TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK 1983

DÆDALUS



Dædalus 1983

Tekniska Museets årsbok
årgång femtiotvå

Stockholm 1983

Dædalus 1983

Redaktörer	Bengt Nyström och Inga-Britta Sandqvist
Teknisk produktion	AB Allmänna Förlaget, Agneta Rydin
Grafisk utformning av omslaget	Liber Information/Roland Ingemarsson
Omslagsbild	Boktryck. Från AB J O Öberg och son, Eskilstuna. Oljemålning av Olle Hagdahl 1955
	Foto Kay Danielsson, Tekniska Museet
©	Resp författare
	För innehållet i artiklarna svarar respektive författare
ISBN	91-7616-008-4
Tryck	Bohusläningens Boktryckeri AB, Uddevalla 1983

Innehåll

Förord 5

Historia kring svenskt boktryck

De första boktryckarna – konsthantverkare eller storföretagare?
Av *Per Soldan Ridderstad* 7

Boktryckaren Henrik Fougts stilgjuteri 1775–1782.
Av *Sten G Lindberg* 17

Bröderna Rosenlöfs tryckeri. Av *Åsa Nilsson* 41

Den grafiska branschen och datorerna. Av *Eric Dyring* 51

Teknik- och industrihistoria

Josefin och teknologin. Teknik och teknikutveckling sedda genom symaskinens nålsöga. Av *Louise Waldén* 65

Dynamitens tillkomst – och en teknisk fyrklöver.
Av *Sigvard Strandh* 83

Strövtåg genom Gustaf de Lavals skissböcker.
Av *Carl-Göran Nilson* 97

Verkstadsindustri på Kungsholmen. Av *Bo Sahlholm* 113

Från träkol till plasma. Järn och stålprocesser i Sverige 1960–1982. Av *Jan Erik Pettersson* 123

Sveriges första automatiska telefonväxel 100 år.
Av *Gösta Thames* 141

Hamnarbetarna och ordningen. Av *Anders Björklund* 153

Notiser

Billerud 100 år. Av *Jan Erik Pettersson* 165

Två gasmotorer. Av *Kerstin Westerlund* 168

Avesta Jernverk 1883–1983. Av *Jan Erik Pettersson* 170

Datortomografin 10 år. Av *Eric Dyring* 175

Tekniska Museet och Telemuseum

Verksamhet och ekonomi 1981/1982 177

Verksamhet och ekonomi 1982/1983 190

Annonser 207

Förord

Tekniska Museets årsbok Dædalus utkom 1931 med sin första årgång. Den föreliggande är följdaktligen den 52:a. Årsboken har från Torsten Althins tid varit en viktig och oumbärlig resurs för publicering av teknik- och industrihistoriska forskningsresultat, från mer tungt vägande vetenskapliga artiklar till mer populära. Dædalus har på så sätt haft stor betydelse för svensk teknikhistoria, och föreliggande årgång fyller väl sin plats.

Tekniska Museet står inför flera genomgripande uppgifter de närmaste åren. I några fall rör det sig om eftersläpande problem som måste få sin lösning på ett eller annat sätt om inte museet skall stagnera i sin verksamhet. Till problemen hör t ex museets huvudbyggnad, med dess provisoriskt lagade men likafullt ständigt läckande tak. Det gör uppbyggandet av de nödvändiga nya basutställningarna till ett vanskligt äventyr. Moderna och pedagogiska basutställningar är ju en självklar förutsättning för ett levande museum med spännande programverksamhet och god undervisning riktad mot skola och allmänhet. Med en ombyggd takvåning för administrativa lokaler m m skulle museet erhålla ett helt annat utgångsläge. Här behövs ett nytänkande hos museets huvudmän och inom museet, såväl som adekvata resurser.

Till nya positiva inslag hör t ex Elkraftmuseet och Teknoteket, museets försöksverksamhet i liten skala med ett Science Technological Center. Det finns ett stort intresse bland såväl ungdomar som skola och universitet och verksamheten kommer att utvecklas i Teknorama under 1984.

Till de positiva sidorna hör givetvis också de senaste årens alltmer växande intresse för svensk teknik- och industrihistoria, som även visat sig i ökande besökssiffror för museet. Detta ställer stora krav på det museet kan erbjuda en vetgirig allmänhet, i bra utställningar och i t ex en utbyggd service i arkiv och bibliotek. Men också på att följa med i denna utveckling med egna aktiva insatser inom forskningsområdet. Museets symposieutskott har i år arrangerat ett symposium om elkraftens historia och utveckling i Sverige, och uppsatserna därifrån kommer att publiceras 1984. Museet har i höst också igångsatt en undersöknings- och dokumentationsverksamhet i fält, för att bl a studera hur den tekniska utvecklingen påverkat samhälle och individ. Tekniska Museet samarbetar vidare inom museernas gemensamma samtidsdokumentation. Detta undersöknings- och forskningsarbete måste byggas ut på olika sätt för att tillsammans med en bättre planerad insamling av föremål kunna ge ett riktigt utgångsläge för framtida museiverksamhet.

Tekniska Museet har också för avsikt att bredda sin publiceringsverksamhet med början under 1984 och vid sidan av årsboken skapa några olika publiceringsformer utifrån olika ambitionsnivåer. Det finns

efter vad jag kan förstå även ett utbrett intresse för detta på olika håll, inte minst vid universiteten och bland en teknikintresserad allmänhet. Ett synligt belägg för detta är t ex en del nya tekniska och teknikhistoriska tidskrifter, flera nya acta-serier inom detta område och ett större antal artiklar om teknikhistoria i t ex museernas årsböcker.

Under diskussion inom museet är för närvarande en *acta-serie* för mer seriös och djupgående teknikhistorisk forskning inom Tekniska museets ämnesområde, en särskild *rapportserie* där dokumentations- och forskningsresultat från museets egen undersökningsverksamhet kan publiceras likaväl som arbeten från andra museer och teknikhistoriska institutioner, samt *två skriftserier.* En av dessa skall i kortfattade handböcker presentera olika hantverkstekniska och industriella produktionsområden, t ex glasframställning eller metallgjutning eller översikter om svenska bilar. Den andra serien skall publicera memoarer och berättelser om hur det gick till att utveckla en ny teknik eller uppfinning, eller hur det var att arbeta inom olika yrken och på olika arbetsplatser. Till detta kommer som tidigare olika kataloger och studiematerial utifrån museets fasta och tillfälliga utställningar. Och här har också Dædalus en särskild betydelse som flaggskepp och som populärvetenskapligt forum.

Årets Dædalus har formats kring ett par teman, den svenska tryckta bokens femhundraårsjubileum och teknik- och industrihistoria kring särskilt svensk verkstadsindustri, där några företag och några märkesmän jubilerar. Docent Per Soldan Ridderstad, 1:e bibliotekarie vid Kungl biblioteket, har skrivit om de första boktryckarna och bokförläggarna. Fil dr Sten G Lindberg, f d 1:e bibliotekarie vid Kungl biblioteket, presenterar boktryckaren Henrik Fougts stilgjuteri vid 1700-talets slut. Fil kand Åsa Nilsson vid Gävleborgs länsmuseum berättar ingående om Bröderna Rosenlöfs accidenstryckeri i Kungsängen utanför Sandviken, som i år öppnats som ett bruksgrafiskt museum. Redaktör, docent Eric Dyring, tidigare chef för museet, skildrar den nya tekniken inom den grafiska industrin. Fil kand Louise Walldén arbetar vid Linköpings universitet vid Tema teknik och social förändring och ger i sin artikel om symaskinen intressanta infallsvinklar på den tekniska utvecklingen. En av museets tidigare chefer, museidirektör Sigvard Strandh berättar om Alfred Nobel och dynamitens tillkomst och professor Carl-Göran Nilsson har gjort ett intressant strövtåg i Gustav de Lavals skissböcker. Intendent Bo Sahlholm och 1:e intendent Jan Erik Petterson, båda Tekniska Museet skildrar verkstadsindustrin på Kungsholmen resp järn- och stålprocesser inom svensk järnindustri. Den första automatiska telefonväxeln presenteras av ingenjör Gösta Thames. 1:e intendent Anders Björklund vid Tekniska Museet berättar så om hamnarbetet i Göteborgs hamn. Till detta kommer några mindre teknikhistoriska artiklar.

Tekniska Museet vill varmt tacka alla medarbetarna och samtidigt uttrycka en förhoppning att läsarna skall få flera trevliga och stimulerande teknikhistoriska läsupplevelser.

Bengt Nyström
museidirektör

De första boktryckarna – konsthantverkare eller storföretagare?

Föredrag vid Svenska bibliotekariesamfundets årsmöte 7 maj 1983

Per S Ridderstad

Den antika mytologin påstår att vishetsgudinnan Athena sprang fullrustad ur fader Zeus' huvud. På liknande vis är det något av ett axiom i böcker om böcker, att boktryckarkonsten redan vid sin europeiska debut i Mainz på 1450-talet var tekniskt och bokkonstnärligt fulländad. Gutenbergs 42-radiga bibel brukar presenteras som ett ojämförligt typografiskt mästerstycke, genom typsnittets skönhet, radernas välavvägda längd och avstånd, layoutens harmoniska balans, tryckfärgens djupa svärta mot det förstklassiga vita linnelumppapperet. Sentida beundran och beröm har mött och strötts över de flesta av de första boktryckarnas mödosamt framställda produkter.

Är det alltså som konsthantverkare vi bör se 1400-talets tryckare? Lägger vi tonvikten på de första decennierna, 1450–60-talen, blir det gärna så. Det är ganska klart, att de första tryckarna, typ Gutenberg och Schöffer, inriktade sig på att göra vad man kan kalla handskriftsfaksimil för en begränsad religiös marknad. Man ville behålla tillverkningsprocessen som en hemlighet och konkurrera med handskriftsproducenterna i deras centra. De flesta utgåvorna var kyrkliga beställningsarbeten. Det är bokhantverket i detta tidiga skede som får ärkebiskopen i Mainz att tala om "en gudomlig konst" och handskriftsproducenterna i Paris att förklara djävulen själv som de tryckta böckernas upphovsman.

Men sysslar vi med ekonomisk, social och kulturell historieskrivning, är det inte de första decenniernas boktryckeri som är viktigt. Det är i stället vad som sker på 1470- och 1480-talen.

Det är då tryckpressen börjar förändra världen. Elizabeth Eisenstein har övertygande argumenterat för det revolutionerande i händelseförloppet.

Det som händer är, och jag citerar Eisenstein, att "nya yrkesgrupper som använder ny teknik och installerar ny utrustning i nya typer av verkstäder, bygger upp handelsnät och söker nya marknader för att öka vinsten från försäljning av nya varor". 1450 var boktryckeri ett



1. Från handskriftsepoken: bokproduktion genom avskrivning. Ur Aisopos, Fabeln, 1491.

okänt begrepp i Europa. Vid seklets slut fanns boktryckerier i varje betydande stad.

Francis Bacon, som levde omkring 1600 och hade bättre överblick över den föregående perioden än vad vi har idag, har i ett berömt yttrande uppmanat alla att notera den utomordentliga betydelsen av tre uppfinningar, okända för antiken: boktryckarkonsten, krutet och kompassen. Dessa har, menade han, förändrat hela vår värld.

En teknisk uppfinning eller en politisk filosofi är inte revolutionär i sig. Den nya tekniken eller den nya ideologin medför inte automatiskt någon revolution. Om en revolution kan man tala först när någonting åstadkommit en omvälvning från grunden av vår världsbild, vårt levnadssätt, vår sociala struktur.

Den nya tekniken exploateras

Den verkliga förändringen kommer först när tekniken eller ideologin exploateras i stor skala. Därför är alla revolutioner egentligen kommersiella. Det gäller att sälja varor och idéer för att lyckas.

Bilen har förändrat vår tillvaro och vår miljö inte på grund av Karl Benz eller Gottlieb Daimler (1885) utan på grund av Henry Ford (1908). Det är inte Marx och Engels kommunism som ändrat världens politiska struktur utan Lenin och Mao. Datamaskinernas första decennier gick i forskningens tjänst, relativt obemärkta. Först nu, när datorerna säljs och finns överallt, förändrar de vårt sätt att leva, och framför allt: vårt sätt att tänka.

Många framställningar har presenterat tryckpressen med dess lösa, utbytbara typer som den första maskinen, en pionjär för den industriella revolutionen, och boken som den första massproducerade varan.

Det viktiga med boktryckarkonsten är inte tekniken, Gutenbergs "uppfinning", vad den nu bestod i. Den kunde ha förblivit något av en kuriositet, ett hantverksredskap bland andra hantverksredskap. Det intressanta var och är dess kommersiella möjligheter.

