ratten! 1959 173
Sovvagnar och restaurangvagnar 1956 151
Spik: Skruvspik 1957 168
Spårvägar 1955 126
Stabiliseringsanordningar för fartyg 1963 154
Stegräknare 1962 163
Strålkastare, lokomotiv- ... med bågljus 1959 172
Styrinrättningar, ång- .. 1955 127
Stållinor 1955 129
Stålpennan 1954 134
Svänghjulsbuss 1961 157
Symaskinerna, de första 1958 152
Symaskinsnotis 1958 155

Tandemcyklar 1962 161
"Tanks" 1955 125
Telegrafi- och telefonipionjärer 1957 162
Teleskopets uppfinnare 1956 157
Telfordiserade (och makadamiserade) vägar 1955 123
Termometer, bimetall 1961 162
Termometern, maximi- och minimi- ... 1956 159
Termometerns uppfinnare 1957 160
Textilmaskiner 1956 154
Tidvattenkraftverk 1954 136
Torped, originell 1957 164
Trafiksäkerhetssträvanden för bortåt 100 år sedan (se även Hästar) 1950 123
Transportekonomiprov, ett gammalt ... 1951 130
Transportproblem, lösningen av ett ... (Cleopatras nål) 1955 128
Trolley-fordon 1956 151
Trottoarer, rörliga plattformar och ... 1959 170
Tryck-kokare 1960 163
Trä, konst- 1963 160

Tröskverk på sjuttonhundratalet 1963 152
Tubångpannor, vattenrör och ... 1956 156
Tunnelbanor och högbanor 1960 156

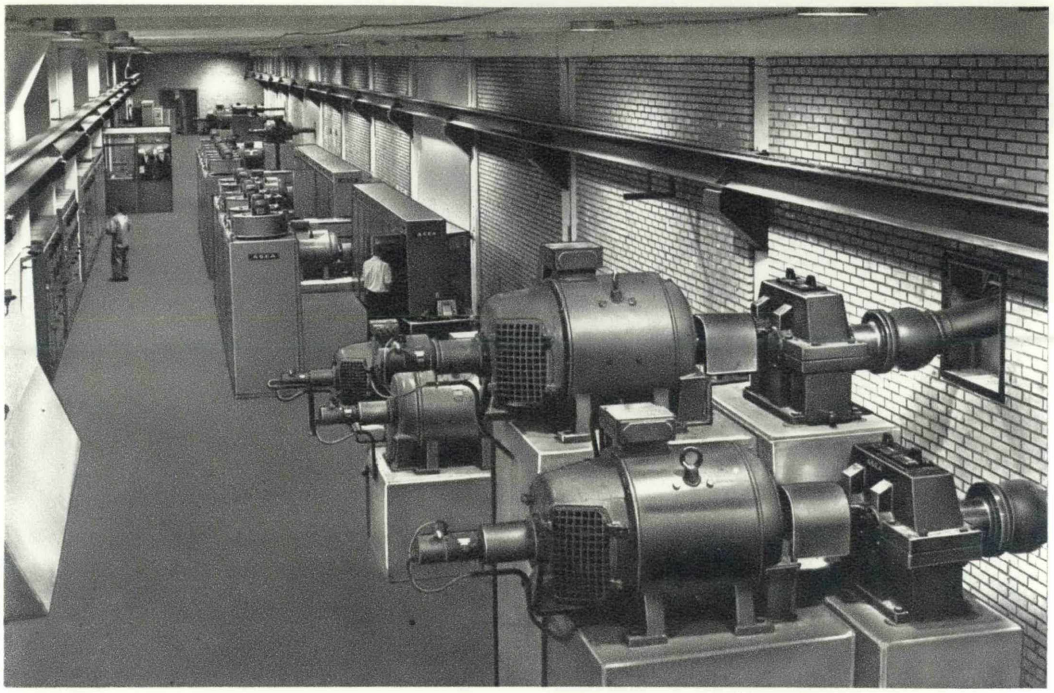
Undervattensbåt, snorkel för ... 1963 162
Undervattensbåtarna, de första ... 1963 160
Undervattensbåtpatentet, det äldsta ... 1949 112
Undervattenskabel 1960 159
Uppfinnare, kvinnan som ... i äldre tider 1949 111
Uppvärmda vägar 1962 164
Ur: Fickur med bygeluppdragning 1955 120

Vattengas. Vem uppfann ... för belysning? 1951 129
Vattenrör- och tubångpannor 1956 156
Vindskydd på bilar 1953 141
"Vissel-Johanna" 1960 164
Vägar, gummi- ... 1955 124
Vägar, makadamiserade och telfordiserade 1955 123
Vägar, uppvärmda 1962 164
Vägbeläggningsmaskin 1962 160

Ångare, långresor med .. under 1800-talets första del 1950 139
Ångdrift av fartyg före Robert Fulton 1950 136
Ånglokomotivets uppfinnare 1949 110
Ångmanometern 1958 149
Ångpanneeldning, automatisk 1953 140
Ångpannor, flytande bränsle för ... 1955 122
Ångpannor, kolpulvereldning under ... 1963 156
Ångpannor, vattenrör- och tubångpannor 1956 156
Ångstyrinrättningar 1955 127
Ångöverhettare 1963 155

"Ökenskepp" 1953 143
Överhettare, ång- ... 1963 155

ANNONSER



ASEA-KRAFT I EUROPAS STÖRSTA

TIDNINGSPAPPERSMASKIN I HALLSTA PAPPERSBRUK

- Flermotordrift med 22 motorer och 13 tyristorströmriktare.
  Total strömriktareffekt 9600 kW.
- ASEAs system ADAP för digital vinkelreglering (sträckreglering)
- ASEAs patentsökta system för reglering av totaltryck och nivå i inloppslåda
- PRESSDUKTOR® kraftgivare för mätning och reglering av viraspänning och banspänning
- Drivutrustningen är anpassad för framtida styrning med processdatamaskin

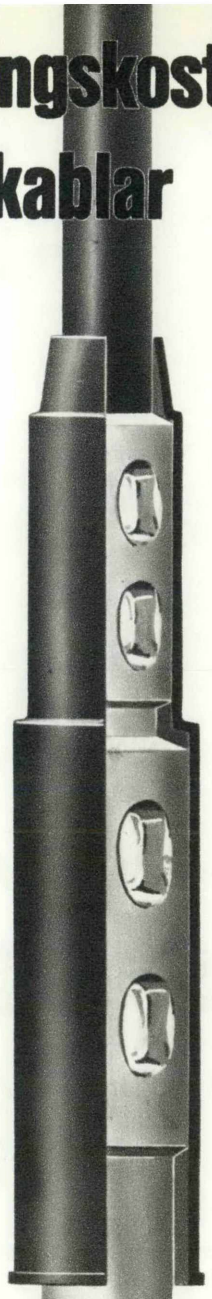
driftsäkerhet och ekonomi

ASEA

Lägre anslutningskostnad för aluminiumkablar

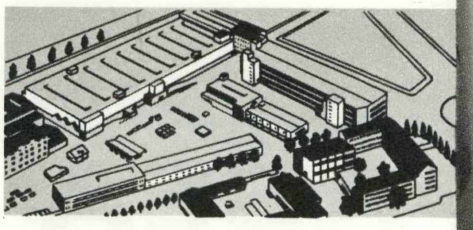
För att nedbringa kostnaden vid anslutning av Al-kablar till kabelskåp har Sieverts Kabelverk tagit upp tillverkningen av anslutningsdon med uttagsledare.

Anslutningsdonet som får typbeteckningen A-ADA, består av en Al-skarvhylsa med ipressad uttagsledare och en isolerhylsa, som efter monteringen skjuts ned över skarvhylsan. Som uttagsledare används sikatenisolerad ledning typ RX, vilken kan levereras i 3 olika längder för varje hylsdimension. Längderna är avpassade för våra N-säkringsskåp och arean dimensionerad i enlighet med kablarnas belastnings- och kortslutningsdata. Isolerhylsan är tillverkad av Eten-propengummi (EPR) och har mycket god åldringsbeständighet. Anslutningsdonet kan användas i kabelskåp och kapslad materiel samt för övrigt i lokaler med neutral atmosfär.



Typbeteckningar och längder

	Typbeteckning	Al-area mm² fåtrådig ledare	RX-ledare mm²	Total längd mm
A-ADA	3516-3	35	16	270
	3516-5	35	16	470
	3516-7	35	16	670
	5025-3	50	25	300
	5025-5	50	25	500
	5025-7	50	25	700
	7035-3	70	35	300
	7035-5	70	35	500
	7035-7	70	35	700
	9550-3	95	50	300
	9550-5	95	50	500
	9550-7	95	50	700
	12050-3	120	50	310
	12050-5	120	50	510
	12050-7	120	50	710
	15070-3	150	70	310
	15070-5	150	70	510
	15070-7	150	70	710
	18595-3	185	95	335
	18595-5	185	95	535
	18595-7	185	95	735
	240120-3	240	120	335
	240120-5	240	120	535
	240120-7	240	120	735
	300150-3	300	150	365
	300150-5	300	150	565
	300150-7	300	150	765