Boktryckarkonstens potential blir tydlig först efter 1470. Det är därefter som tryckerier etableras explosionsartat, som svampar efter ett regn, över hela Europa. 1470 trycktes böcker på ett tiotal platser i Europa, med centrum i Rhenlandet. 1480 var tryckpressar igång på mer än 110 orter, varav omkring 50 i Italien. När seklet gick ut, hade man försökt sig på boktryckeriverksamhet i omkring 240 städer i Europa.

Totalt framställdes under boktryckets första halvsekel, inkunabelperioden, ungefär 40 000 editioner i en sammanlagd upplaga av omkring 20 miljoner exemplar.

Det innebär en informationsmängd som den föregående handskriftstiden inte på långa vägar nått upp till. Skiftet från handskrift till tryck innebär en revolution.

Vilka är då skillnaderna mellan handskriftsepokens textspridning och boktryckets?

En ny marknad

Jag har redan indikerat två viktiga skillnader. För det första: den geografiska spridningen. Den avviker starkt från manuskriptepokens. Mängden av nya boktryckerier på 1470–80-talen etableras inte där handskrifterna brukade produceras. Sålunda normalt inte vid klostren.

I stället växer det fram nya centra för den nya produktionen. De storskaliga boktryckerierna förläggs till stora handelscentra, och boktryckets spridning följer de redan etablerade stora europeiska handelsvägarna. Den viktigaste och rikaste handelsstaden i det slutande 1400-talets Europa var Venedig – den staden ensam svarade för mer än en tredjedel av alla Italiens och mer än en tiondel av alla Europas utgåvor under inkunabeltiden.

Lokaliseringen av tryckerierna är ett tecken på den omorientering av bokmarknaden som sker. I början av boktryckstiden produceras böcker huvudsakligen fortfarande på samma sätt som handskrifterna, nämligen på beställning. Kyrkliga dignitärer tog initiativet att kalla en tryckare till en ort för att göra en upplaga av någon kyrklig handbok, t ex ett missale. Danmarks och Sveriges förste boktryckare, Johann Snell, är ett bland många exempel på det systemet.

Men den typen av marknad är osäker, och den uppmuntrade inte till större investeringar i utrustning. Snart uppstod en för oss mer välbekant företagsekonomisk situation: bokproducenterna söker i stället fånga en marknad och exploatera ett förut inte känt konsumentbehov.

Så börjar t ex Peter Schöffer redan på 1460-talet söka nya distributionsvägar för sina produkter till nya marknader. Småningom upparbetade han en vidsträckt försäljningsorganisation.

Boktryckarna i Paris övergår under 1470-talet till att i första hand ge ut populära böcker. Stora upplagor ger högre vinst per enhet. Större vinster ger företagen en säkrare bas.

Och det är ju just här, i förmågan till produktion i långa serier på kort tid, som boktryckets övertag gentemot handskrifterna är tydligast.

Det har gjorts försök att visa, att stora upplagor visst kunde förekomma under handskriftsepoken, och att handskriftshandlare kunde effektuera stora beställningar. Men inget av dessa försök är övertygande. Den tryckta bokens marknadsförhållanden är i grunden annorlunda än handskriftens.

Antalet tryckta editioner är mot slutet av 1400-talet nästan chockerande högt. Under 1490-talet utkom hälften av inkunabeltidens titlar, eller ungefär 20 000. Den sammanlagda upplagan blir över 10 miljoner ex. Och Europa hade då en befolkning på ca 20 miljoner personer. Det betyder att varannan levande europé kunde få en bok i handen.

Om upplagorna på 1460-talet hade legat kring 250 ex per titel, så är kring sekelskiftet upplagor på 2–3 000 ex alls inte ovanliga. Böckerna spreds genom ett internationellt bokhandelsnät, som omkring 1490 är väl etablerat över Europa. Den starka konkurrensen och de stora upplagorna hade sänkt bokpriserna.

Under handskriftsepoken kunde en juristprofessor för sin årslön få kanske 2 lagböcker. Vid sekelskiftet 1500 kostade 2 foliovolymer om 400–450 blad ungefär en veckolön för en latinprofessor.

De nya tryckarna

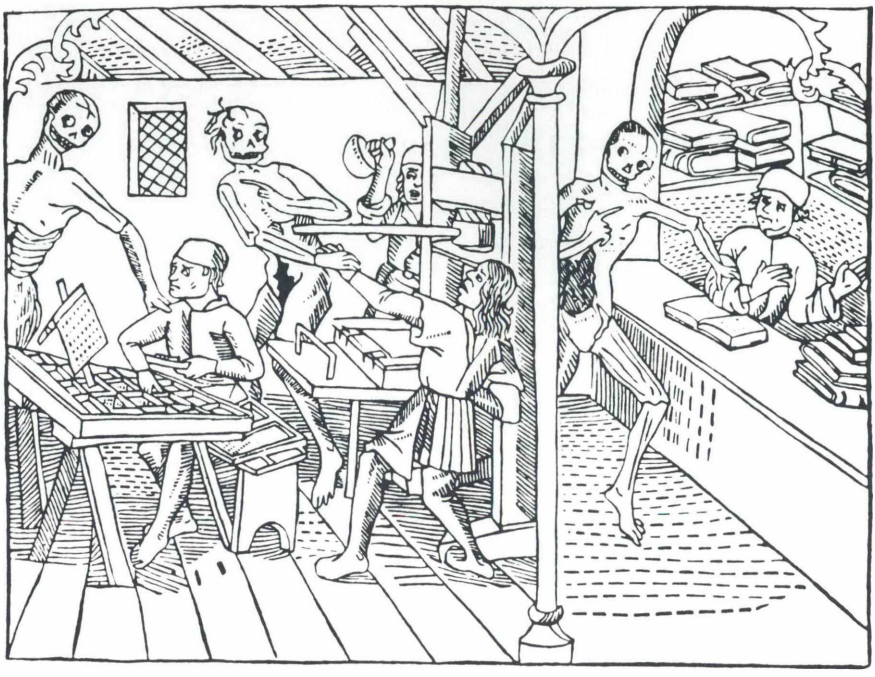
Nu är det dags att titta på personerna som åstadkom produkterna, boktryckarna. Yrket var nytt, och de personer som blir tryckare på 1400-talet är en blandad skara. Där fanns en hel del präster och munkar, vidare ganska många akademiker, främst studenter men också lärare. En del kom naturligtvis från handskriftsproduktionens yrkesgrupper: skrivare, illuminatörer, bokbindare, pappershandlare. Men boktryck var ju inte bara en fråga om litteraturkännedom och hantverkserfarenhet. Det gäller också i hög grad att investera kapital och få det att ge avkastning. Därför bör man notera att många boktryckare kom ur köp- och handelsmännens led. Ett exempel är Johann Koelhoff, en ullhandlare i Köln som också producerade böcker för bl a den skandinaviska marknaden.

Att personer med så varierande bakgrund kunde etablera sig som boktryckare, berodde på att sysselsättningen var ny. Det fanns inga skråregler, som begränsade eller styrde verksamheten. Bokmarknaden var obunden, och det är en oerhört viktig faktor bakom dess snabba expansion. I den medeltida skråvärlden utskiljer sig boktryckets marknad som en rent kapitalistisk sektor.

Även om det fanns de som blev tryckare av ideella skäl, som t ex Aldus Manutius, så låg oftast ett profitintresse bakom tryckerietableringarna.

1400- och 1500-talens boktryckare var stadsbor engagerade i maskinell massproduktion, pionjärer i en kapitalkrävande bransch med hård konkurrens om marknadsandelar. De kan kallas tidiga kapitalister.

Att investeringarna och vinstpotentialerna gällde varor inom kultursektorn, litteratur, var boktryckarna naturligtvis inte omedvetna om. Bokmarknadens industribaroner kring 1500, en Froben, en Koberger,



2. Den äldsta kända bilden av ett boktryckeri. Ur Danse macabre, Lyon 1499.

en Aldus, var också humanister. Genom sin verksamhet stod de i direkt kontakt med tidens radikala intelligentia.

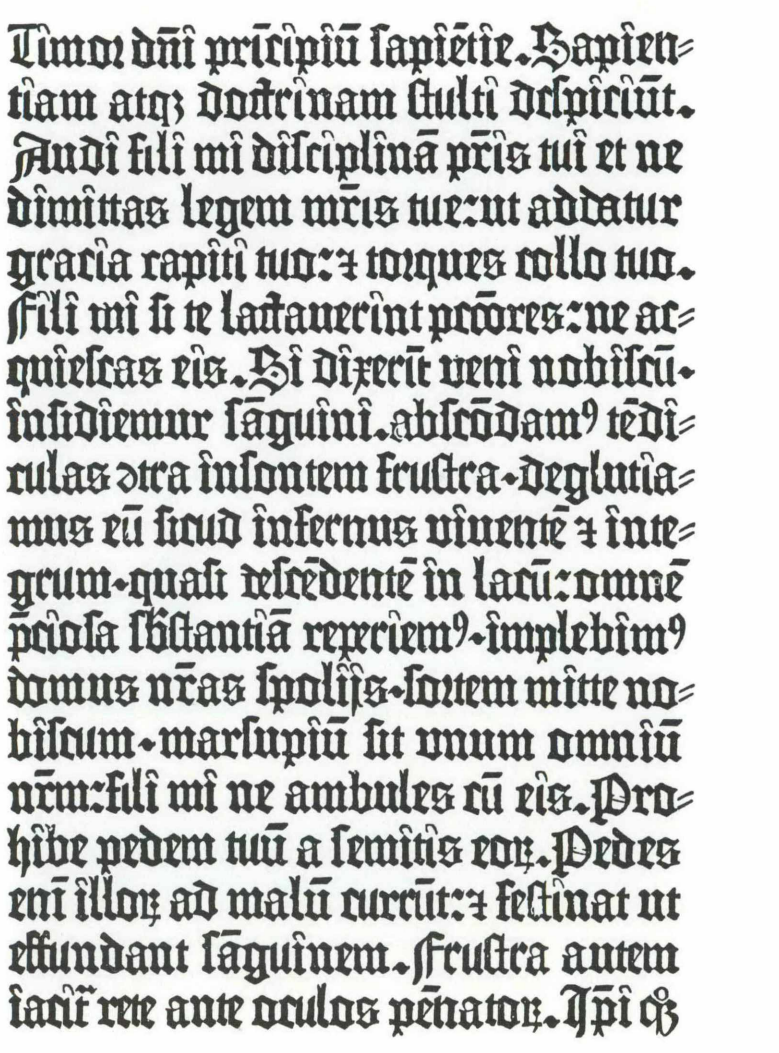
Men alla boktryckare stod inte högt i kurs hos de lärda. I stället får vi från 1480-talet och framåt många belägg på en polarisering mellan författare och tryckare. Lärdomsskrået bygger upp bilden av den okunnige tryckaren, som bara tänker på profiten.

Ibland tycks bilden emanera ur intellektuellt snobberi och elitism. Det är tydligt hos Fra Filippo di Strata, som i en skrift drar boktryckarna över en vass kam: de är okunniga och druckna latmaskar, som bara drömmer om sin vinst, tyska intränglingar, som tar brödet ur munnen på hederliga italienare. De vulgariserar det intellektuella livet genom att sälja famnar av böcker på gatorna för småslantar, böcker så billiga att barn kunde köpa omoraliska och hedniska kärlekshistorier. Fra Filippo är inte ensam. Humanister som Giorgio Merula och Hieronimo Squarciafico går från tidig entusiasm över boktryckarkonsten till klagovisor över att den hamnat i olärda rövarhänder. Barbariet råder, och böcker trycks på folkets språk. De klassiska texterna korrumperas.

Något låg det kanske i kritiken, och att många tidiga boktryckares privatliv var långtifrån fläckfritt, det visar bevarade domstolsprotokoll.

Dyrbara investeringar ger inte alltid resultat

Men det var inte lätt att göra sig snabba pengar på boktryckeriverksamhet. Den som ville starta ett större tryckeri, stod inför höga etableringskostnader.


Timor dñi principiū sapiētie. Sapien-
tiam atq; doctrinam stulti despiciūt.
Audi fili mi disciplinā pris tui et ne
dimittas legem mris tue: ut addatur
gracia capiti tuo: z torques collo tuo.
Fili mi si te lactauerint pccores: ne ac-
quiescas eis. Si dixerit veni nobiscū.
insidiemur sāguini. abscondam⁹ tēdi-
culas otra insontem frustra. deglutia-
mus eū sicud infernus viuentē z inte-
grum. quasi descendentē in lacū: omnē
pciosa substantiā reperiem⁹. implebim⁹
domus nras spoliis. sortem mitte no-
biscum. marsupiū sit vnum omniū
nrm: fili mi ne ambules cū eis. Pro-
hibe pedem tuū a semitis eox. Pedes
enī illox ad malū currūt: z festinat ut
effundant sāguinem. Frustra autem
iacī rete ante oculos pēnatox. Ipi oz

3. Ur Gutenbergs 42-radiga bibel, Mainz 1455.

Själva tryckpressarna var visserligen mycket billiga. Den tidiga träpressen bygger på vin- eller textilpressen och har få rörliga delar.

Men stilmaterialet var mycket dyrt. Både patriser och matriser för egen stilgjutning och färdiga stilförråd kostade var för sig två till fem gånger så mycket som en press – för varje stil. Och det behövdes många stilar för att klara av vanligen förekommande bok- och accidenstryck. Till detta kommer ornament, vinjetter, träsnittsstockar och sådant dekormaterial.

Ett helt större tryckeri, med tre till fem pressar, kan beräknas ha kostat mer än vad en universitetskansler, alltså ingen obetydlig per-

Item cum ē lento lentas: Vnde Virgilius: Lentandus remus i unda. Ex hoc inchoatiuum lenteſco facit ut idem Virgilius Et picis in morem ad digitos lenteſcit habendo. Eiuſmodi figuratio parum admiſit ex ſe perfectum: nec conuenit ad mittere ut aut poſſit: aut debeat cum cæteris temporibus p totam declinationem uim incipiendi ſignificare. Abſurdū ē ergo ea quæ ſunt inchoatiua perfecto tempore definire: & mox futurum declinando inchoatiua eſſe demōſtrare· Nec enim poteſt cum tota uerbi ſpecies inchoatiua dicatur alia parte finitiua uideri ut perfectum admittat. Nec enim pale ſciui: horreſciui dicimus. per aliam tamen tranſfigurationē hæc uerba quidam declinare conſueuerunt. ut paleſco: pale factus ſum: liqueſco liquefactus ſum. quāuis quidam ad p fectum inchoatiuum uenerint modo primitiui ut horreſco horrui ex eo quod ē horreo. Nec tamen omnia inchoatiua habent primam poſitionem. Albeſco enim nō habet albeo licet figuranter Virgilius: Campiq; īgentes oſſibus albent. Item putreſco: grādeſco: ſilueſco: uileſco: bruteſco: iuuene ſco nō habet iuueneo. Nam ſeneſco & ſeneo apud ātiquos dicebarur. Vnde & Catullus nunc recondita ſenet.

Deducuntur item inchoatiua a neutris uerbis & appellationi bus. ex uerbis: ut caleo caleſco: deliteo deliteſco: frōdeo frō deſco: floreo floreſco. Et ſunt hæc quæ a perfecta forma ue niūt. Sūt ité quæ originé ſui nō habét: ut cōſueſco: cōquie ſco. Sunt quoq; alia inchoatiuis ſimilia quæ inchoatiua nō eſſe temporum conſideratione pernoſcimus. ut compeſco

4. Ur ett av Nicolaus Jensons tryck: Diomedes, De arte grammatica, 1480.

son, tjänade på ett år. Andra jämförelser är att ett tryckeri kostade en summa motsvarande priset för mellan 20 och 60 ton vete eller motsvarande priset för åtta små hus.

Sedan måste tryckaren räkna med de fasta kostnaderna för driften i hyra, löner och kost till personalen m m. Sättare och korrekturläsare var dyrare än de som arbetade vid pressen.

Aldus Manutius i Venedig med femton anställda hade fasta utlägg per månad på 200 dukater. För att täcka den kostnaden måste bokförsäljningen ligga över 1 000 ex i månaden.

Varje utgåva medförde ytterligare kostnader, framför allt det dyra

tryckpapperet. En tumregel är att papperskostnaden för en upplaga av en bok vid den här tiden var lika stor som tryckningskostnaden.

Även om en boktryckare kunde skrapa ihop pengar för att producera en bok, genom lån eller genom att ingå kompanjonskap med någon finansiär, gällde det att snabbt täcka utläggen. Om boken sålde dåligt, eller om han hade svårt att få in betalning från bokhandlarna, stod boktryckaren snart inför en ekonomisk kris. På en ung och svårbedömbar marknad, i ett Europa med långsamma kommunikationer och täta krig, var boktryckarens situation inte lätt. Bäst klarade man sig, om man höll sig till en liten lokal marknad med någorlunda regelbundna beställningsarbeten – men det gav heller knappast mer än livsuppehället.

I de större städerna var konkurrensen hårdare, och livslängden på tryckerierna blev ofta kort. Av alla de 150 tryckerier som var verksamma i Venedig på 1400-talet, var det bara 25 % som lyckades existera i mer än fem år.

Finansieringen var problemet. För att överleva behövdes kapitalresurser. Det fanns naturligtvis en viss tillgång på riskvilligt kapital i ett Europa, som kring 1500 upplevde en ekonomisk blomstringstid, med livlig handel och snabb förmögenhetsbildning. Köp- och handelsmän ställde i stor utsträckning upp som finansiärer för boktryckare. Stundom blir deras inblandning i branschen så stark, att de kan kallas reguljära förläggare.

Den störste och rikaste förläggaren i Paris kring 1500, Jean Petit, kom från en redan välbärgad slaktarfamilj. Hans namn återfinns på mer än tusen editioner, men tryckningen sköttes av andra.

Boktryckar- och förläggarsläkten Giunta med bas i Florens var ursprungligen ullhandlare. Grundaren av det största multinationella företaget på tidens bokmarknad, Anton Koberger, var från början guldsmed och tillhörde en betydande borgarfamilj i Nürnberg.

De tryckare som lyckades bli rika var de som kunde associera sig med de rätta finansiärerna, sådana köpmän som hade ett välutvecklat handelsnät. Fransmannen Nicolaus Jenson, verksam som boktryckare i Venedig på 1470-talet, backades från början upp av två tyska köpmän. Genom att i rätt tid gå samman i ett bolag med den andre av Venedigs två storboktryckare och därigenom undvika en för båda parter kostsam konkurrenssituation hoppades Jenson nå total dominans på marknaden. Men inom ett år var bägge huvudpersonerna döda. Jenson betraktades av samtiden som extremt rik. Han adlades av påven och efterlämnade enbart i kontanter 4 000 dukater.

Jenson var boktryckare och kapitalist. Men han var också konsthantverkare. Ursprungligen gravör vid det franska myntverket hade han lärt sig boktryckarkonstens hemligheter i Mainz omkring 1460. De antikvatypsnitt Jenson tillverkade för sitt nyupprättade tryckeri 1470 hör fortfarande till de vackraste som skurits, och precisionen och balansen i hans typografiska produkter var föredömlig. Till en början. Men ju mer Jenson ägnade sig åt att bygga upp sin förlags- och försäljningsverksamhet, desto slarvigare och fulare blev hans tryck.

Sensmoralen är tydlig. Kvalitetstryck lönade sig inte annat än om

man försiktigt exploaterade en begränsad lyxbokmarknad och kompletterade den verksamhetsgrenen med en bred folkbokproduktion. På det sättet arbetade de framgångsrika bokproducenterna i Paris i början på 1500-talet.

Den som satsade enbart på lyxböcker i mycket små upplagor, som den f d handskriftsproducenten Colard Mansion i Brügge gjorde när han försökte sig på boktryckeri kring 1480, hade inga utsikter att lyckas. Han förstod inte den egentliga innebörden av boktryckarkonsten och måste inom några år fly undan sina fordringsägare.

En enda gång tryckte Aldus Manutius en verkligt vacker bok, Hypnerotomachia Poliphili av 1499. Men det var ett beställningsarbete, på vilket Aldus själv inte satsade något kapital. Han visste att det var en annan väg boktryckaren måste gå för att överleva. Han satsade på stora upplagor i litet format av populära författare till låga priser. Det receptet hade framtiden för sig. Det gav fler böcker på den läsande publikens hyllor.

Och tillgång till fler och fler böcker samtidigt var, då som nu, grunden för vetenskapens framsteg, för fruktbar samhällskritik och för kulturellt liv.

Efterord

När ett föredrag, som här skett, trycks i obearbetat skick, bör författaren, som nu sker, dels ursäkta sig för retoriska överdrifter, svepande generaliseringar och obelagda påståenden, dels hänvisa läsaren till den litteratur som anlitats och utnyttjats, i detta fall främst dessa arbeten:

Eisenstein, E L, *The printing press as an agent of change.* 1–2. Cambridge 1979.

Febvre, L, & Martin, H-J, *L'apparition du livre.* Paris 1958. (Eng. övers.: *The coming of the book.* London 1976.)

Gerulaitis, L V, *Printing and publishing in fifteenth-century Venice.* Chicago 1976.

Hirsch, R, *Printing, selling and reading 1450–1550.* 2nd pr. Wiesbaden 1974.

Boktryckaren Henrik Fougts stilgjuteri 1775–1782

Anteckningar om svensk stilförsörjning under 1700-talet

Av Sten G Lindberg

Till minnet av sitt första halvsekel 1943 utgav Svenska boktryckareföreningen sedermera professorn i konsthistoria Nils G. Wollins "Studier i frihetstidens boktryckarkonst", som han kallade *Det första svenska stilgjuteriet*. Därmed avsåg han Matthias Holmerus stilgjuteri i Stockholm 1741–74, igångsatt av boktryckaren Peter Momma och ofta under dennes direkta ledning.

Tretton år senare disputerade Bengt Bengtsson på avhandlingen *Svenskt stilgjuteri före år 1700. Studier i svensk boktryckerihistoria* (1956). Huvuddelen av denna epokgörande undersökning ägnades den av Gustav II Adolf och Axel Oxenstierna inkallade schlesiske stilskäraren och stilgjutaren Peter van Selow, som gjorde Sverige självförsörjande med stil under den stora kulturella upprustningens tid.[1] Bengtsson analyserade i de statliga gymnasietryckeriernas inventarier stilförråden och spårade dem tillbaka i tiden. Han kunde göra troligt, att även vår förste boktryckare, Johann Snell från Lübeck, själv förnyat sitt stilförråd genom egen stilgjutning, liksom under 1500-talet såväl Jürgen Richolff som Andreas Gutterwitz.[2]

Förhållandet mellan boktryckare, stilskärare och stilgjutare i äldre tider har ofta varit föremål för missuppfattningar. Ännu i år, då vi firar 500-årsminnet av boktryckarkonstens införande i vårt land, har man kunnat möta den under 1800-talet och 1900-talets första decennier allmänt spridda föreställningen, att under den nya teknikens första halvsekel, inkunabeltiden, varje boktryckare var sin egen stilskärare och stilgjutare. Denna bild är numera övergiven, bäst och klarast rengjord av typhistorikern Harry Carter från Oxford.[3]

Att i stål gravera eller skära ut bokstäver i upphöjd relief av absolut enhetlig form och storlek genom hela alfabetet var ett synnerligen svårt arbete, som krävde stor skicklighet och lång tid. I boktryckarkonstens första dagar kunde den ännu ovane stilskäraren inte producera mer än två patriser i veckan. Det garnityr om 170 tecken i textura, som användes av Johan Gutenberg, skulle då ha erfordrat omkring 2

år att skära i stål, har man beräknat.[4] Den franske stilskäraren Claude Garamond vid 1500-talets mitt uppger, att de tre olika storlekarna av grekiska typer han skar på franske kungens uppdrag, tog honom inalles 8 år att framställa. Ännu i den franska encyclopedien två hundra år därefter uppger författarna, att stilskärarens konst var svår och att vid 1700-talets mitt det endast fanns omkring 12 stilskärare i hela Frankrike och att mer än hälften av dem verkade i Paris.

De ständiga svårigheterna med stilförsörjningen

Om i äldre tider antalet i stål skurna patriser var starkt begränsat, var handeln med matriser desto mera utbredd. Sedan stålpatrisens bok-

1. Stilgjuteri. Kopparstick av stilskäraren Johann Ernst Mansfeld i Wien, använd som frontespis till C. G. Täubel, Allgemeines theoretisch-practisches Wörterbuch, Bd 2, Wien 1805. (Sohm 4:o no. 5.)

Samtliga foton Kungl biblioteket, Fotodetaljen.