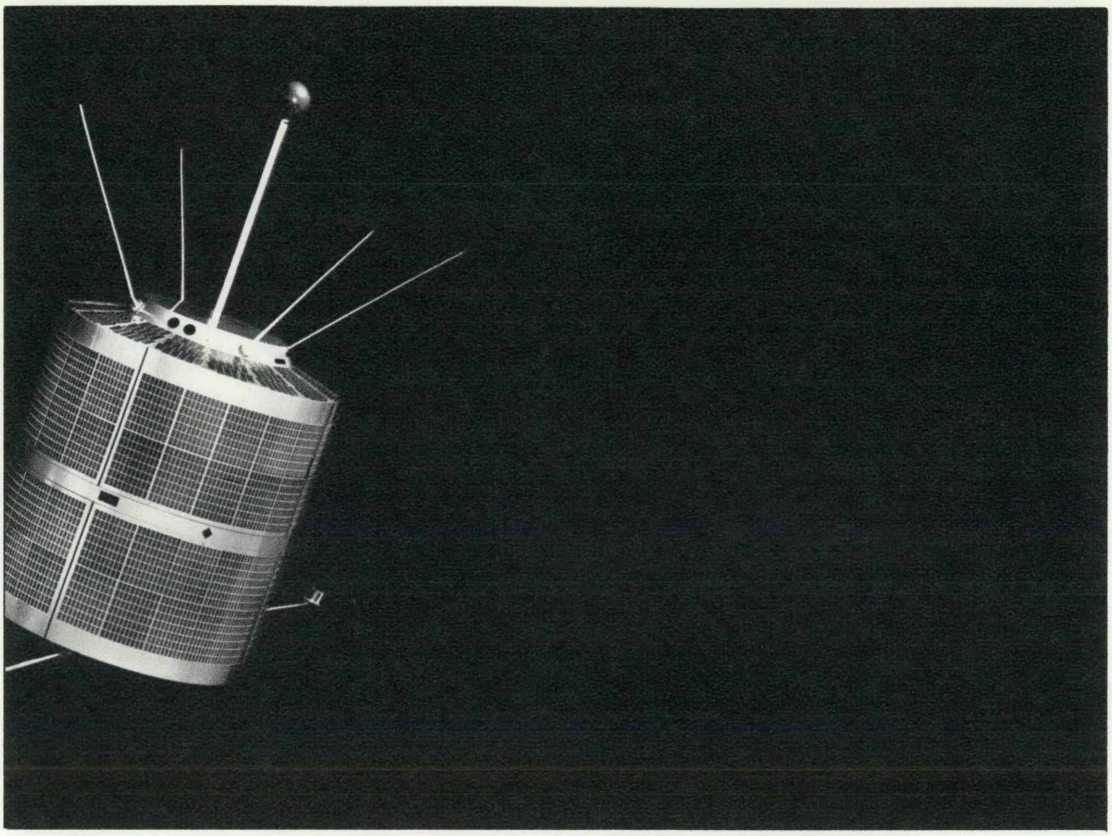


SIEVERTS KABELVERK

Astra-koncernen, Nordens största läkemedelsföretag, har sitt centrum i Södertälje. Här sker hela koncernens läkemedelsproduktion för den nordiska marknaden. Här ligger också huvuddelen av koncernens forsknings- och utvecklingsorganisation, som sammanlagt har nära 500 medarbetare. Astra-koncernen sysselsätter totalt 4.000 personer i 17 länder.



ASTRA

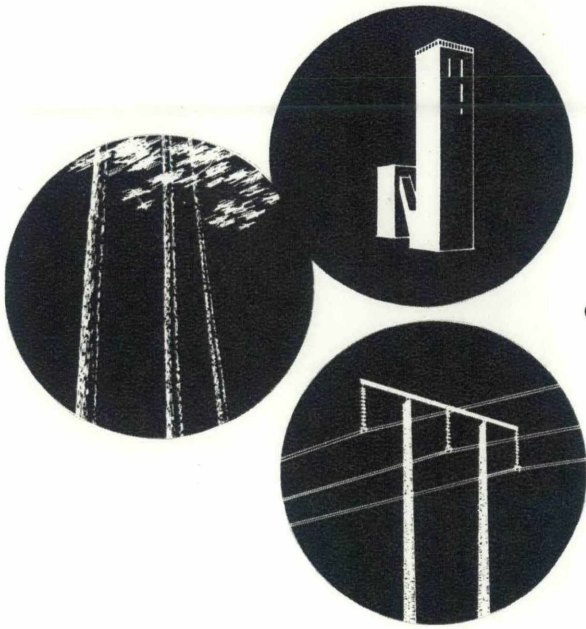


Rymden sätter ingen gräns...

Som leverantör av databehandlings- och kommunikationssystem till svenska försvaret är det en naturlig utveckling att Standard Radio & Telefon AB även är inkopplade på avancerade rymdprojekt. Så till exempel kommer vissa elektronikenheter till de två ESRO satelliterna ESRO 1 och TD2 att levereras av oss.

Avancerade rymdprojekt ger i sin tur erfarenhet för framtida försvarselektronik — en växelverken som för tekniken framåt. Standard Radio & Telefon AB, med 2 000 anställda vid 4 fabriker, utvecklar och tillverkar elektroniska datasystem, transmissionsutrustningar, telefonväxlar, interna telefonsystem och kommunikationsradio.

Standard Radio & Telefon AB

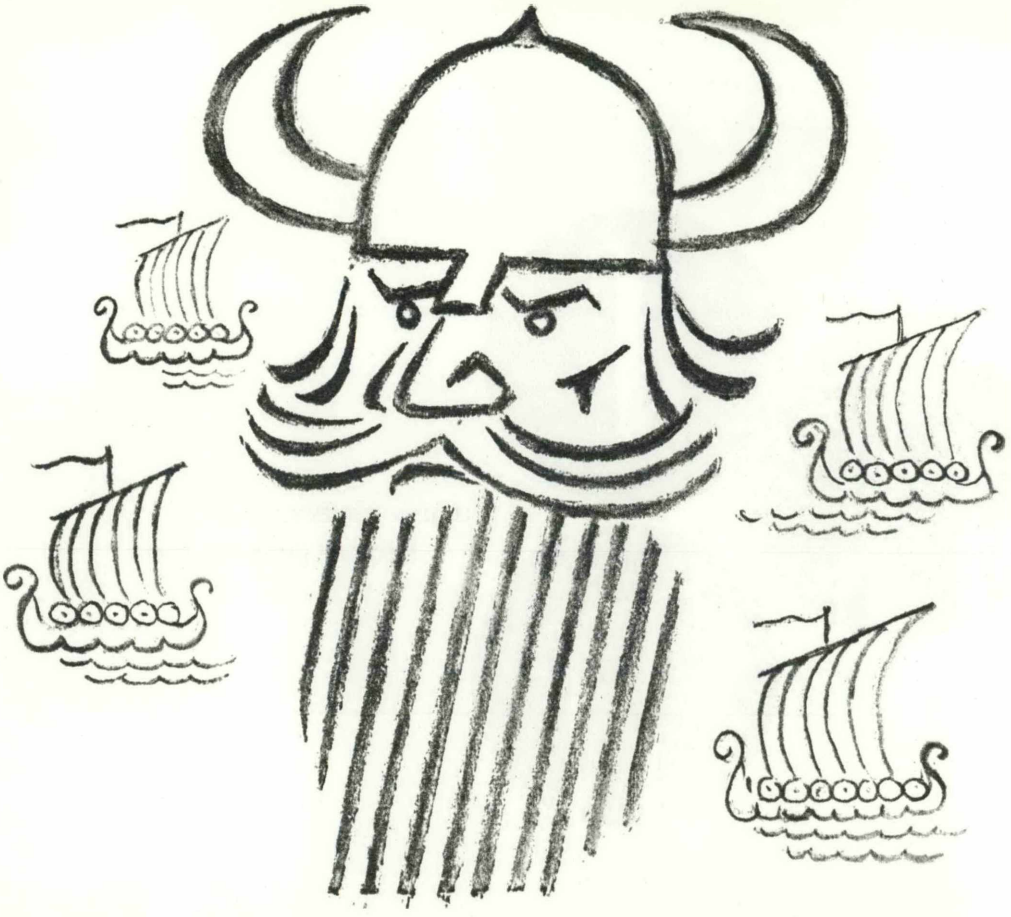


egna råvaror–
bättre produkter

STORA

Nu som för 800 år sedan är Stora Kopparbergs verksamhet baserad på Sveriges klassiska naturtillgångar och förädlingen av dem är företagets huvuduppgift. Bolagets skogar täcker en areal om 390 000 ha produktiv mark. Gruvornas sammanlagda produktion överstiger en miljon ton malm per år. Företagets kraftverk levererar årligen över 2 000 miljoner kWh. Genom tillgång till dessa råvaror har Stora Kopparbergs stålverk, skogsindustrier och kemiska fabriker kontroll över tillverkningen från råvaran till slutprodukten.

STORA KOPPARBERGS BERGSLAGS AB

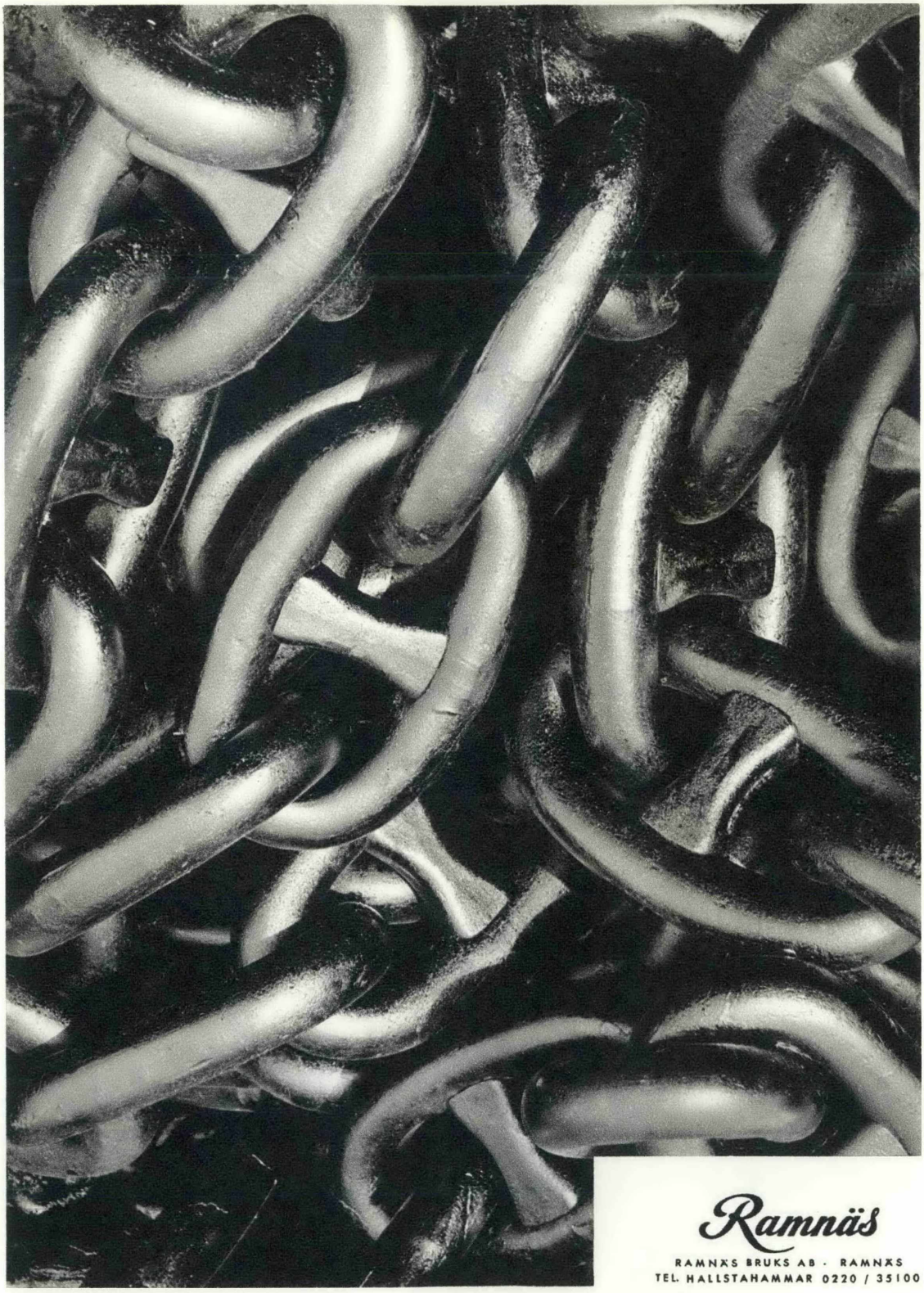


ᚨᛒ ᚠᛖᚱᚱᚢᛚᛖᚷᛖᚱᛁᚾᚷᚨᚱ

Vi vill inte påstå att vi fanns till på vikingatiden. I så fall hade vårt firmanamn — skrivet med runor — sett ut som ovan. Men däremot vill vi påstå att vi idag är Skandinaviens ledande tillverkare av ferrokrom.