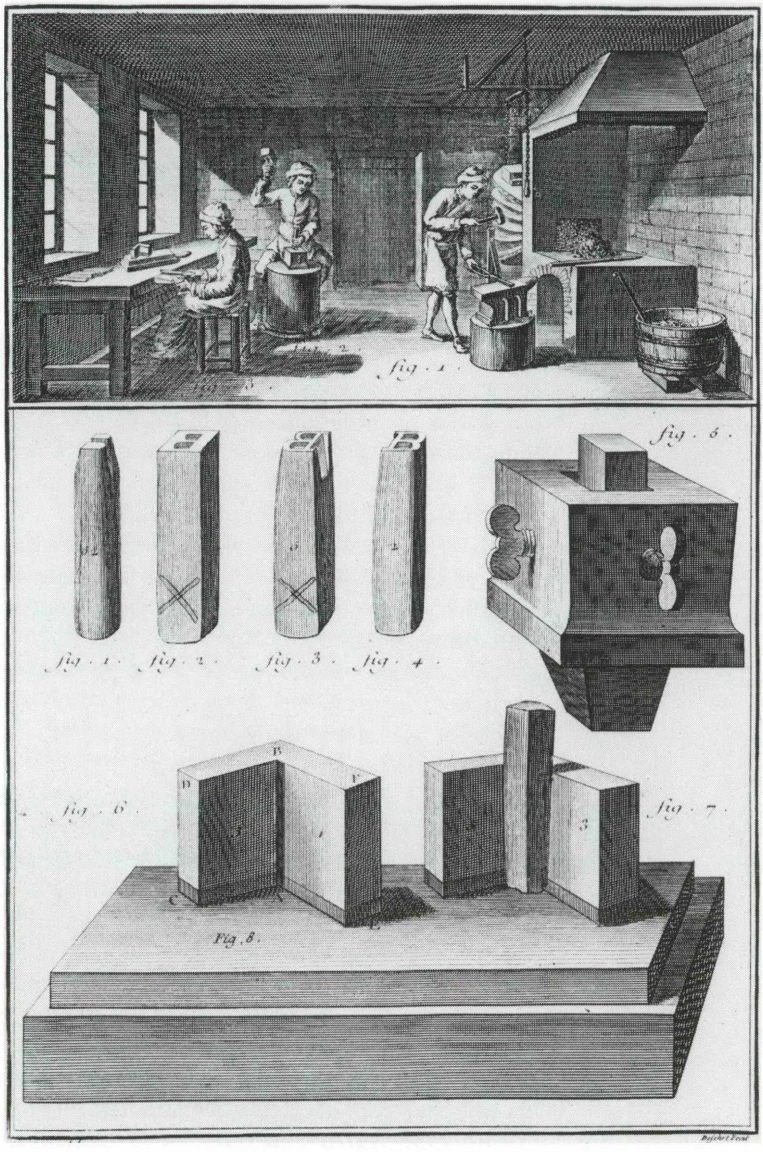


stavsbild slagits in i matrisen av koppar, kunde denna senare tillriktas att passa olika gjutinstrument. Matrisernas ägare kunde själva genom egen gjutning tillverka så mycket brödstil som de behövde. Större tryckerier köpte matriser i erforderliga mängder för egen stilgjutning. Små företag måste nöja sig med att inköpa färdiggjutna stilgarnityr.

Det säger sig självt att tryckalstren från dessa små officiner snart uppvisar slitna typer och dåligt tryck. Ett sorgligt exempel härpå erbjuder universitetsboktryckeriet i Uppsala under den mäktige Olaus Rudbecks skyddsling och måg, Henric Curio. Han hade följt med Janssonius från Amsterdam till Stockholm (1647–56), och i hägnet av den respekt, som holländska boktryckare under 1600-talet åtnjöt, blivit utsedd till akademiboktryckare i Uppsala (1664–85). Han ådrog sig snart professorernas klagomål, vilkas uppenbara berättigande S E Bring i sin grundläggande historik över *Boktryckerierna i Uppsala* inte riktigt kunnat förmå sig att erkänna.[5] De stilprov Bring reproducerar från Curios officin kan inte tolkas som offert för stilgjutning utan endast som hans eget typinventarium.

Likväl var utgångsläget i Uppsalatryckeriet bättre än vad man hittills gjort gällande. Curios företrädare som akademiboktryckare, Johannes Pauli, var också holländare och hade likaledes kommit till Stockholm med Janssonius officin. Han hade livligt uppmuntrats att skaffa ny stil av den skarpe bibelexegeten Johannes Terserus, som behövde ett välrustat tryckeri för sitt av drottning Christina erhållna uppdrag att ge ut Gamla Testamentets hebreiska grundtext med latinsk översättning och kommentar. Terserus kritik av det äldre tryckeriets tillstånd och hans energiska ingripanden för tryckeriets upprustning har Bring skildrat, stödd på konsistoriets protokoll och inlagor. Där nämnes hur Pauli importerat ny stil från Holland av en stilgjutare vid namn Jacques Valet, och vikten antecknas noga för tre raka och fyra lutande stilgrader 1651 och sex raka antikvor, tre kursiver, två "högtyska" frakturgrader samt fyra uppsättningar stora versaler år 1653. Vem denne Valet var, har tidigare ej varit känt i Sverige. Han kan dock numera identifieras efter publiceringen av Stanley Morison's mäktiga monografi över ärkebiskop Fell's köp av typer och stilgjuteri till Oxford 1673 samt av Harry Carters rikt kommenterade översättning till engelska av Charles Enschedé's *Fonderies de caractères* (1908; *Typefoundries in the Netherlands,* 1978).[6] Jacques Valet föddes i Genève strax efter 1600 och var mellan 1643 och 1672 en av de mest driftiga stilgjutarna i Amsterdam och leverantör av stil icke bara till de största tryckerierna i hemlandet utan även till England. Vid sin död i dec 1672 var Valet inbegripen i förhandlingar med ärkebiskop Fell om att flytta till Oxford som universitetets stilgjutare. Nio garnityr av de berömda "Fell types" anser Carter vara av Valets gjutning. Fell's ombud i Amsterdam, dr Marshall, räknar upp Valet jämte van Dyck, Voskens och Bleau som de bäst kända stilgjutarna i staden men tillägger, att Valet endast åtager sig att justera matriser men icke att skära patriser. Man hade föredragit Valets typer eftersom van Dycks ansågs vara för dyra.

Det var således denna erfarne och eftersökte stilgjutares garamondsnitt, som kom till Uppsala, beställt därför att studenterna hotat



2. Stilgjuteri, ur den franska Encyclopediens Recueil de planches, 1763. Patrisgravyr. Interiör av ateljé med smedja.
Fig 1. Arbetare smider en patris på städet.
Fig 2. Arbetare slår kontrastämpeln på stålpatrisen.
Fig 3. Arbetare filar bokstavens yttersida.
Nedre delen.
Fig 1. Kontrastämpel för hålen i versala B.
Fig 2. B-patris utstansad av kontrastämpeln.
Fig 3. B-patrisen helt färdig, sedd från basen.
Fig 4. B-patrisen sedd uppifrån.
Fig 5. Städet med två skruvar omslutande ett patrisämne färdigt att stansas.
Fig 6. Vinkelhake för slipning av patris.
Fig 7. Vinkelhake med patris att slipa med olja på stenen.
Fig 8. Oljesten infattad på träbord.

att annars trycka i Stockholm, och trots att akademisekreteraren Fontelius ansett denna stil "onödig".[7] Sen är det en annan sak, att den oduglige Pauli inte kunde hålla ordning på leveranserna eller stilförrådet.

Före denna betydelsefulla förbättring av akademitryckeriets utrustning hade Terserus försökt förvärva den 1648 avlidne van Selows stilgjuteri åt universitetet, men strängnästryckaren Brockenius gav ett bättre bud "och drogh aff medh hela wärket". Lika liten framgång hade Terserus haft i sitt försök att anställa van Selows stilgjutare Michart.

Henrik Fougts föregångare

Någon tryckare med eget stilgjuteri erhöll inte Uppsala universitet förrän akademiboktryckaren utsågs bland de största boktryckarna i huvudstaden. Henrik Keyser och Johan Henrik Werner Keysers stilprov av år 1691 omfattar 6 raka antikvor, 6 kursiver, 8 frakturer, 3 schwabachsnitt, några grekiska och hebreiska eller inalles 27 typsnitt. De flesta hade han importerat från Holland under en resa 1689. Ett av de viktigaste typsnitten, den grova mittel fraktur, som blev "huvudsakligt byggnadsmaterial" i Karl XII:s bibel, har Bengt Bengtsson med säkerhet kunnat identifiera såsom härrörande från dåtidens största stilgjuteri i Amsterdam, Dirk Voskens, som i sitt företag sugit upp såväl van Dycks som Bleaus. Keyser uppger i sitt förord, att han försett sig med "pressar, stilar och konstens tillhörigheter". "Jag haver ock förnämt folk visat, det hos mig de raraste stilar kunna gjutas, så att om någon åstundar stilar till ett tryckeri, har den tillfälle sig hos mig att anmäla". "Även om denna uppgift kan diskuteras", kommenterar Bengtsson, "och hans skicklighet som stilgjutare betraktas som tvivelaktig, är det inte uteslutet, att han gjutit upp kompletteringar till i Holland 1688 inköpta typsnitt".[8] Med hänsyn till bibeltryckets väldiga omfång framstår det som osannolikt att någon tryckare skulle ha kunnat importera färdig stil i så stora mängder som har erfordrats.

Under 1700-talet ärvdes och förvärvades Keysers tryckeri och man kan följa en obruten kedja över Aron Holm – Jac Schneidler (1728) – Johan Georg Lange (1758) – Johan Peter Lindh (1806) – P A Norstedt (1821) men ingen av dem utom Lindh har publicerat stilprov. Andra kedjor av tryckerier har i någon länk också idkat stilgjuteri. Från 1500-talet fortsatte Ignatius Meurers officin över Ebert (1672) – Laurelius (1700) m fl – P J Nyström (1731) – C Stolpe (1766) – P A Brodin (1783) (som just övertagit Holmerus) – A J Nordström – H A Nordström (1794), från dennes son köpt av J Lindh–Hierta–Norstedt.

Georg Hantsch hade redan på Sorø utgivit ett välutrustat stilprov, innan Carl X Gustav lyckades locka honom till Sverige, där hans tryckeri fortsattes av Niklas Wankijff (från Vankiva i Skåne, 1668) och hans änka, omgift med Johan Henrik Werner (1705) – Peter Momma (1738) – Joh. Pfeiffer (1768) m fl till Norstedt. Kungliga finska boktryckaren i Stockholm H Chr Merckell (1710) fortsattes i denna befattning av sonen samt av Johan Arvid Carlbohm (1767–1812) och efter några mellanhänder köptes denna officin av Hierta (1829). Storföretagaren i branschen var Johan Laurentius Horrn (1717–41), det blir anledning

att återkomma till hans ståtliga stilprov av år 1729. Hans änka förde officinen med sig vid sitt omgifte med nydanaren på de flesta av bokens områden, Lars Salvius (1741–73), och den köptes efter hans död av Lange. Mommas måg Henrik Fougt ärvde titeln som kungl boktryckare och en del av hans tryckeri men framför allt dennes barnlösa konkurrent Lorens Ludvig Grefing (1769, 71). Fougts änka Elsa drev det kongl boktryckeriet till 1811 och sonen Henrik Fougt d y till 1833, varefter officinen och titeln köptes av Norstedts.

Länkarnas förbindelser i dessa kedjor är bestyrkta i de tillstånd, som Kanslikollegium beviljade alla nytillträdande boktryckare och är bevarade i Riksarkivet, där de utnyttjats för G E Klemmings och J G Nordins framställning av *Svensk boktryckerihistoria* till 400-årsjubileet 1883.[9]

Förhoppningen att i de här nämnda boktryckarnas boupptecknin gar finna svar på frågan, om de själva gjutit sin stil till husbehov, har grusats. 1700-talets praxis har varit, att tryckeriet med dess tillbehör värderats av två erfarna boktryckare men deras på särskilt blad utskrivna inventerings- och värderingsbesked har endast i undantagsfall bevarats tillsammans med boupptecknin gen eller något utförligare refererats, såsom att Langes mycket rika dödsbo omfattade 4 pressar.

Före Carl Fredrik Marquards stilgjuteriinventarium 1809, som Bengt Bengtsson avtryckt i sin avhandling, finns bland 1700-talets boupptecknin gar endast en enda stilgjuteriförteckning bevarad, efter Peter Mommas förutnämnde måg, Kongl. boktryckaren Henrik Fougt, död 1782. Redan på grund av denna sällsynthet förtjänar Fougts stilgjuteri att redovisas, men dessförinnan bör den svenska stilförsörjningen under 1700-talet ytterligare något belysas.

Stilförsörjningen under 1700-talet

Johan Werner från Lüneburg hade börjat sin tryckarebana i Uppsala redan 1692. Som Uppsala akademiboktryckare sedan 1701 och Kungl boktryckare i Stockholm sedan 1705 utvecklades han till en av de främsta utövarna av typografi i landet under 1700-talets två första decennier. 1703 gav han ut ett vackert stilprov i patentfolio, *Exempla litterarum,* med fyra antikvasnitt i vänstra kolumnen och lika många kursiver i den högra. En bestämning av dessa typsnitt kommer Werner att framstå som en banbrytare i vårt land för en ny typografisk smak. Renässansens rondeur i Garamonds bokstavsformer med bredpennans naturliga sneda seriffer i ansättningen av bokstävernas staplar och sneda ansvällningar av de runda dragen i gemena o, b, d, p, q, utbyttes mot slutet av 1600-talet i Holland mot en mer lodrät pennföring i anslutning till de handrörelser, som förde gravstickeln, med alltmera vågräta seriffer, högsmala former och lodrät fördelning av tunna och tjocka drag i kurvor och staplar. Den förste i den nya "gout hollandois" med tendens att nyttja "större ögon" "gros oeil" i t ex gemena e, var den då i Amsterdam verksamme ungraren Miklos Kis, som på 1680-talet utgav ett nu i Budapest förvarat stilprov med 14 grader rak antikva och 15 grader kursiv av samma enhetliga nya bokstavsform. Det är inte alldeles klart, hur det nya typsnittet kom till den tyske stilskäraren Anton Janson i Leipzig. Under dennes namn har typsnittet återupptagits i våra dagars återbruk av formfulländade äldre

bokstavsformer för sättmaskiner – till Sverige kom det omkring 1924 till Tryckeri AB Thule från stilgjuteriet Stempel i Frankfurt am Main. Men redan under 1700-talet hade Kis-Janson-snittet dominerat den svenska bokproduktionen, sedan naturforskarna i den nygrundade vetenskapsakademien genomdrivit Sveriges anpassning till västeuropeisk bokkultur genom kravet att antikva skulle användas vid sättning även av svenska texter.[10]

Redan 1703 fanns den nya bokstavsformen att tillgå i Johan Werners tryckeri. Hälften av hans i stilprovet givna exempel utgjordes av de gamla vedertagna bokstavsformerna, som bäst kan studeras i det berömda Frankfurt-stilprovet från 1592. Där motsvaras Werners Tertia och Cicero Antiqua av Romain Gros Text de Garamond samt Romain Cicero de Garamond. Werners kursiver Tertia och Cicero återfinnes där under Cursiff Parangon de Granion och Cicero de Granion. Det är de båda stora franska bokstavskonstnärerna, som med sina väl avpassade former dominerat i original eller efterbildning hela 1600-talets och en god del av 1700-talets hela bokproduktion.

Den största och den mellersta stilgraden på Werners stilprov, Secunda och Mittel Antiqua och Curcif, tillhör däremot den nya stilen och motsvaras av Miklos Kis Ascendonica och Augustin Antiqua samt Ascendonica och Mediaen Curs. De möter också med samma beteckningar på ett lika berömt som sällsynt stilprov från Ehrhardts stilgjuteri i Frankfurt, daterat c. 1720, varav ett exemplar i patentfolio finns i Sohmska samlingen (Fol. N:r 28) i Kungl biblioteket. Man kan förmoda, att Werner köpt sin stil från Ehrhardt. Hans stilprov är ett av de första i Europa som visar de nya typsnitten från boktryckarhåll.

Storföretagaren Johan Laurentius Horrn var född i Nürnberg och blev faktor hos Julius Georg Matthiae i Stockholm, vars officin han gifte sig till med änkan 1717, som i två tidigare äktenskap slussat tryckeriet från Natanael Goldenau († 1705) till Julius Georg Matthiae. Denne hade 1711 skaffat sig uppdraget som Antikvitets Arkivets boktryckare, och befattningen fördes genom Horrns andra hustru, Helena Indebetou, vidare när hon som änka gifte om sig med Lars Salvius. Horrn utgav 1729 ett stilprov på tre blad i patentfolio av mycket stort intresse. Bland hans nio antikvor kan nämligen tre identifieras såsom tillhörande Kis nya holländska smak, medan en Tertia bevarar Garamonds drag. Av hans sex kursiver kan två kännas igen hos Kis och en i Frankfurtstilprovet 1592.[11] För övrigt fylls de tre bladen av över dussinet rubrikstilar i antikva- och kursiv-versaler i mycket stora grader. Utformningen är i de största så klumpig, att snitten icke kunnat återfinnas i de stora samlingarna av publicerade stilprov. Därtill uppvisar antikvaversalen R med sin högersluttande stapel en tjock och krum och i spetsen uppåtvriden form, som icke heller kunnat återfinnas i litteraturen. Det torde därför inte kunna uteslutas, att dessa typer skurits i trä eller formats i bly på Horrns egen officin.

Horrns son etablerade sig i Västerås och utgav där 1756 vårt lands mest omfattande stilprov från 1700-talet med inte mindre än 24 frakturer, 17 antikvor och 5 kursiver, vartill kommer en del specialsnitt och exotiska typer samt 177 avtryck av träsnittsstockar. Även hos Horrn d y

3. Stilgjuteriet, ur den franska encyclopedien, pl. I. Interiör med manliga och kvinnliga arbetare i olika sysselsättningar.
Fig 1. Arbeterska bräcker isär bokstäverna, dvs. åtskiljer götet.
Fig 2. Arbeterska slipar bokstäverna på en sandsten.
Fig 3. Arbetare passar på, när antimon smälter i gjutugnen av järn eller lera.
Fig 4. Arbetare gjuter blandningen av bly och antimon i gjutformarna för tackor vid hans fötter.
Fig 5. Gjutaren häller med sin lilla stöpslev för att gjuta i sitt gjutinstrument, som han håller i vänster hand.
Fig 6. Gjutare som har gjutit och svängt sitt instrument.
Fig 7. Gjutugn.
Fig 8. Gjutare som löser fjädern ovanför matrisen för att öppna gjutinstrumentet och frigöra bokstaven.
Nedre delen.
Fig 8a. Plan över gjutugnen och dess omgivande tre bord.
Fig 9. Kitteln delad i tre fack.
Fig. 10. Ugnen placerad på sin bänk.
Fig 10:2. Ugnens galler.
Fig 11. Gjutbänk.
Fig 12. "Talue"/argot för finka/, kallat "bladet", för att ta emot gjutskägg.
Fig 13. Stöpslev med och utan skaft.

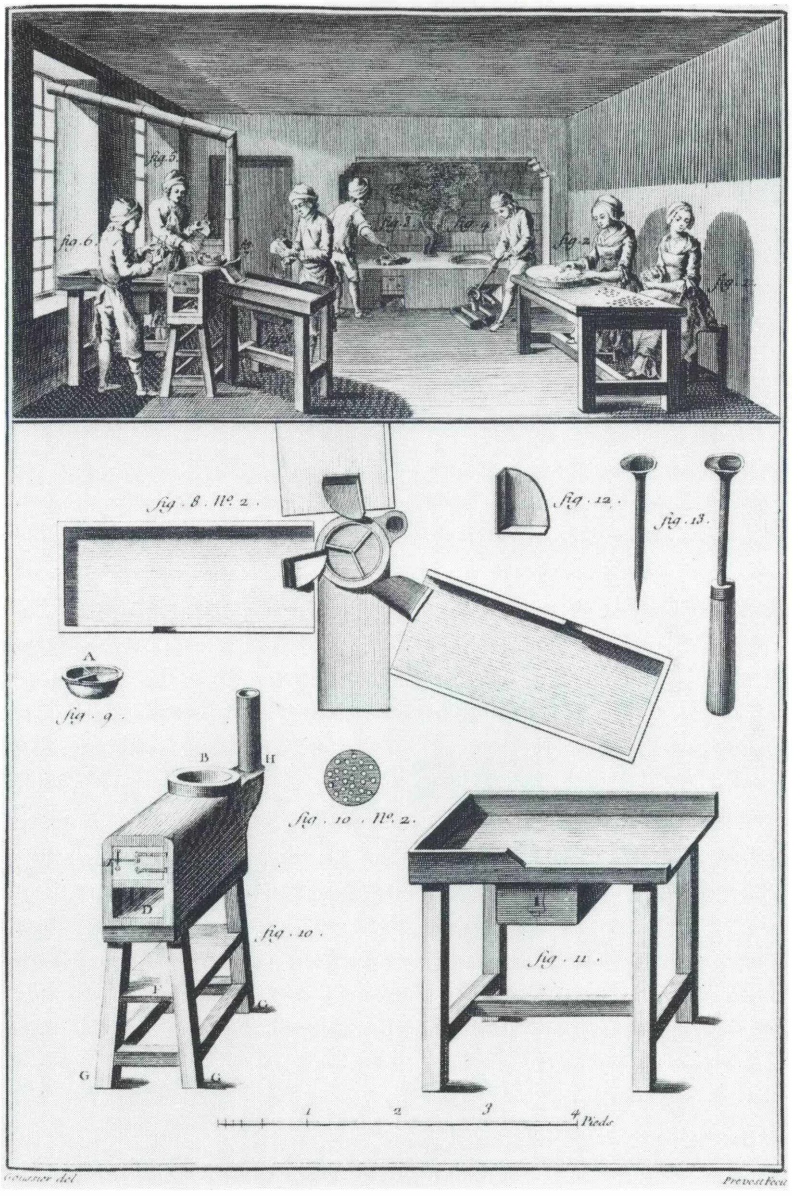
blandas Garamonds och Granjons gamla bokstavsform (en Tertia antikva och kursiv) med Kis' nya smak (Dubbel mittel antikva och Mittel kursiv), men därtill flera grader från Hollands största stilgjuteri från 1600-talets slut, den tidigare nämnde Dirk Voskens änka (Mittel och Cicero antikva och Corpus kursiv).

Sådana identifikationer är nu möjliga tack vare de förnämliga facsimil av stilprov som utgivits 1955 av Gustav Mori och 1963 av John Dreyfus.[12]

De i arkiven bevarade ansökningshandlingarna och beviljade importtillstånden nämner på sin höjd stilgjutarens namn och utrikes bostadsort men aldrig typsnittens namn utan endast deras vikt. Därför kunde Wollin hävda, att "jämförande formanalyser av olika typtryck" skulle erfordra en "tidsutdräkt" som "dock säkerligen ej skulle stå i rimlig proportion till värdet av resultatet" (s 153). Vad olika forskare meddelat om arkivaliskt belagd stilimport har redovisats i festskriften till Torsten Althin (s 86–88).

Genomgående slog de olika boktryckarna vakt om sin rätt att importera stil från utlandet gentemot de krav på förbud mot dylik import, som framfördes av Peter Momma och den av honom beskyddade stilgjutaren Matthias Holmerus. "Det svenska stilgjuteriet" betecknades av initiativtagaren Momma såsom det första i Sverige och drevs mellan 1741 och 1774 ömsevis av Holmerus och Momma och slutligen av den förres son Adolph Elias Holmerus, tills denne nedlade verksamheten 20/8 1774.

Holmerus hävdade i sin tur ihärdigt sitt privilegium och klagade över, att boktryckarna kringgick manufakturfondavgiften, när de utverkade tillstånd att importera ny stil "såsom byte mot gammal stil", ty det exporterade gamla "tyget" var ej värt mer än tredjedelen eller fjärdedelen av den nya importerade stilen (Wollin 107).