AB FERROLEGERINGAR

BOX 40040 • STOCKHOLM 40 • SWEDEN



Ramnäs

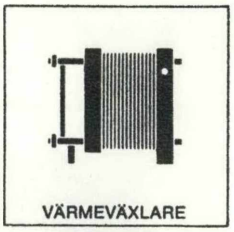
RAMNÄS BRUKS AB · RAMNÄS
TEL. HALLSTAHAMMAR 0220 / 35100



PUMPAR
PUMPANLÄGGNINGAR



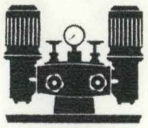
MIKROSILAR



VÄRMEVÄXLARE



SEPARATORER



IMO-PUMPAR
IMO-HYDRAULIK



DRIFTKONTROLL



VATTENRENING



VÄTSKE- OCH
VÄRMEMÄTARE



REGLERINGSTEKNIK



HÖGFREKVENSVÄRME



ELEKTRISKA
ÅNGPANNOR



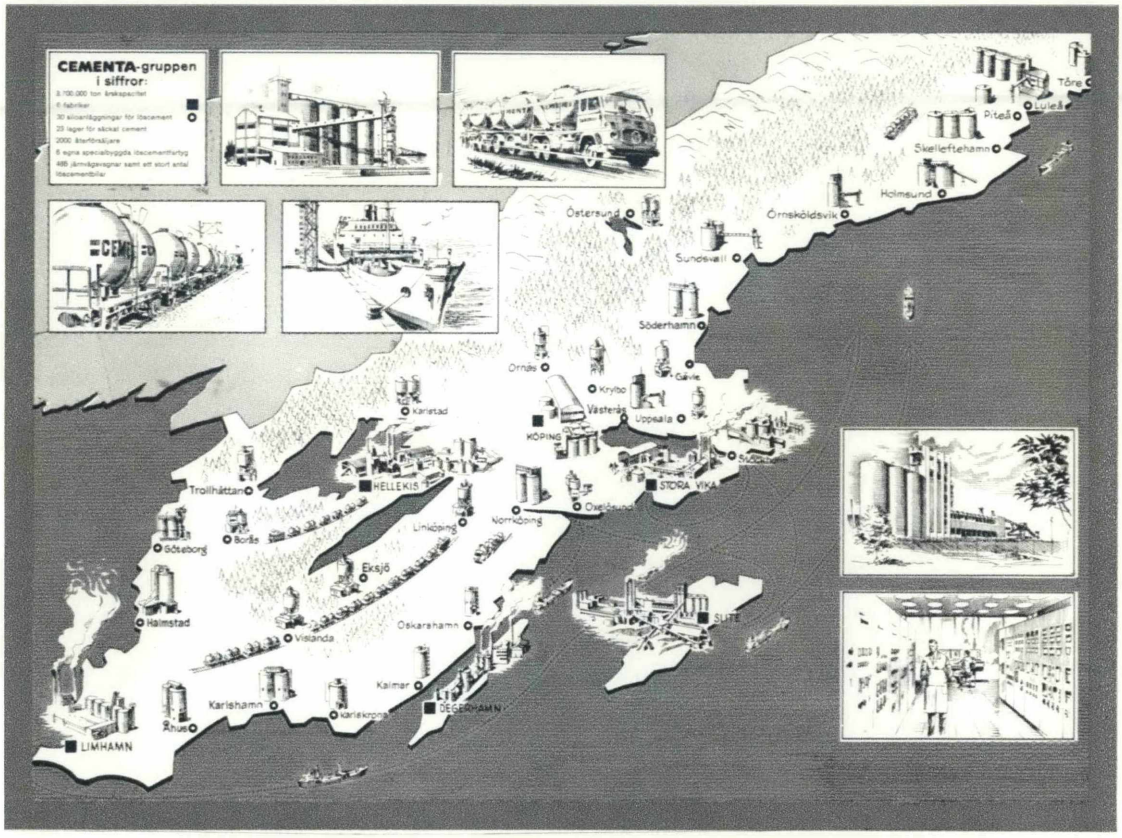
AUTOMATISERING

STOCKHOLM Box 12088, Tel. 08/22 41 00 ● GÖTEBORG Fiskhamnsgatan 4, Tel. 031/42 01 40 ● MALMÖ S. Tullgatan 3, Tel. 040/757 60 ● SUNDSVALL Nybrogatan 17, Tel. 060/12 32 60 ● KARLSTAD Box 325, Tel. 054/501 45

ZANDER & INGESTRÖM



ÖVERALLT NÄRA TILL CEMENTA!



MODERN TRANSPORTORGANISATION FÖRBILLIGAR DISTRIBUTIONEN

Varje arbetsdag året om levererar Cementa i medeltal 14 000 ton Blå Rand cement, som förbrukas över hela landet — från sydligaste Skåne till nordligaste Lappland.

För att förenkla distributionen och nedbringa kostnaderna tog Cementa tidigt initiativet till transport av cement i lös vikt. Nu levereras ca 85 % som löscement. Det skulle ha behövts 50 miljoner säckar som emballage till årets löscementleveranser. Löscementet har också möjliggjort rationell tillverkning av fabriksblandad betong. Mer än hälften av allt cement når marknaden via landets ca 250 betongfabriker — en betydelsefull faktor för industrialiserat byggande.

Löscementhanteringen ger rationaliseringsvinster såväl i distributionsledet som på byggplatsen. Varje år sparas miljoner åt den svenska byggnadsindustrin tack vare Cementas moderna transportorganisation.



CEMENTA

Teknik på högsta nivå

Sveriges luftförsvar åtnjuter stor internationell respekt. Detta faktum bygger i hög grad på de flygplantyper som SAAB utvecklat i nära samarbete med Flygvapnet. SAAB förfogar idag över nio fabriksanläggningar med totalt ca 14.000 anställda, varav mer än 3.000 tekniker.



FLYG- OCH RYMDTEKNIK

SAAB är huvudleverantör för Flygvapnets nya enhetsflygplan Viggen. Utöver AJ37 Viggen, som nyligen framgångsrikt provflugits, tillverkar SAAB jaktplanet J35 Draken och det tvåmotoriga skol- och lätta attackflygplanet SAAB 105 liksom flera olika typer av jakt-, attack- och kustrobotar. Som medlem i den europeiska rymdindustrigruppen MESH deltar SAAB i ESRO:s hittills största utvecklingsprogram för forskningssatelliter.

ELEKTRONIK

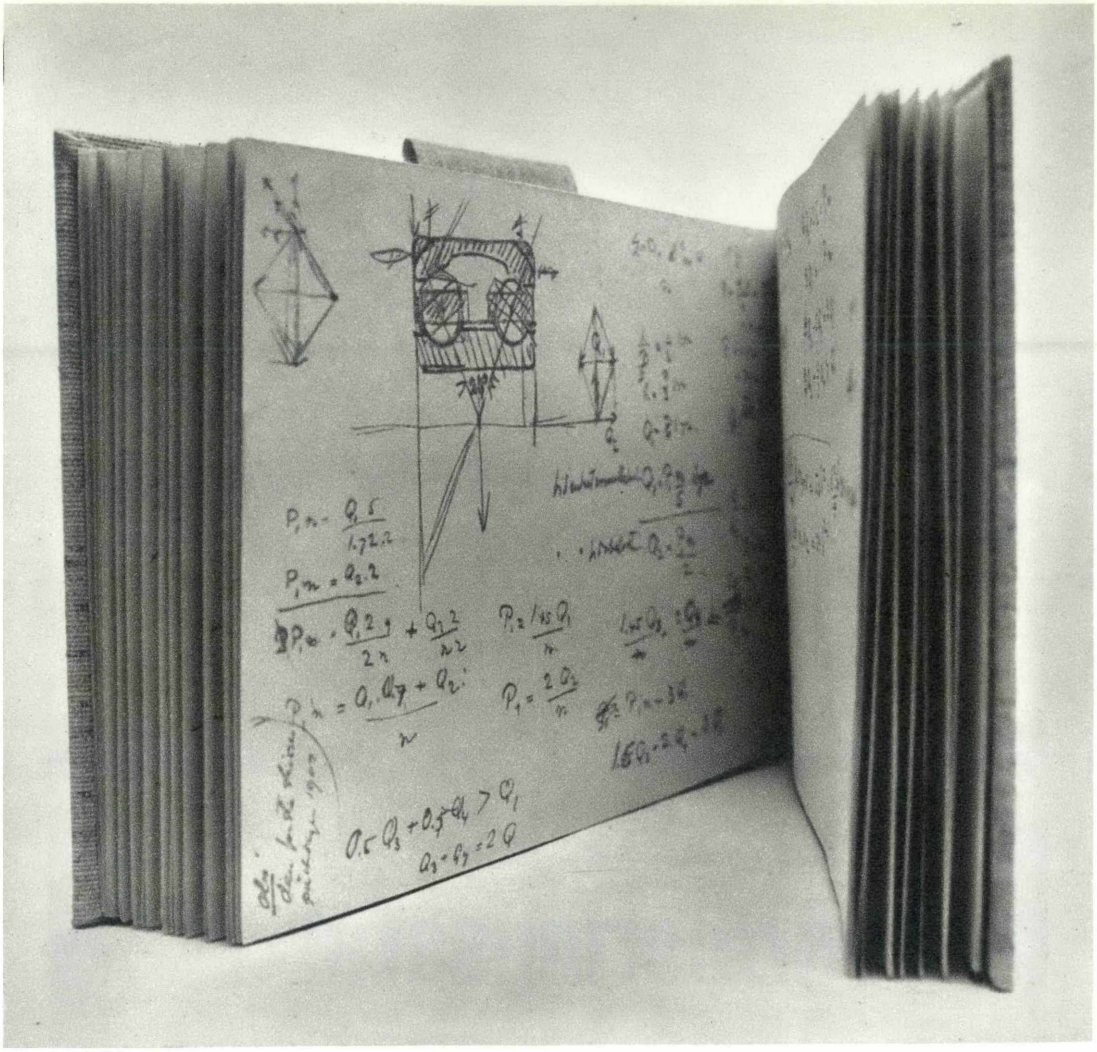
SAAB tillverkar elektronikutrustning för såväl civilt som militärt bruk, bl. a. den centrala kalkylatorn i Viggen. På tillverkningsprogrammet står också de generella datamaskinsystemen DATASAAB D21 och D22 samt numeriska styrutrustningar för verktygsmaskiner.

BILAR

SAAB-bilen anses som en av världens säkraste familjebilar – därtill med en mångfald rallysegrar på meritlistan. SAAB-bilens försäljning ökar kraftigt såväl på hemmamarknaden som på exporten.



SAAB AKTIEBOLAG • LINKÖPING



DR. SVEN WINGQUISTS FÖRSTA UTKAST TILL DET SFÄRISKA KULLAGRET

skapande ingenjörskonst

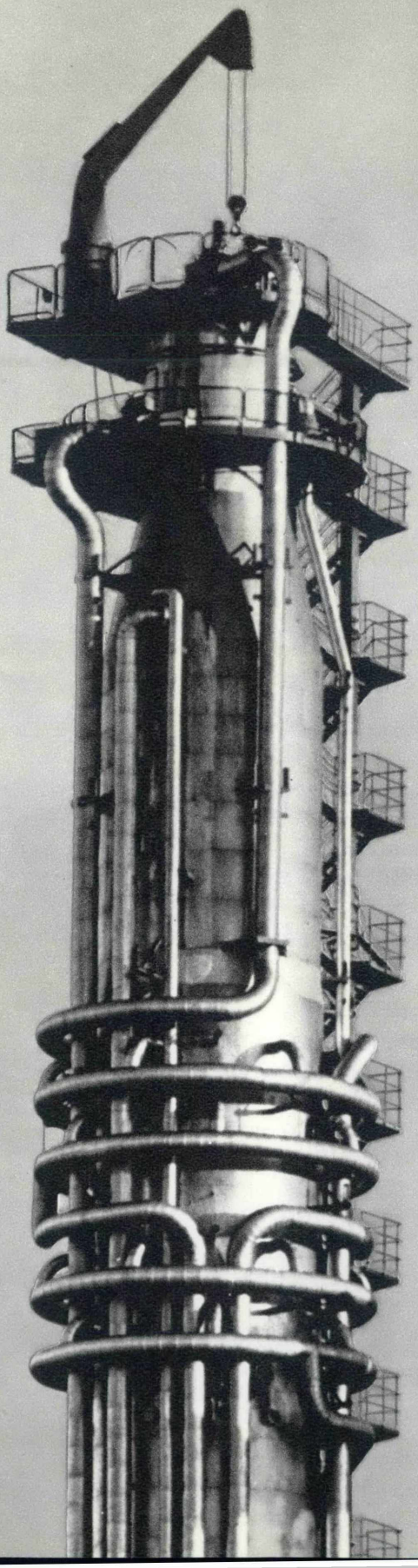
När Sven Wingquist 1907 gav maskinkonstruktörerna ett nytt, bättre kullager och grundade ett världsföretag var detta resultatet av en mans skapande fantasi och tekniska begåvning.
Idag håller ett team av SKF-specialister på att vidareutveckla de moderna rullningslagren och att skapa de nykonstruktioner som krävs för att kunna ge Er de bästa lagren, nu och i framtiden.



•Armeringsstål
•Armeringsnät
•Armeringsringar
•SWL fackverk

SMEDJEBACKEN

SMEDJEBACKENS VALSVERKS AB
SMEDJEBACKEN TELEFON 0240/711 20



Resurser för ny teknik

Iggesunds Bruk bygger på tradition — grundat 1685 — men rustar för framtiden.

AB IGGESUNDS BRUK har fabriker i Iggesund, Hudiksvall, Strömsbruk och Stocka och producerar bl.a. 315.000 ton blekt sulfat- och magnefitmassa, 52.000 stds trävaror, stålmanufaktur m.m. INVERBOARD är bolagets kvalitetskartong för livsmedelsindustrin och andra krävande förpackningsändamål. Från egna skogar avverkas ca 800.000 m³ f virke. Allt detta sysselsätter 3.400 anställda.

BB BOXHOLMS AB i Östergötland bevarar koncernens anknytning till järnindustrin. 75.000 ton stålmanufaktur produceras varje år, men också ca 15.000 stds trävaror, snickerier och 550 ton ost. Egna skogar 35.000 har. Antal anställda 1.100.

BOHUS E·KA SWEDEN ELEKTROKEMISKA AB — EKA — i Bohus är en tung kemisk industri med differentierad produktion. 570 anställda producerar 175.000 ton per år med tyngdpunkt på klor och natronlut. Produktionen av väteperoxid och perborat är f.n. under stark förnyelse och utbyggnad.

IGGESUNDSKONCERNEN

Tradition • ansvar • kvalitet

Aktiekapital 105 milj kr, omsättning 340 milj kr, markinnehav 350.000 har.

C527



Telefoner i takt med tiden

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON

är moderbolag i Ericsson-koncernen – alltsedan starten 1876 en av de internationellt ledande inom telekommunikation. Koncernen är verksam genom dotterbolag och representanter i ett 90-tal länder och har ca 46.000 anställda.

Som pionjär inom telekommunikationsområdet har L M Ericsson gjort många uppmärksammade insatser. Det stora genombrottet i fråga om telefonapparater kom 1892, då den första apparaten med handmikrotelefon introducerades. Denna har sedan följts av ett flertal slagkraftiga modeller. Den första apparaten i plast kom 1931, "allt-i-ett-telefonen" Ericofon 1956, den högtalande telefonen Ericovox 1958 och år 1962 den nya fjäderlätta Dialog-apparaten.

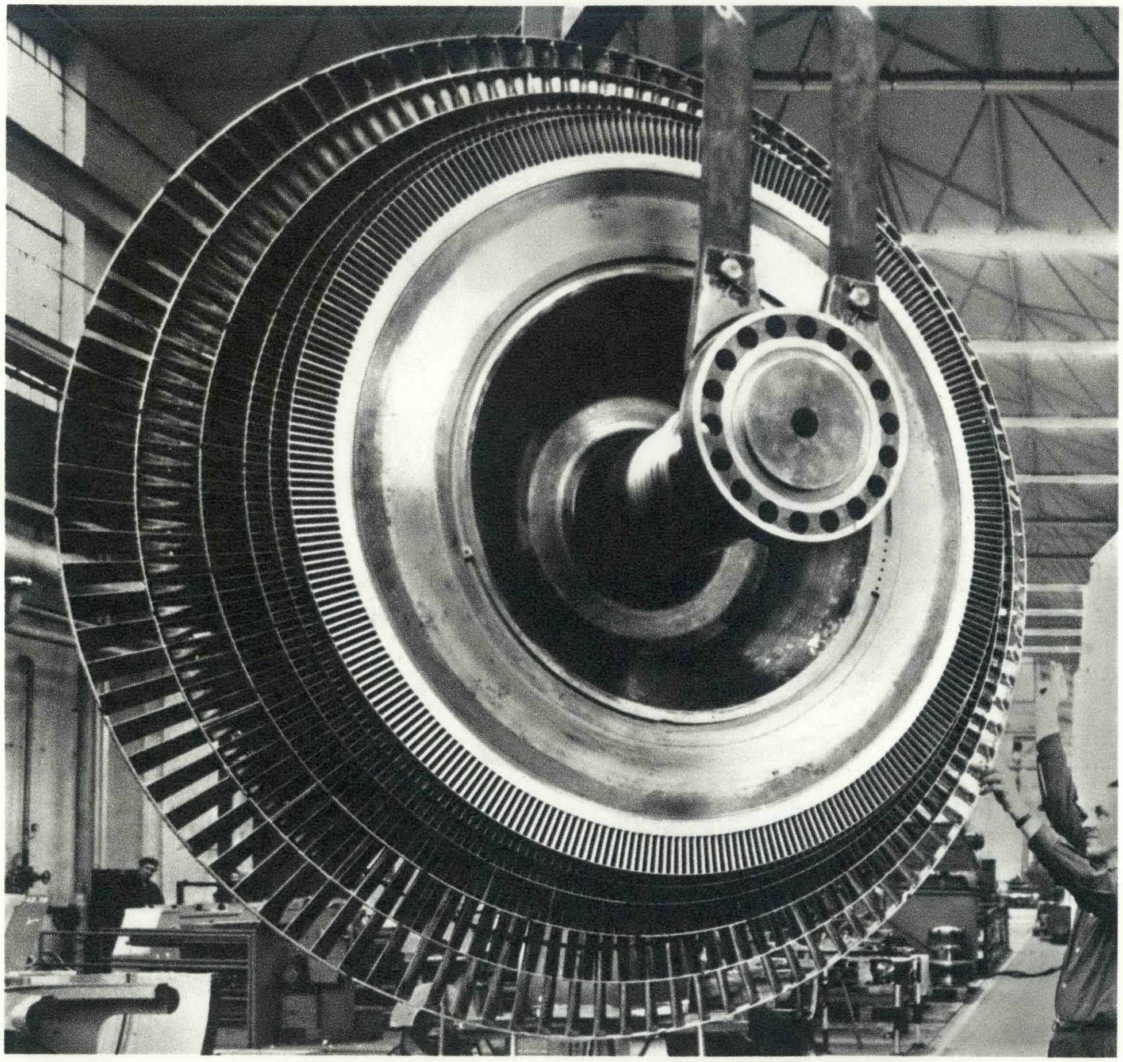
TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON

Stockholm 32

STAL-LAVAL gör turbiner. Det är vår specialitet.

Specialisering på turbinteknologi ger överlägsna resurser. Resurser att bedriva ett avancerat forsknings- och utvecklingsprogram, baserat på omfattande driftserfarenheter. Och att skaffa rationella produktionsmöjligheter.
STAL-LAVAL är f.n. världens största leverantör av fartygsångturbiner. Företaget är ensamt om att tillverka radialångturbiner — som har hög verkningsgrad och små dimensioner jämfört med axialturbiner. Och STAL-LAVAL har större erfarenheter än någon annan av stora gasturbiner — med enheter i drift sedan 1959.
Kraftverk, industrier och fartyg. För tillämpningar på olika områden har STAL-LAVAL avancerade konstruktioner att erbjuda: Fartygsturbiner upptill 40.000 ahk, kraftverksturbiner upptill 900 MW, industriturbiner upptill 80 MW och gasturbiner upptill 65 MW.

STAL-LAVAL ingår i ASEA-koncernen. Representation i mer än 50 länder.