I alla ansökningar om privilegier, understöd och alla slags förmåner är tonen optimistisk och storordig och regeringen åtminstone till en början godtrogen i sin ambition att stödja inhemsk företagsamhet och svensk näring. Så småningom ändrades kanslikollegii inställning, då den inhemska stilproduktionen oavbrutet utsattes för svidande kritik. Turerna i denna dialog mellan statsstöd och företagarfrihet har i detalj följts av den ofta nämnde Nils G Wollin. Men den bild han ger av Fougt som den utkonkurrerade medtävlaren till den visserligen nedkritiserade Holmerus är oriktig, beroende på att Wollin förbisett viktiga

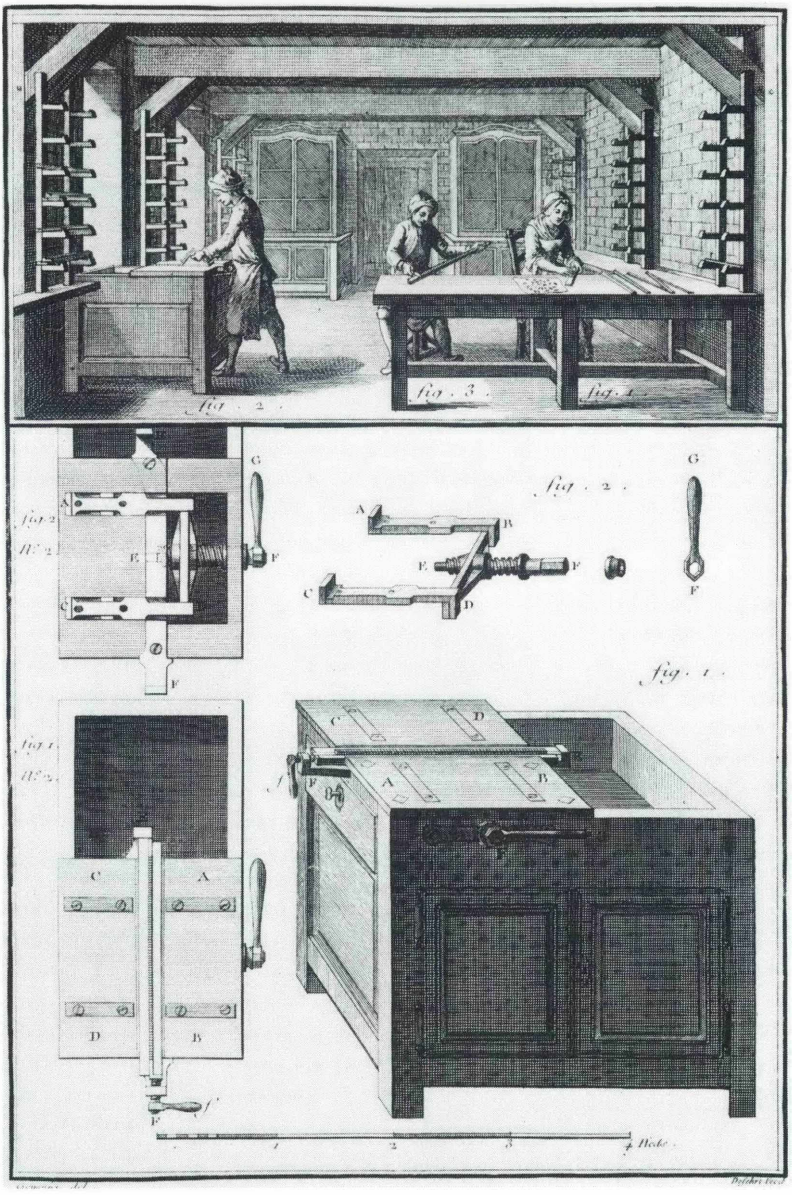
4. Stilförrådskammaren. Interiör.
Fig 1. Arbeterska sätter, dvs. ordnar bokstäverna skilda från sitt göt och gjutskägg i en vinkelhake.
Fig 2. Arbetare skär en rad typer placerade i justeraren mellan bestötbordets båda halvor.
Fig 3. Färdiggörare som skrapar bokstäverna med kniv (fig 7 på följande /här ej återgivna/ plansch) för att göra typkropparna lika höga.
Denna kammare bör vara försedd med stort antal hyllställ för att hysa vinkelhakar fyllda med typer till dess man sätter dem till sidor och skickar dem till sin bestämmelseort.
Nederdelen.
Fig 1. Bestötbordet sett i perspektiv från sidan med handtaget F–G till höger om skäraren. Detta handtag gör halvan C–D rörlig för att pressa fast raden av typer placerade mellan justerarens järnlinjaler (reglar), av vilka den ena, A–B, bärs upp av bordets fasta halva.
Fig 1:2. Plan över bestötbordet, mellan vars halvor justerarens båda järnlinjaler placeras; man urskiljer en rad typer.
Fig 2. Ram av järn och skruv, kallat "tåg", som gör bordshalvan C–D rörlig genom att underifrån gripas av hakarna A och C på ramens skena; vid sidan är nyckeln eller handtaget.
Fig 2:2. Plan av bestötbordet, då bordshalvorna tagits bort för att synliggöra grunden och belägenheten av de järnbeslag, som får den rörliga halvan att röra sig.

aktstycken.[13] Fougt tillkallades således 1772 av Kommerskollegium som experten, "Secreteraren Fougt såsom nästan den ende och tillförlitligaste kännaren af Stilgjuteriet".

Boktryckaren Henrik Fougt

Redan 1762 hade Fougt vänt sig till Kungl. Maj:t med anhållan om premier och privilegium för sin uppfinning att trycka musik med lösa typer och tecken, skiljaktig och självständig gentemot Breitkopfs metod i Leipzig av år 1754 och Fourniers i Paris av 1756. Albert Wiberg,[14] Wollin och författaren till denna uppsats har redan skildrat detta originella bidrag till den internationella typografihistorien. Fougt fördes vidare på typografiens väg och övergav sin mer än tjugoåriga tjänst i Bergskollegium, dit så många begåvningar genom åren knutits, för att helt ge sig den typografiska tekniken i våld, så mycket mer som han 1762 äktat Peter Mommas dotter Elsa. Fougt kastade sig med karaktäristisk tilltagsenhet över förbättringar av såväl stilskärning som stilgjutning och tryckfärgsberedning liksom pressning av de tryckta arken (en motsvarighet till Baskervilles knep att kalandrera tryckpapperet både före och efter tryckningen). Inför myndigheterna utförde han bländande demonstrationer av medförda gjutinstrument och uppsatta formbräden, särskilt till det stilprov med tabell över kostnader för lärftsvävnad som han 1766 framställt åt kommerskollegium med tre grader typer av egen tillverkning gentemot konkurrenten Grefings med utländska typer.[15]

De begagnade typsnitten i denna tävlan visar sig i Fougts fall vara kopior av Pierre Simon Fourniers kalligrafiskt inspirerade och mycket lätt igenkännliga kursiv – Fournier uppger själv i sin berömda Manuel, att han sålt stil till Peter Momma. Grefings utländska snitt var en kursiv i stilgraden Text av Kis' bokstavsform i en skärning av Christian Zinck i Wittenberg samt en Borgis kursiv av Johann Kaspar Müller.[16] Den

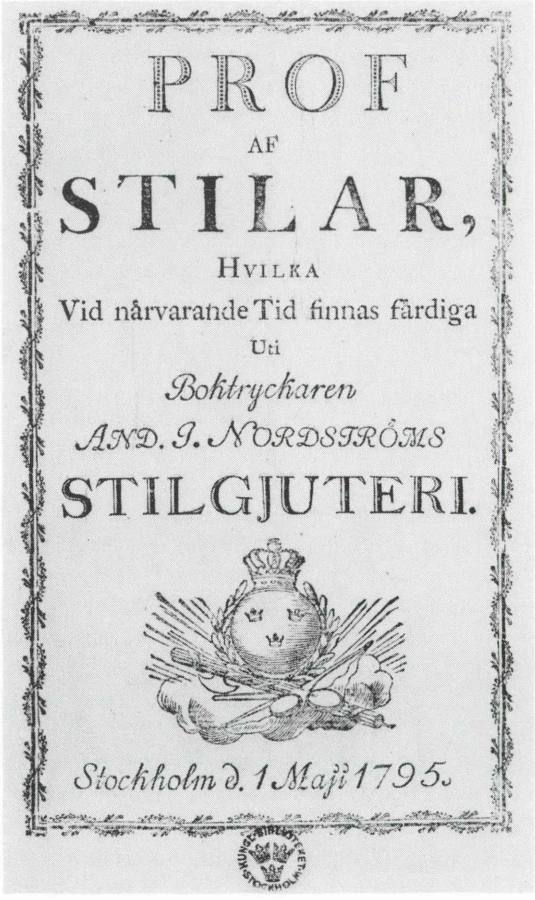


förre började sin lysande stilskärarkarriär hos Bernhard Christoph Breitkopf, grundaren av det sedan världsberömda stilgjuteriet i Leipzig, den senare var dennes företrädare i officin och säng.

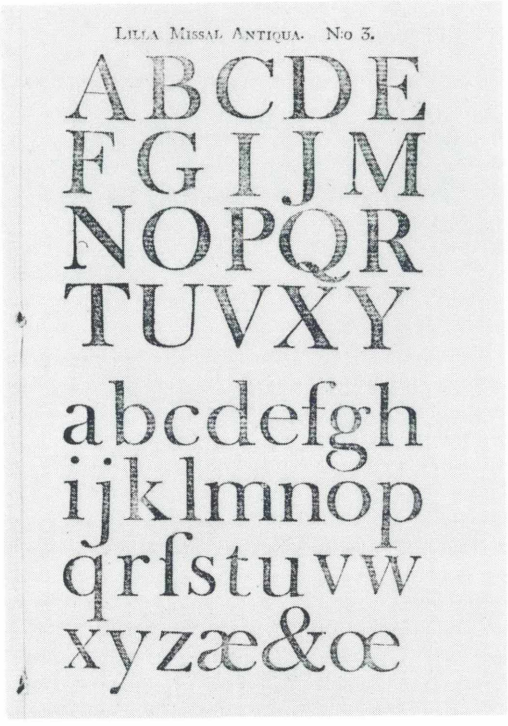
Men när Fougt endast tillerkändes privilegium men icke premier, lämnade han landet och fick exportpremium för det garnityr av musiktyper han medförde till England, där han tillerkändes patent 24/12 1767 och under några år blev en framgångsrik musiktryckare i London. Där skaffade han också de förbindelser han så skickligt förstod att utnyttja, sedan han ärvt svärfaderns titel som Kongl boktryckare och konkurrenten Grefings tryckeri 1769.

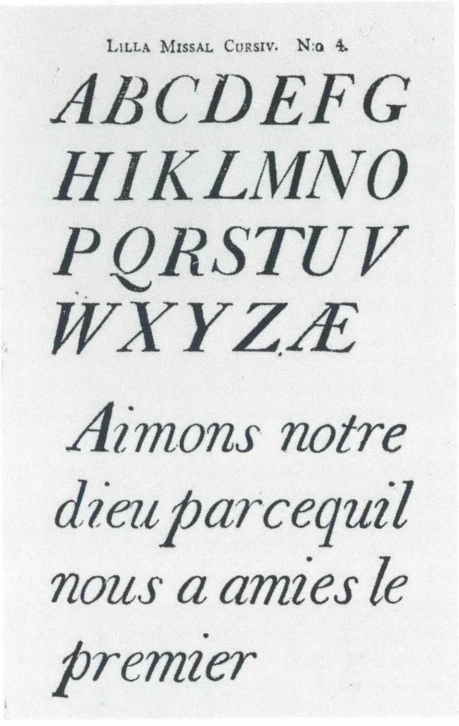
Fougt importerar Baskervilles typsnitt i Isaac Moores version

Senhösten 1770 var Fougt tillbaka i Sverige och i febr 1772 kunde han för Kommerskollegium demonstrera "åtskilliga slags stilformar och matricer" som han importerat från England. För "åtskilliga till stilgjuteri och boktryckeri hörande wärktyg" begärde Fougt tullfrihet, vilket dock icke beviljades. I boupptecknings inventarium namnges en upphovsman, Richards, till 70 bokstavsstampar, dvs patriser. En enda stilgjutare med detta namn återfinnes hos den samtida engelske typografihistorikern E Rowe Mores i hans *Dissertation upon English Typographical Founders and Foundries* (1778).[17] Det är T Richards, som uppges inte längre ägna sig åt stilgjuteri utan åt att märka soldatskjortor. Om Mores inte glömt någon Richards, skulle denne T Richards nära Hungerford Bridge kunna vara den som sålt sitt stilgjuteri till Fougt och tillika, eftersom stampar ingick i köpet, vara den som skurit den variant av John Baskervilles berömda nya typsnitt, som Isaac Moore publicerade i sitt stilprov "in Queen-Street near Upper Moorfield, London 1768" – unicum i Sohmska samlingen (Pat 6) i Kungl biblioteket.[18]


PROF
AF
STILAR,
HVILKA
Vid nårvarande Tid finnas färdiga
Uti
Boktryckaren
AND. J. NORDSTRÖMS
STILGJUTERI.
Stockholm d. 1 Maji 1795.