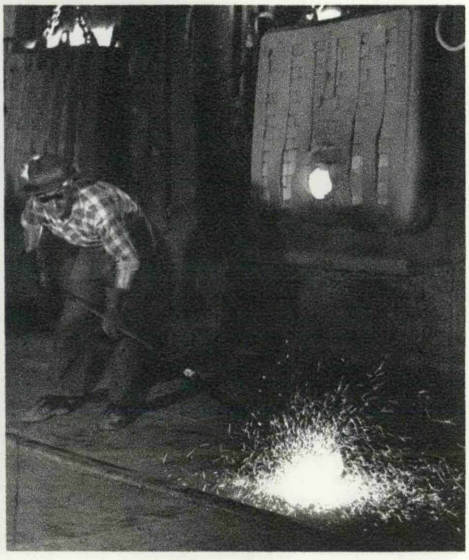
Axialsystem till en större STAL-LAVAL kraftverksturbin.

STAL-LAVAL TURBIN AB, Finspång.
Tfn. 0122/120 00. Telex 64045.

STAL-LAVAL

VID VAL AV STÅL





KONSTRUKTIONSSTÅL • VERKTYGSSTÅL • ROSTFRITT STÅL

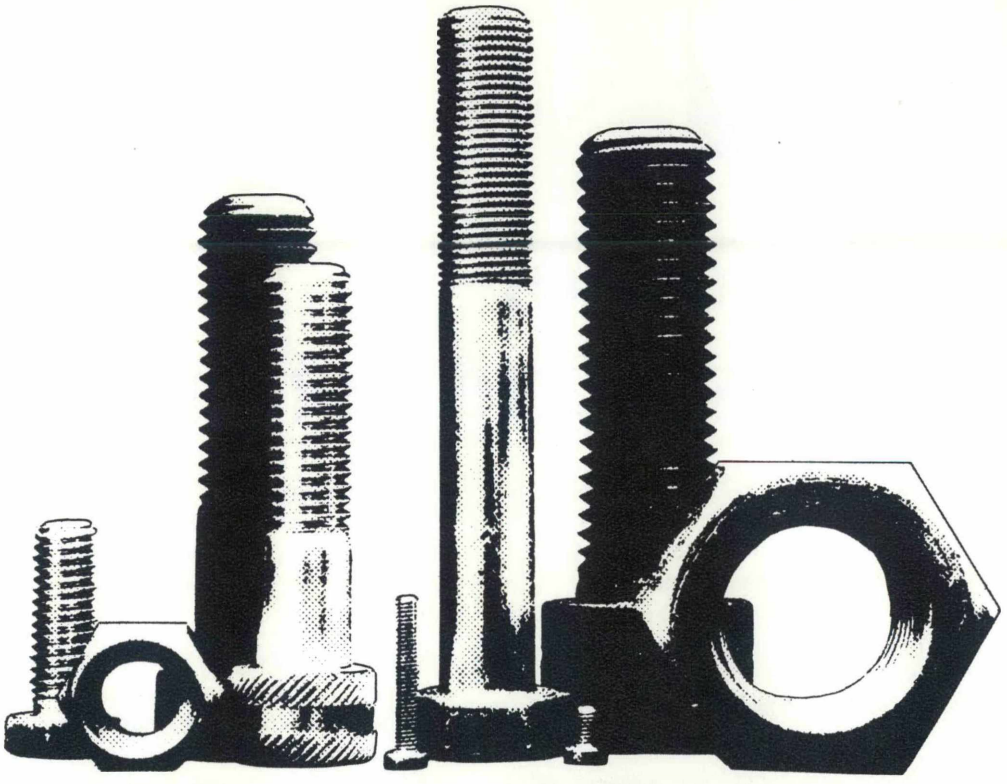
Stång	**Plåt**	**Band**	**Tråd**	**Rör**
varmvalsad, kallbearbetad	kallvalsad (rostfri)	varmvalsade, kallvalsade	varmvalsad, kalldragen	längs- och spiralsvetsade

Stålmanufaktur
Sparskär och stålhållare
Malkroppar
Betong- och kärnlinor
Stålgjutgods
rostfritt

SECO hårdmetall
Plattor, svarvstål, sandblästermunstycken, dragskivor, slitdetaljer
SECODEX vändskärsverktyg
SECO bergborrar
SECOMET däckdubbar

FAGERSTA

FAGERSTA BRUKS AB



NÄR DET GÄLLER SKRUV OCH MUTTER

BULTEN är en av världens ledande och största bultfabriker
BULTEN har en tillverkning av ca 7 milj. skruvar och muttrar per dag
BULTENS anläggningar omfattar över 80.000 m²
BULTEN har ca 2.300 anställda
BULTEN har egen industriskola för vidareutbildning av den egna personalen
BULTEN har ny fabrik i Kalix

BULTEN

BULTFABRIKS AKTIEBOLAGET, HALLSTAHAMMAR

TEL. 0220 105 00 TELEX 4714

märket för världs-känd hemhjälp

Ett kök i Mexico . . . skimrande kakelplattor på väggarna . . . tunga stengodskrus på frisen . . . en spis Ni aldrig sett maken till . . . sällsam, fantasieggande ornamentik . . . en liten mörkhyad exotisk kvinna . . . och så mitt i allt detta ett ting av hypermodern teknik, en bjärt kontrast mot en gången tids slitsamma tillvaro: Electrolux diskmaskin från Sverige.

Blunda och tänk Er in i andra scener: en infödingskvinna, som hämtar fram en flaska mjölk ur ett fotogendrivet Electrolux-kylskåp på en afrikansk missionsstation *eller* en venezuelansk husmor, som i den tidiga morgonstunden tillreder nationalrätten hallaca med hjälp av Electrolux köksmaskin Assistent *eller* en parisisk husmor, som med oändlig omsorg Electrolux-dammsuger vartenda dammkorn i sin prydliga våning på Rue La Fayette *eller* en färöisk fiskarhustru, som lägger in ett par håvfångade lunnefåglar i sitt Electrolux frysskåp *eller* en hemmafru från Tranås, som just plockar ut den färdiga tvätten ur Electrolux helautomatiska tvättmaskin, *eller* . . . ja, scenerna kunde varieras i det oändliga.

Scener från när, scener från fjärran . . . oändligt olika men ändå med ett gemensamt:

Electrolux i tjänst för att underlätta och förenkla några av människans fundamentalaste sysslor: att skydda, bereda och laga sitt dagliga bröd, att vårda sina kläder, att städa sitt hem . . .

Mer än ett halvsekel i hemhjälpens tecken. Ständigt förbättrade, ständigt nya hjälpmedel för arbetslättnad i hemmet. Ständigt ökande marknad. Idag: mer än 40.000.000 produkter med Electrolux märke har levererats till hem och hushåll, jorden runt.

Hemhjälp över alla gränser.

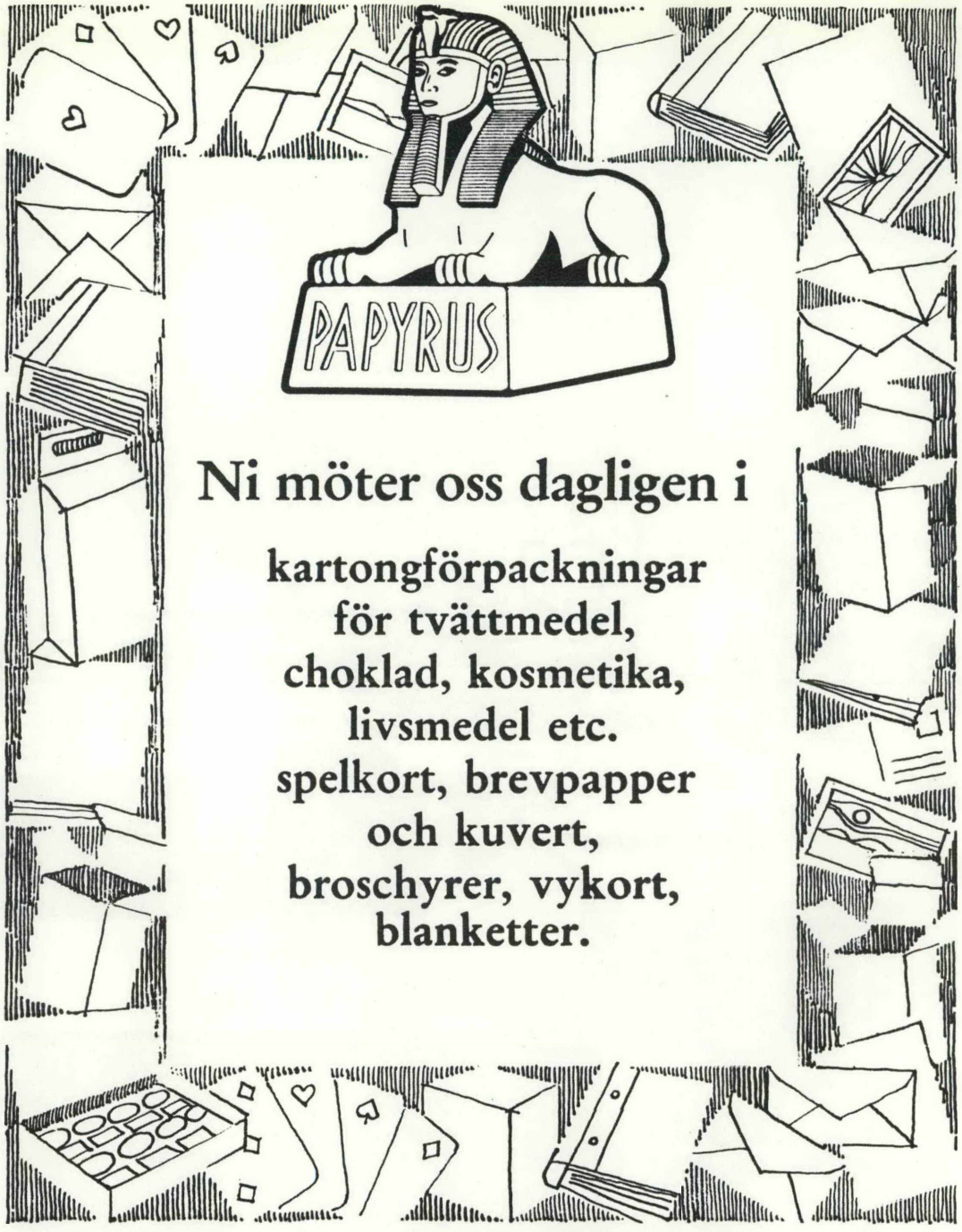


Electrolux



Detta är ett mycket modernt kontor. Ett av Facits egna.
Där samlar vi erfarenheter. Av möbler, maskiner, människor.
Sambandet mellan dem. Kontorsfunktionen.

FACIT

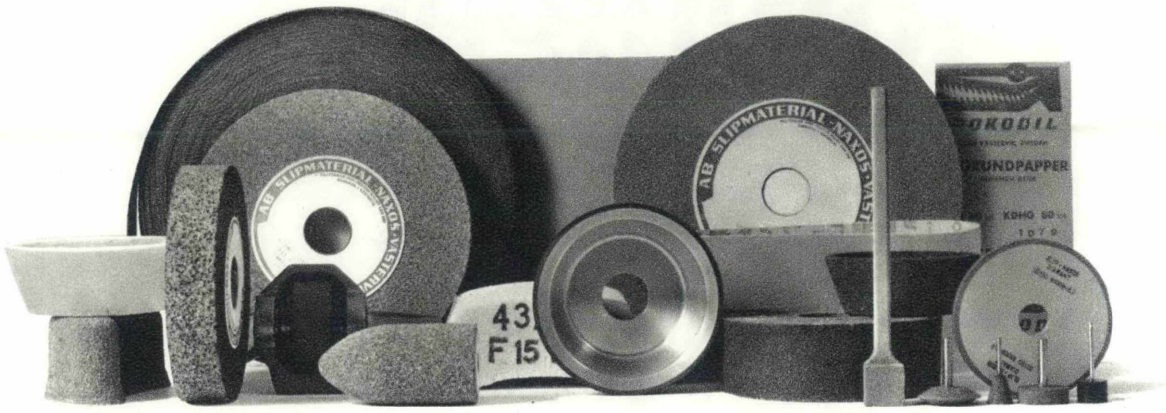


Ni möter oss dagligen i

kartongförpackningar
för tvättmedel,
choklad, kosmetika,
livsmedel etc.
spelkort, brevpapper
och kuvert,
broschyrer, vykort,
blanketter.

Överallt papper och kartong från

PAPYRUS



Vår ambition:

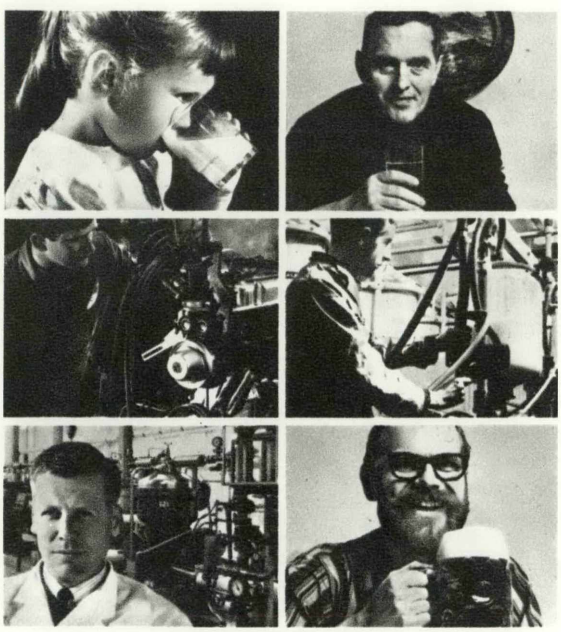
Varje sliprekord vi slår är en utmaning.
Mot oss själva.
Men varje slipverktyg och varje metod har sitt maximum.
Därför förbättrar vi ständigt båda.
Nya slipmedel och bindemedelskombinationer.
Mer raffinerad slipteknik
och varför inte bättre slipmaskiner.
Nya slipverktyg och
service för praktikens män.
Forskning och utveckling
är i full gång på Slip-Naxos.
Programmet är Sveriges hårdaste.

Om det räcker med det!

SLIP-NAXOS

ETT FÖRETAG I HÖGANÄSKONCERNEN
AB Slipmaterial-Naxos, Västervik, Tel. 0490/130 00
Stockholm • Göteborg • Malmö • Eskilstuna •
Falun • Härnösand • Kramfors • Köpenhamn • Oslo

Alfa-Laval är företaget som gör det möjligt:



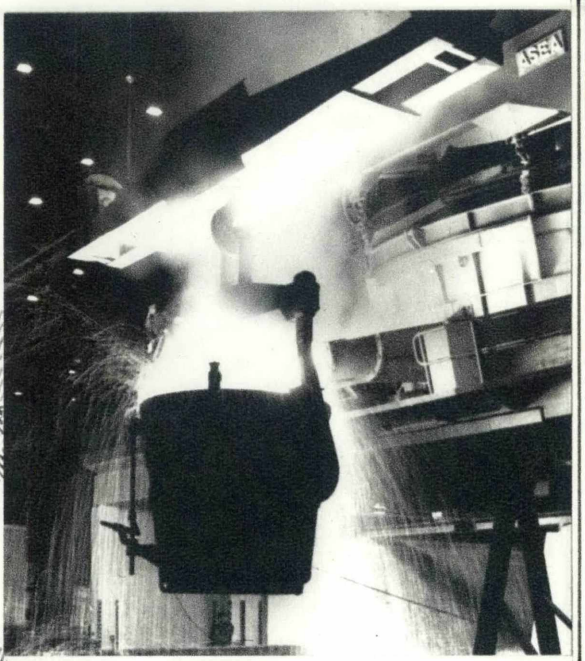
att dricka månadsgammal mjölk
att ta dricksvatten ur havet
att köra in bilmotorer utan oljebyte
att få mer mjölk på kortare tid
att tvätta tvål
att brygga bättre öl nu än förr.

På en lång rad områden har forskning, processteknik och utrustning från Alfa-Laval bidragit till att revolutionera produktionsmetoder, höja kvaliteten och öka lönsamheten. Alfa-Laval tycker om att lösa problem.

Alfa-Laval AB är moderbolag i en internationell koncern vars tillverkningsprogram i huvudsak ligger förankrat inom livsmedelsproduktionen. Även sjöfarten, bilindustrin, kemiska-, kraft- och maskinindustrierna är stora kunder. Alfa-Laval koncernen har mer än 18.000 anställda vid 50 koncernbolag och 35 fabriker och omsätter omkring 1,25 miljarder.

ALFA-LAVAL

BOFORS
kvalitetsstål



OLEGERADE OCH
LEGERADE
VERKTYGSSTÅL OCH
KONSTRUKTIONSSTÅL

SNABBSTÅL

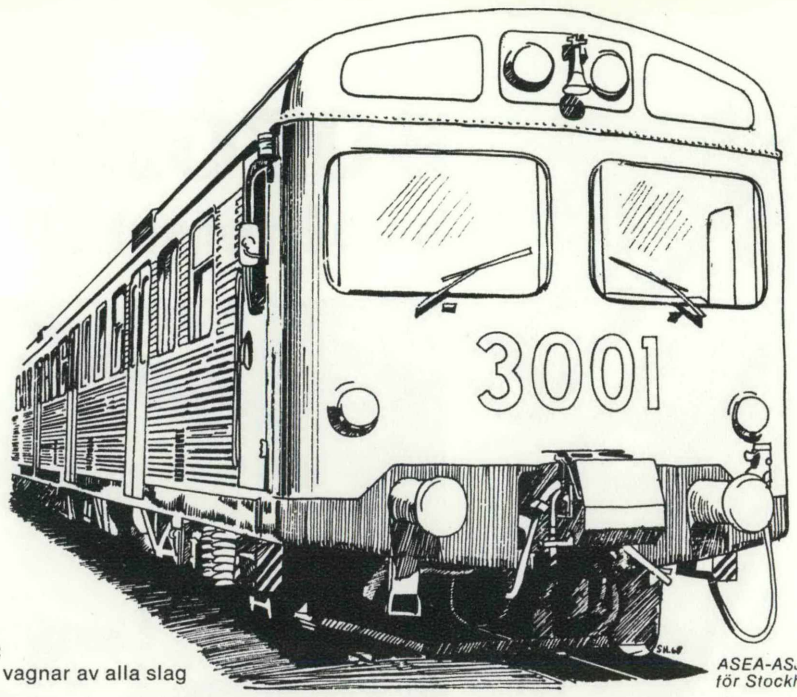
ROSTFRIA OCH
VARMHÅLLFASTA STÅL

VALSTRÅD

HÖJD KAPACITET
KORTA LEVERANSTIDER
VÄSENTLIGT UTÖKAD
LAGERHÅLLNING

AB BOFORS · BOFORS

Ledande inom transport och värme

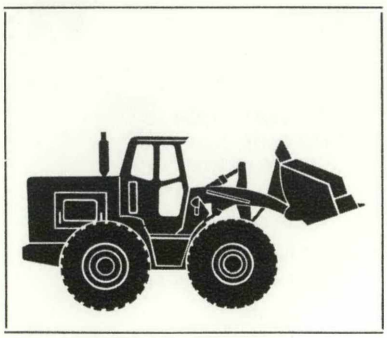


På räls:
lok och vagnar av alla slag

ASEA-ASJ förortståg för Stockholm

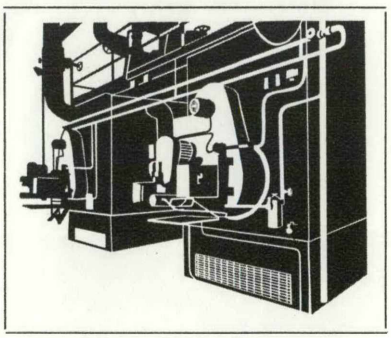
ASJ, ett privatägt företag med 2500 anställda, betjänar samhället på många områden – inom transportväsendet, på entreprenad- och värmesidan.
Med erfarenhet och tradition under mer än 60 år och med utnyttjande av den moderna tekniken befinner sig ASJ i stark utveckling.

ASJ:s mångsidiga produktion är väl anpassad att möta de alltmer ökade kraven på tekniskt och driftsekonomiskt fulländade produkter.
Tanke och teknik i förening för nya viktiga uppdrag i samhällets tjänst.



För vägar och byggen:
PARCA hjullastare med störtsäker hytt

För hus och hem:
PARCA-pannor och värmeväxlare för villor, värmecentraler och fjärrvärmeverk



A·S·J

AB SVENSKA JÄRNVÄGSVERKSTÄDERNA

Falun • Arlöv • LINKÖPING • Katrineholm • Gävle
tel. 013/12 97 00



FOTO NASA. GEMINI 6–7 DEC 1965. HÖJD CA 300 KM. KAMERA HASSELBLAD 500 C. BLÄNDARE 16, 1/250 SEK.