5. Prof af Stilar . . . And. J. Nordströms stilgjuteri d. 1 Maji 1795. (KB)

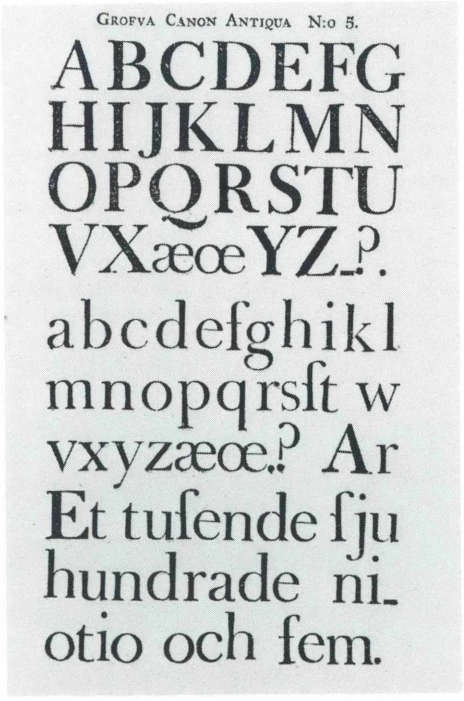




6. Nordströms Lilla Missal Antiqua N:o 3 = Four Lines Pica Roman av Isaac Moore 1768.

7. Nordströms Lilla Missal Cursiv N:o 4 = French Canon Italic av Isaac Moore 1768.

8. Nordströms Grofva Canon Antiqua N:o 5 = French Canon Roman av Isaac Moore 1768.



Henrik Fougts stilgjuteri enligt hans bouppteckning, signerad 1783/2:162 i Stockholms stadsarkiv (bilagorna följer opaginerade efter fol. 195):

2 Complette Gjutugnar à 20 Rdr.		40
4 nya metallformar à 16:–		64
16 gl D:o à 8		128
36 par lösa hiertan dertil à 16		12
11 stålformar à 6		66
1 lång stålform til linier		12
1 Justerare och hyfvelbänk		5
5 långa sandestenar til slipning à 20		2:4
5 mindre D:o à 10		1:2
8 st. hyflar à 4		32
2 kratsborstar och 2 formborstar		16
4 Dussin Träd vinkel hakar à 20		1:32
13 Ljus skifvor à 1		13
1 stor skrufstäd		2
1 mindre D:o Polheims med skåp och lådor		4
1 litet D:o		24
1 stort städ och 1 mindre D:o		1
9 st större och mindre hamrar à 4		36
1 oljesten		16
1 drillbår		16
10 st diverse tänger		32
4 filklofvar div.		16
1 skrufskifwa med tilbehör		24
1 cirkel		16
1 stor lineal af stål, 1 D:o Winkelhake		2
2ne sågar		24
2 raspar		6
1 linie hyfwel med jern dertil		1
3ne sättvinklar à 12 –		36
1 wåg balance med skålar och wigter		2
20 st större och mindre filar à 3 st		1:12
90 st D:o D:o Engelske à 4		7:24
120 engelska grafsticklar af diverse sorter à 2		5
36 Diverse skaft à 1		36
4 juster wincklar à 6		24
3 D:o dubbla med skrufwar à 16		1
2472 Bokstafs stampar af äldre skärning à 8		412
70 D:o af Richards i London à 8		11:32
53 D:o Rösjor af Reinholdt à 12		13:12
3543 Diverse Bokstafs Matricer à 12		886:12
310 D:o D:o à 12		77:24
220 Musique Matricer à 24		110
1 Swart Werkbord med låda och dubbla bock		2
2 st Brännmålade skåp med lådor till Matricer etc.		2
Färdigt gods:		
Tertia 250 skålpund à 6 sh		31:12
Mittel 150 skålpund à 6 sh		18:36
Petite 100 skålpund à 12 sh		25:–
	Riksdaler	1.955:41

Tryckeriet

6 st. behållna prässar, hwaraf 3 mäst nya à 10	60
1 gl D:o	4
1 helt ny spindel med tilbehör til en mycket stor Engelsk präss	10
2 st. gl. kopparprässar	5
27 st Regaler sämre och bättre à 32	18
40 st. ramar af jern à 16	13:16
1 gl fuktbalja och 1 D:o Vaskfat	16
1 st luttunna af koppar 70 skålpund	7:8
3 st Färgblåsor af D:o med lock 140 skålpund à 5	16:32
3 st jernstänger och 3 st trefötter dertil	1:24
8 st Vinkelhakar à 4 st	32
1 st inmurad och 3 st lösa grytor af jern	1
1 stor Rifsten med löpare	1:32
1 liten D:o D:o	16
1 par Stora Wigtskålar med wigter	1
4 st Corrigerstolar	24
24 st. sättbräden nya à 6	3
85 st D:o gl à 1	1:37
7 st Fuktbräden D:o à 2	14
25 st gl skepp à 2	1:2
115 st. stockar til sirater à 12	28:36

Stilar

Engelska; et helt sortament, uptagas såsom wälbehållne til litet drygare än halfwa inköpspriset	700
Tyska; Diverse Titul stilar och secunda, 300 skålpund à 3.6	21:42
Tertia, 150 skålpund à 3.6	10:45
Mittel; 1000 skålpund à 4.6	93:36
Fina Mittel, 500 skålpund à 5	52:4
Cicero 1500 skålpund à 5	156:12
Fina Cicero 500 skålpund à 5.6	57:14
Borgis 500 skålpund à 6	62:24
Petite 200 skålpund à 6	25
Hebraiske och Graeske, sammanräknade 100 skålpund à 8	16:32
Diverse utslutning 300 skålpund à 3.6	21:42
1 kast Tyska rösjor 50 skålpund à 8	8:16
1 D:o Svenska D:o 150 skålpund à 10.8	33:16
120 st Kaster gl och nya à 20	50
Tyska stilar i hwalfwet, diverse sorter 1503 skålpund à 4.6	140:3
– Corpus 1.236 skålpund à 5.6	141:30
– Borgis, petite etc. 785 à 6	102:12
– Fina Mittel 63 à 5	6:29
– Diverse gl stil 123 skålpund à 3	7:33
16 st packkistor à 4	1:16
/totalsumma för tryckeri och stilar/	1.884:29

Utrustningen i stilgjuteriet

Vad dessa tekniska termer betyder, framgår givetvis av beskrivningar av ett stilgjuteri i Fourniers *Manuel Typographique* (1766) liksom i *Encyclopédie* av Diderot och D'Alembert 1751 och i abbé de Lalandes redogörelse i franska vetenskapsakademiens *Description des Arts et des Métiers* (1771) – de fanns alla i Fougts eget bibliotek. En åskådlig framställning ger Bengt Bengtsson i flera skrifter.[19] För oss intressantare är det att sammanställa mågens redskap med svärfaderns frågor i Peter Mommas detaljerade instruktion[20] inför en planerad – men aldrig genomförd – studieresa av Adolph Elias Holmerus till stilgjuterierna i Danmark, Holland, Frankrike, England och Tyskland i maj 1764.

Holmerus skulle studera verkstadens storlek och disposition och gjutugnarnas inrättning – Fougt hade två, varav säkerligen den ena användes att legera stilmetallen av bly, tenn och antimon, en farlig process, och den andra att hålla smält metall redo för själva stilgjutningen. Momma frågade därför om gjutpannorna var av smitt järn eller gjutjärn, om deras dragrör och värmeskydd och om de eldades med ved eller kol samt bränsleåtgången.

Tidens brännande tekniska problem om andelen antimon i stilmetallen intresserade Momma. En ökad mängd antimon stegrade stelningshastigheten och hållfastheten och skulle därmed bli en förutsättning för ännu tunnare hårstreck i seriffer och staplar, som Didot och Bodoni under 1780-talet skulle introducera i sina nya bokstavsformer, som vi kallar nyantikva.

Formarna, dvs gjutinstrumenten, skulle Holmerus öva sig "att med all erforderlig accuratesse förfärdiga såsom varförutan ingen god stil kan till bruk åstadkommas", och besked skulle inhämtas om järn eller stål var bäst – Fougt hade 12 av stål och 4 nya och 16 gamla av metall (järn). Momma ville också veta om kvadratformar brukades.

Momma var väl underrättad om att handeln med matriser i såväl Frankrike som Tyskland omfattade även sådana, som ännu inte var tillriktade till något särskilt gjutinstrument, snarare matrisämnen, i Tyskland kallade Abschlag och i Frankrike Frappe. Holmerus borde "på det högsta öfwa sig i materiens accurate justering i register" och det lärde han sig bäst och snabbast genom att tillrikta avslagen till brukbara matriser. Bengtsson understryker den oeftergivliga nödvändigheten av absolut rätvinklighet och fullkomlig passning mellan gjutinstrumentets båda halvor, matrisen som botten och kärnorna som väggar – olika tjocka för olika bokstavsbredder – kring den typ, som skulle gjutas. Det är innebörden i Mommas upprepade krav på "accuratesse". Den uppnås på flera sätt. För slipning skulle Holmerus taga reda på vilka stenar som var bäst och om kvinnlig arbetskraft användes därtill – Fougt hade fem långa och fem mindre sandstenar. Den särskilda hyvelbänken, som Bengtsson avbildar och betecknar med facktermen "bestötbord" för fastskruvning av flera typer på en gång för justering med fot och höjdhyvel, den kallar Momma "färdiggörningsmaskin" med därtill hörande vinkelhakar och hyvlar, som Holmerus skulle utröna, om de han såg var bättre än de svenska. Fougts inventarium tar upp två arbetsbord som kunde fylla denna uppgift,

hyvelbänken med justerare eller två stora skruvstäd på bord, det mindre av Polhems modell med skåp och lådor, vartill kom sju justervinklar, varav tre dubbla med skruvar. Fougts förråd av hyvlar, filar och vinkelhakar var som vi skall se förhållandevis stort. Till själva gjutningen hörde hans många tänger och hammare, kanske också sågarna och rasparna. Till efterbehandlingen åter, då gjutskägg måste avlägsnas, kom hans krats- och formborstar till användning. Vågen hade stor betydelse då den gjutna stilen alltid köptes och såldes efter vikt.

Av "hjärtan" redovisar Fougts inventarium 36 par. Sådana fanns också en låda full i Marquards stilgjuteri. Termen förklaras i Boktryckaresocietetens yttrande över Adolph Elias Holmerus den 24 mars 1775 (avtryckt av Wollin s 162). Detta dokument har säkerligen författats av Henrik Fougt och beseglar slutet på Holmerus stilgjuteri liksom det inleder Fougts. Med "hjärtan" betecknades det "mellanslag" mellan gjutinstrumentets halvor på tvären, dvs de ovannämnda kärnorna. Att de hos Marquard låg huller om buller tyder närmast på, att de inte längre begagnades, och att de hos Fougt inte var fler än 36 par erbjuder ett särskilt problem, ty särskilda kärnor eller hjärtan behövdes för så gott som varje stilgrad. En utmärkt hållpunkt för bedömningen av användbarheten av både Fougts och Marquards stilgjuterier erbjuder de båda nära samtida inventeringar, som gjordes i Preussen, när Fredrik II bestämt sig för att inrätta kungligt stilgjuteri och Kirchners företag i Braunschweig inköptes och delades mellan Johann Michael Schmidt i Berlin och Johann Wenzel Hablitzl i Königsberg 1742–43. I Berlin redovisas för sju stilgrader inalles 120 par kärnor och i Königsberg likaledes för sju stilgrader mellan Kanon och Petit från 10 till 28 par eller sammanlagt 127 par "Kerne nebst Zurichtbuchstaben".[21]

Fougts 36 par hjärtan betyder antingen, att han bara kunde gjuta i några få grader eller att här ligger den tekniska uppfinning han berömmer sig av inom stilgjutningen liksom han säger sig ha förenklat stilskärningen. För övrigt är redskapens art och antal i hög grad överensstämmande, och som vi vet, att de båda tyska stilgjuterierna bedrev en ganska omfattande verksamhet, som även innebar att Hablitzl 1757 levererade stil till C M Höjer i Uppsala,[22] så finns ingen brist i den svenska utrustningen som skulle ha hindrat verksamheten.