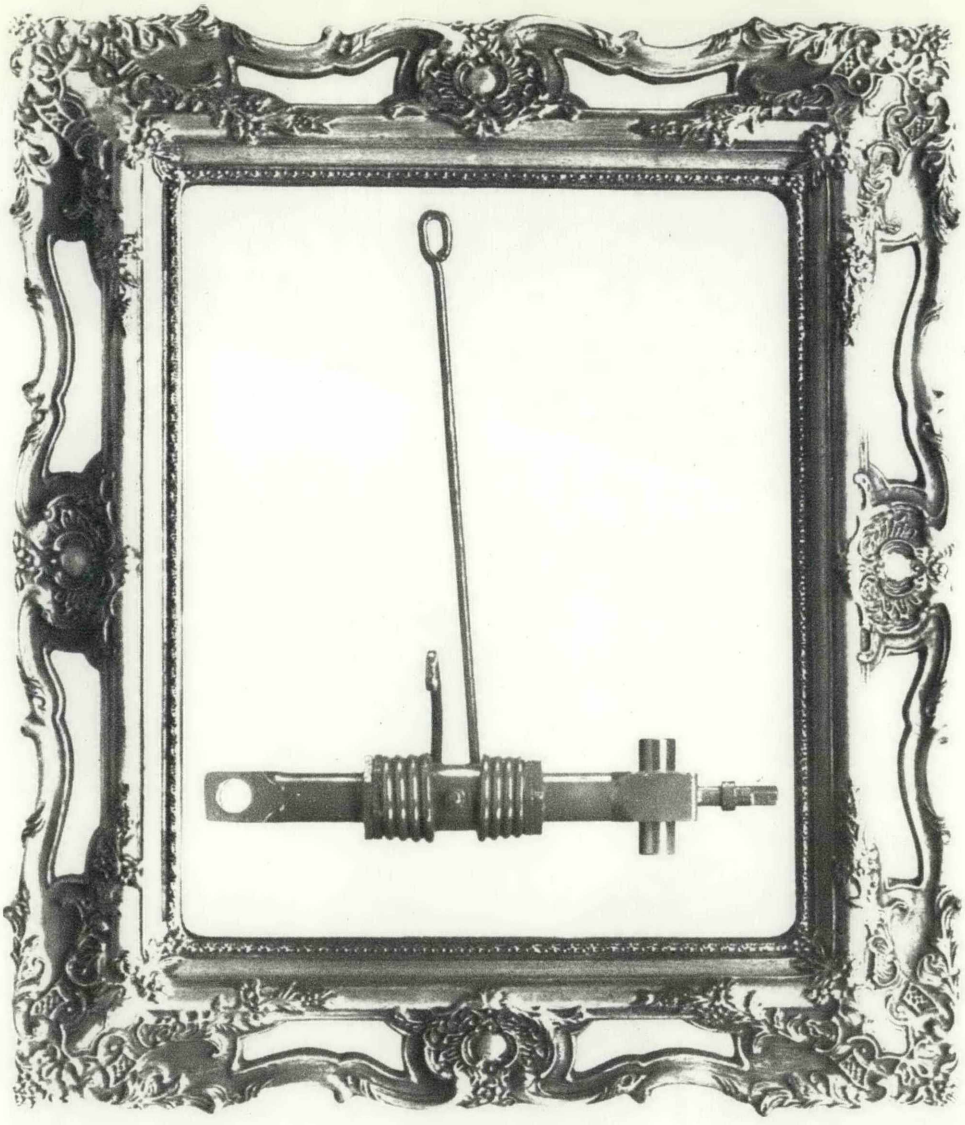
Nedsmutsningen av det tunna luftskikt som omger vår jord håller på att bli ett av vår tids största problem.
Det krävs nyskapande fantasi och pionjäranda inom forskning och utveckling för att råda bot på den ständigt ökande halten av föroreningar och gifter.
I dag finns det dock utrymme för en berättigad optimism. De flesta luftföroreningarna i stoftform kan bekämpas.
Fläktfabriken har spelat en framträdande roll vid utvecklandet av de effektiva metoder, som med framgång tillämpats världen över. Och vi fortsätter arbetet med tekniska lösningar, som skall bidraga till att skapa renare luft i framtiden.

AB SVENSKA FLÄKTFABRIKEN

Box 20 040, STOCKHOLM 20 • Tfn 23 83 00, riks 08/23 83 20 • Tga FLÄKTFABRIKEN • Telex 10430

Eskilstuna, Falun, Gävle, Göteborg, Jönköping, Kalmar, Karlstad, Luleå, Malmö, Norrköping, Skövde, Stockholm, Sundsvall, Uddevalla, Umeå, Uppsala, Västerås, Växjö, Örebro.

1038/3 — Reg. 40-67



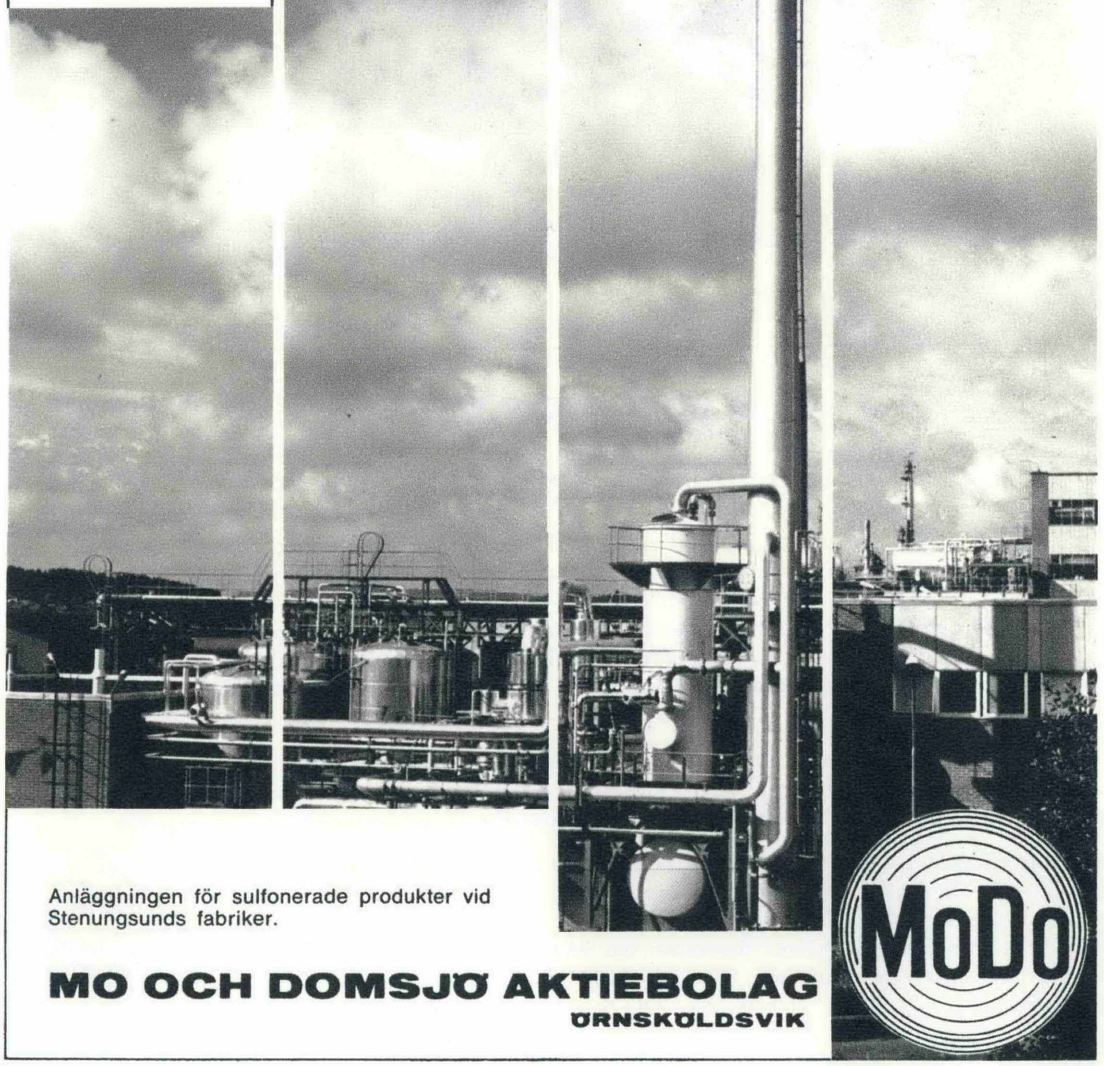
När SAB Bromsregulator för mer än 50 år sedan inledde sin verksamhet var det med bromsregulatorer för järnvägsvagnar som specialitet. Den inramade konstruktionen betraktas numera mest som teknisk historia, kuriosa om man så vill, men har hedersplatsen i SAB:s tekniska galleri som början på en dynamisk utveckling. I dag har SAB en världsdominerande ställning som konstruktör och leverantör av helautomatiska bromsregulatorer för järnvägsfordon. Andra järnvägsspecialiteter är lastbromsutrustningar och gummifjädrande hjul. Bromskunnandet har också omsatts i en automatisk spelrumsregulator för tyngre lastbilar och bussar.
I SAB:s laboratorier pågår ständigt forskning och tester för utveckling av nya avancerade konstruktioner.

SAB

Bromsregulator

Malmö

TRÄVAROR
CELLULOSA
MJUKPAPPERS-PRODUKTER
FIBERSKIVOR
KEMISKA PRODUKTER
VERKSTADS-PRODUKTER
TRÄHUS

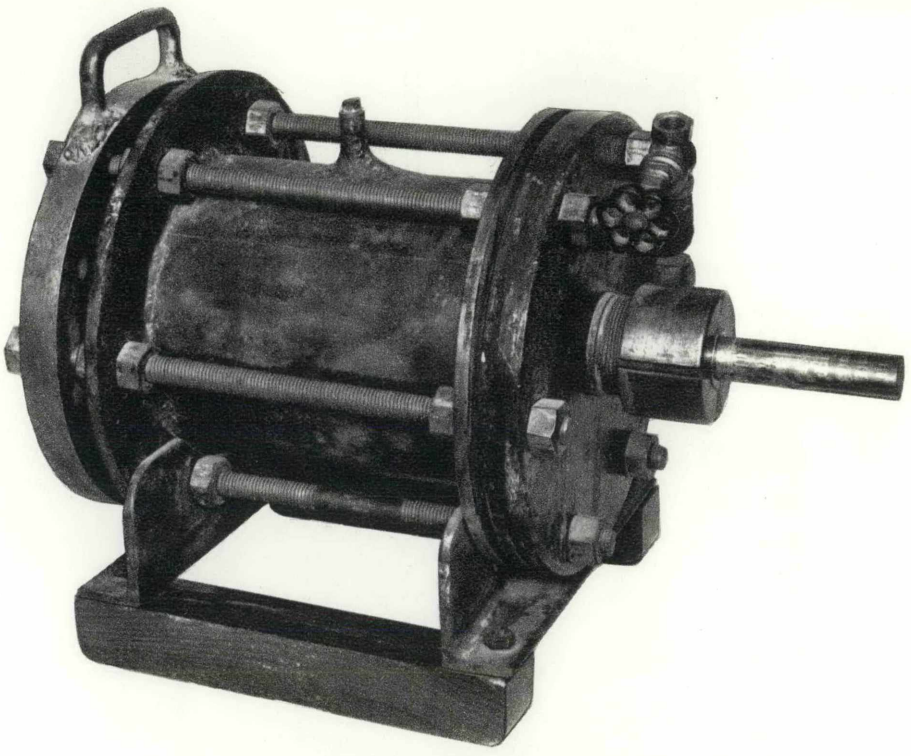


Anläggningen för sulfonerade produkter vid Stenungsunds fabriker.

MO OCH DOMSJÖ AKTIEBOLAG
ÖRNSKÖLDSVIK

MoDo

Den första experimentella Defibratorn från 1931.



DEFIBRATOR

– en uppfinning och ett företag

Namnet Defibrator är förbundet med en svensk uppfinning som under de senaste trettio åren vunnit insteg i stora delar av världen. I början av trettiotalet uppfann och utarbetade ingenjör Arne Asplund en metod, Defibratormetoden, med vilken man under högt ångtryck och hög temperatur sönderdelar trä och andra vegetabiliska ämnen till ett fibermaterial som funnit vidsträckt användning vid tillverkning av fiberplattor, råfilt för tillverkning av takpapp samt halvkemisk pappersmassa. Defibratormetoden var den första termomekaniska metoden för kontinuerlig tillverkning av fibermassa.

Kända är också Defibrators metoder för återvinning av använt papper samt tillverkning av furfural. De senaste årens intensiva utvecklingsarbete har resulterat i bl.a. två nya metoder för framställning av mekanisk och kemisk-mekanisk pappersmassa genom raffinering av träflis.

Huvudmaskinen i Defibratormetoden utgöres av Asplund Defibratorn. Sedan den första Defibratorn installerades i en svensk fabrik 1934 har sammanlagt 1.100 Asplund Defibratorer levererats. Deras kapacitet motsvarar i runt tal en tiondel av världsproduktionen av fiberplattor och papper. Andra kända Defibratorkonstruktioner är Asplund Raffinatorerna och DKP-pressarna.

DEFIBRATOR

Defibrator AB, Box 27073, 102 51 Stockholm 27

PROCESSER OCH UTRUSTNING FÖR VÄRLDENS FIBERPLATT-, MASSA- OCH PAPPERSINDUSTRIER



Oxelösund	fartygs-, industri- och rörplåt höghållfasta stål tackjärn järnsvamp planglas Polarpane isoleringsrutor Solarpane export-importhamn
Grängesberg	järnmalm järnslig elkraft dynamit trävaror
Strássa	kulsinter järnslig manganmalm makadam
Guldsmedshyttan	tackjärn kokiller valsar valsverk för gummi och plast
Eskilstuna	järnvägstransporter Ludvika-Grängesberg-Oxelösunds hamn (TGOJ)
Nybybruk	rostfritt stål i varm- och kallvalsad plåt sömlösa och svetsade rör (Nyby Bruks AB)
Nyköping	sågade trävaror, trähus (Tunabergs Trävaru AB)
Stockholm	stålkonstruktioner för byggnader cisterner broar m m stålrör för va, fjärrvärme, pipelines (Gränges Hedlund AB)
Västerås	stålkonstruktioner (Gränges Hedlund AB) profilsvetsmaskiner (Kaiser Pullmax AB)
Göteborg	maskiner för plåtbearbetning (Pullmax AB) maskinmontage, industriunderhåll (Svenska Metalock AB)
Belgien	stålkonstruktioner cisterner etc. förolje-, kemisk och petrokemisk industri, vattenreningsaggregat (S. A. Gränges Graver N. V.)
Liberia	järnmalm: tvättad styckemalm respektive mull; kulsinter (som Manager för Lamco Joint Venture)
På alla hav	24 malm/tank- och bulkfartyg upp till 76.000 dwt. totalt c:a 790.000 dwt. (Malmtanker om ca 107.000 dwt under byggnad)

GRÄNGES

Grundat 1896

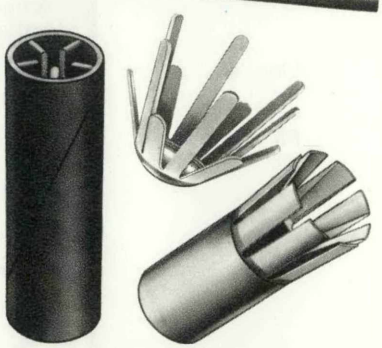
Huvudkontoret Rederiet Liberiarörelsen Verkstadsrörelsen:
GRÄNGES, Fack, 103 26 Stockholm 16

Snabbare laddning: Gyttorp specialladdningar





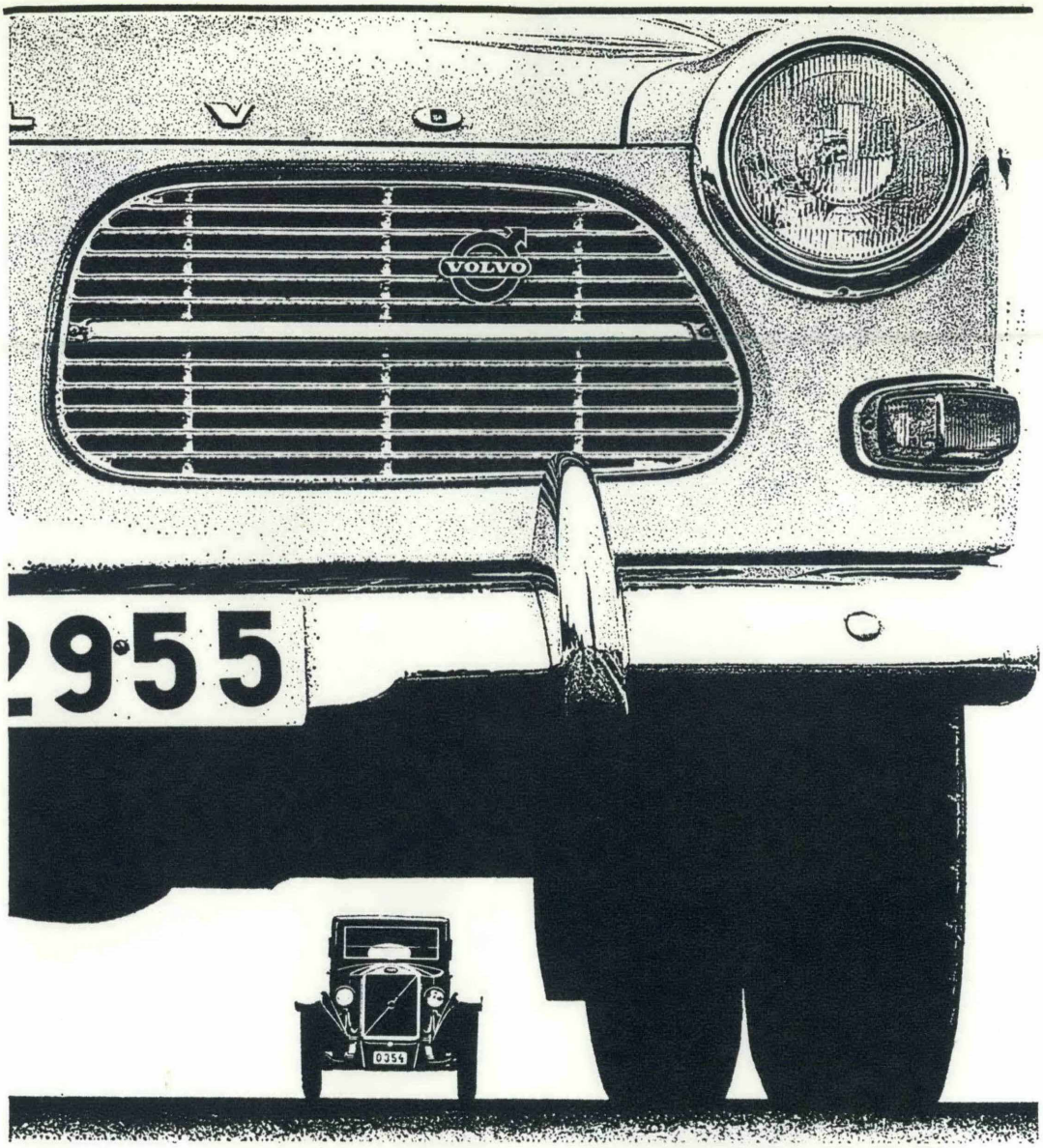
Vid sprängning i berg användes ofta maskiner för snabbare borrning. Nu kan också laddningsarbetet utföras snabbare – med Gyttorp specialrörladdningar i rörlängderna 600 resp. 1000 mm. Gyttorp specialladdningar levereras i rördimensioner 22–40 mm. Rörladdningar i andra dimensioner och längder kan även erhållas. Laddningarna tillhandahålles med dynamex eller nabit. Rören är av antistatbehandlad plast. Till de mindre rördimensionerna finns kombinerade skarv- och spärrhylsor, spärrfjädrar samt laddlås.
Beställ broschyr med alla data! Tel. (Nora) 0587/251 00.



NITRO NOBEL

NITRO NOBEL AB • GYTTORP

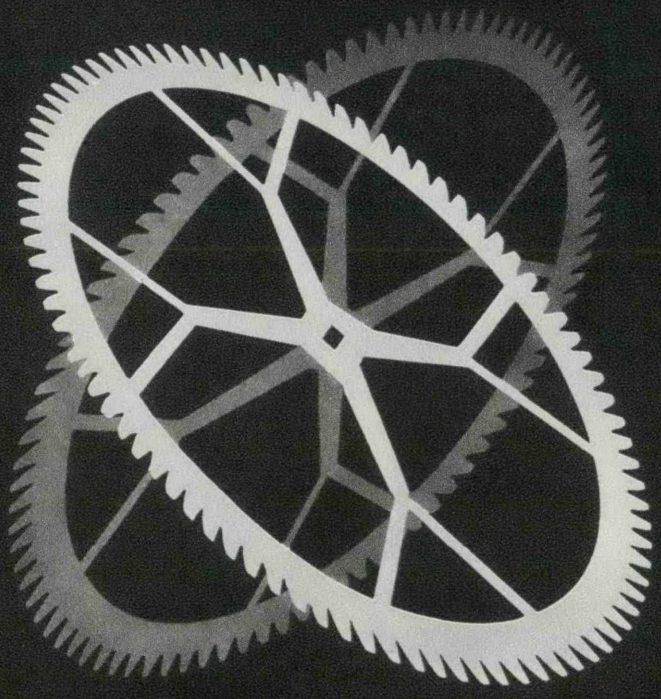
i den civila produktionens tjänst



VOLVOS VÄRDE VARAR

Teknorama

Kongress och Utställningshall



Tekniska Museet

NORSTEDTS
Pris inb. 45 kr
[68736]