Fougts stilgjuteri och Marquards

Utvidgas jämförelsen mellan Fougts och Marquards stilgjuterier från tillfälliga termlikheter till en detaljgranskning, i jämförbara poster, visar sig en överensstämmelse som för varje ny uppsättning redskap blir alltmer slående och går djupare än vad yrkesgemenskap eller tillfälligheter kan förklara, allra helst som slumpens spelrum är så ytterligt kringskuret av yrkets sällsynthet i Europa och i all synnerhet i Sverige. Eftersom Marquards stilgjuteri länge varit uppmärksammat av forskningen och känt som leverantör av stil inte bara till boktryckarna Lindh vid upprepade tillfällen utan också till boktryckaren Fraenckell[23] i Åbo 1804, under det att Fougts stilgjuteri varit alldeles oundersökt,[24] har det sitt givna intresse att konstatera, att Fougt varit bättre utrustad med ordinära redskap som hyvlar (Fougt 9, Marquard

4), tänger (F:10, M:4) och hamrar (F:9, M:4). Mera signifikativt blir det att Fougts förråd av sandstenar (5+5) är större än Marquards (6+1), och att Fougt haft två kompletta gjutugnar, medan Marquard fått nöja sig med en. Intressanta blir mera direkta överensstämmelser såväl ifråga om enkla redskap som vinkelhakar (F:4 dussin, M: omkring 40) och filar (F:20, M:låda med 19 + 1 färdiggörningskniv), som när det gäller dyrbarare redskap som städ, arbetsbord, våg och slutligen gjutinstrument (F: 4 nya, 16 gamla, 11 av stål, M:21 brukbare metallformar, 11 gamla järn). Marquard har fyra gjutpannor, där Königsberg redovisar 3 men Fougt ingen. Marquard hade 8 st justorier av mässing, då Fougt – liksom Königsberg – förfogade över 4 justervinklar och 3 d:o dubbla med skruv samt 1 justerare vid hyvelbänk (bestötbordet).

Sammantagna blir likheterna så stora, att man måste fråga sig, om här icke rentav föreligger ett direkt sammanhang.

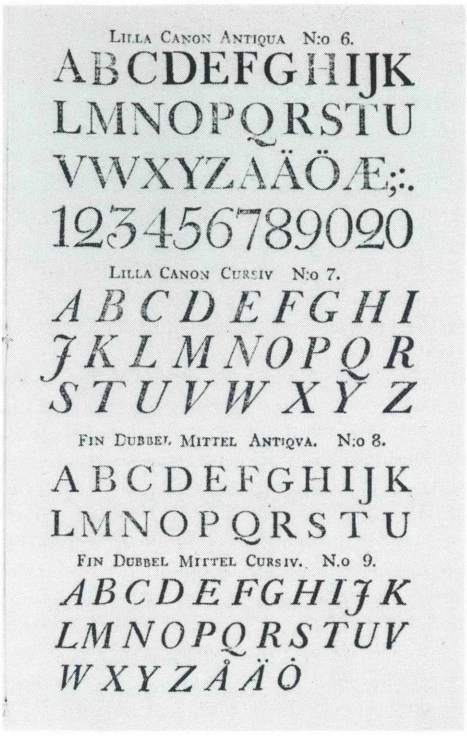
Att grunda ett stilgjuteri har överallt och inte minst i Sverige varit ett vidlyftigt företag. Marquard köpte en del av sitt år 1800 från stilgjutaren Georg Fredrik Främbeke, om vilken vi knappt vet mer än vad Bengtsson andragit ur Lindhs brevväxling om dennes upprepade stilköp från Främbeke. Av Klemming-Nordins boktryckerihistoria vet vi, att Marquard efter ansökan i dec 1795 om privilegium erhöll Kgl M:jts tillstånd 27/10 1796 och drev tryckeri i sitt namn från 1798 till sin död 24/1 1809. Marquard inköpte sedan han etablerat sig Anders Jacobsson Nordströms stilgjuteri. Nordström hade redan 1773 erhållit Kgl M:ts tillstånd att driva boktryckeri och 17/1 1782 dessutom tilldelats privilegium på stilgjuteri. Sitt ständigt utvidgade stilförråd hade han presenterat i ett odaterat stilprov och två häften, utgivna 31/12 1787 och 1/5 1795. 1787 hade han dessutom inköpt den olycklige lotterikommissarien P A Brodins tryckeri och blev därmed ägare av Holmerus officin, som Brodin köpt 1781.

Anders Jacobsson Nordströms stilgjuteri

Hur Nordström byggt upp utrustningen i sitt stilgjuteri förmäler ingen historiker. Själv uppger han i sin privilegieansökan[25] om stilgjuteriet 26/11 1781, att han vill fylla ett behov och att han i valet av stil för svenska (dvs fraktur) följt Breitkopf i Leipzig och för de latinska (dvs antikvan) Enschedé i Haarlem. Vägledd av misstanken, att Marquards stilgjuteri härstammat från Fougts, frågar man sig, om Fougt i dåtidens boktryckarvärld var ensam om något typsnitt – förvisso: Moore's version av Baskervilles nya bokstavsform. Om då någon stilgrad av Moore's baskerville kunde identifieras med någon stil på Nordströms och Marquards stilprov, så skulle identiteten mellan de båda stilgjuterierna vara bevisad och därjämte den svårigheten vara undanröjd, som legat i det osannolika i ett plötsligt uppdykande av nya stilgjuterier i Sverige.

Att behovet var brännande och en etablering låg i tiden framgår av flera ansökningar av utlänningar att här få anlägga stilgjuteri. Redan 1773 hade kanslikollegium avslagit Christian Gottlob Zincks ansökan med motiveringen att han inte visat några prover på sitt stilförråd. Hur han hörde till den berömda stilgjutarsläkten är inte alldeles klart, men han hade 1764 öppnat stilgjuteri i Augsburg och dog 1778. Själv angav

9. Nordströms Lilla Canon Antiqua N:o 6 = Two Lines Great Primer Roman, Lilla Canon Cursiv N:o 7 = Two Lines Great Primer Italic, Fin Dubbel Mittel Antiqua N:o 8 = Two Lines English Roman, Fin Dubbel Mittel Cursiv N:o 9 = Two Lines English Italic.



han som skäl för sin ansökan att han erfarit hur svenska boktryckare köpte stil i Leipzig, Braunschweig, Lüneburg och Köpenhamn.[26] År 1780 9/11 inkom två stilgjutare, Kauer och Orth från Frankfurt och nu verksamma i Haag, med ansökan om 3 000 Reichsgulden för att få privilegium på ett fullkomligt stilgjuteri. Så nära samtidigt med Nordströms egen ansökan, att det blott skilde knappa två månader, 15/1 1782, sökte i samma ärende dansken Carl Siegfriedt Anthon Passow, utlärd i Köpenhamn och sedan ett halvt års tid stilgjutare hos Fougt.[27]

Det blev Anders J Nordström som fick privilegiet. Kgl M:jts resolution den 17/1 1782 föreskrev att han inom 10 år skulle göra 40 stilsorter à 4 sådana om året. I en rapport till Kanslikollegium av den 6/5 1788 framhåller Nordström, att han enligt uppvisat stilprov medhunnit 22 nya typsnitt utom de 15, som förut var färdiga, och att han nu höll över 30 till köps. I stället för att framställa de återstående vill han tillmötesgå de akademiska tryckeriernas begäran om hebreiska, grekiska och arabiska stilar och begär därför en förlängd tidsfrist.

Granskas nu Nordströms stilprov av 31/12 1787 och 1/5 1795 bekräftas tillväxten av såväl de inledande antikvorna och kursiverna som de följande frakturerna. Begränsas undersökningen till antikvorna och kursiverna uppvisas 1787 på 8 blad 12 antikvor och 4 kursiver, men 1795 på 12 blad 15 antikvor, 10 kursiver och 1 skrivstil, vartill på blad 13 kommer 2 grekiska, 1 hebreisk och 1 runsk. Typsnitten från 1787 är alla med 1795. Men det är inte, som man kunnat vänta av Nordströms egna ord, typsnitt från Fleischmann eller någon annan av Enschedés

stilgjutare som först möter ögat. Det är ingen annan än Isaac Moore som svarar för fyra antikvor och fyra kursiver i 1787 års stilprov och de har 1795 utökats till åtta antikvor och sex kursiver.[28] Inalles 14 snitt av Isaac Moores baskervilleskärning har bildat basen för Anders Jacobsson Nordströms stilgjuteri. Stilproven kan tala, där arkiven tiger. Nordström har övertagit de engelska stilar, som Fougt importerat 1775 och som i dennes boupptecknings beskrivas som "et helt sortament, uptagas såsom wäl behållne til litet drygare än halfwa inköpspriset" till 700 riksdaler.

"Ett stort sortement af Engelska Baskervillska stilar, hvilkas förträfflighet är öfver hela Europa lika ärkänd som de Didotske" fanns ännu 1795 i Kongl Tryckeriet, då Boktryckaresocieteten med Elsa Fougt i spetsen yttrade sig över kamreraren Ekmanssons ansökan att bli hovboktryckare (i sin helhet tryckt i Grafiskt Forum 1966, 567–9).

Förhållandet mellan Kongl Tryckeriet och Nordströms stilgjuteri är inte närmare bekant, men synes ha varit intimt nog.

Smaken övergav likväl Baskervilles och Moores bokstavsformer. Ekmanssons efterträdare, den skicklige Carl Deleen, har med rätta kallats vår svenske Didot.

Nordströms efterträdare som stilgjutare, Carl Fredrik Marquard, framstår i sitt tyvärr odaterade stilprov icke som någon lysande fullföljare av den Nordströmska traditionen. Av Moores typsnitt återkommer endast en stilgrad, Dubbel Mittel Antiqua och Kursiv, men i delvis mycket korrumperat skick (kursiva gemena g har ersatts med en mycket hemmagjord och klumpig efterbildning). En Tertia av omisskännlig Fournier-typ kan väl inte gärna ha hamnat här annat än från Momma och Fougt. Flera Didotska stilar – från Breitkopf – daterar förrådet till 1800-talets början.

När det Norstedtska stilgjuteriets stilar från äldre svenska tryckerier blir underkastade samma ingående undersökning som det danska inslaget, skall det bli intressant att se, om och hur mycket som bevarats av Fougts import av Isaac Moores baskervillesnitt.

Henrik och Elsa Fougts regim var en lysande tid i vårt 1700-tals bokhistoria. Från deras Kongl Tryckeri utgick – med Moores baskervilletyper – de flesta av seklets verkligt storartade bokverk, Bellmans Bacchi Tempel, Samling af Svenska Skaldestycken, Sparrmans fågelverk Museum Carlsonianum och Svensk Ornithologie, Ehrensvärds Resa till Italien och De fria konsters filosofi.

Fougts stilgjuteri och bokproduktion erbjuder tillika en lysande illustration till det egenartade faktum, att boktryckarkonsten är produkten av en intim förening mellan teknologi och estetik, praktik och skönhet.

Noter

1 Jfr min nedan i not 10 anförda recension. Se om Selow även *S. G. Lindberg, Peter van Selow och Petrus Kirstenius.* Deras arabiska stilprov 1608. (Svensk grafisk årsbok 25 [1971/72] s. 22–32.)

2 Bengt Bengtsson, *Svenskt stilgjuteri före år 1700.* 1956, särskilt s. 70f., 104ff.

3 Harry Carter, *A view of early typography up to about 1600.* Oxford 1969.

4 S. G. Lindberg, *Från dagsverke till sekundprodukt.* Boktryckarkonstens teknik under 500 år. (Grafiskt forum 74 [1969] 277–286.) – Ny utvidgad upplaga i Biblis 1979, 103–132. – Ny, ytterligare utvidgad upplaga i Den svenska boken 500 år, Sthlm 1983, s. 20–61.

5 Samuel E. Bring, *Boktryckerierna i Uppsala.* 1 Fram till oktober 1701. Uppsala 1962, 75ff (Valet), om Curio flerstädes. Jfr S. G. Lindberg, rec. i Grafiskt forum 70 (1965) 349–357.

6 Stanley Morison, *John Fell, the University Press and the "Fell" types.* The punches and matrices designed for printing in the Greek, Latin, English, and Oriental languages bequeathed in 1686 to the University of Oxford by John Fell. With the assistance of Harry Carter. Oxford 1967.
Charles Enschedé, *Typefoundries in the Netherlands from the fifteenth to the nineteenth century.* A history based mainly on material in the collection of Joh. Enschedé en zonen at Haarlem, first published in French in 1908. An English translation with revisions and notes by Harry Carter with the assistance of Netty Hoeflake edited by Lotte Hellinga. Haarlem 1978, särskilt s. 110.

7 Bring, a.a. s. 79 och not 10 s. 244.

8 Bengt Bengtsson, *Tillkomsten av Carl XII:s Biblia* ... Ett tvåhundrafemtioårsminne. Sthlm 1953, s. 40 (Keysers egen text), 51 (tryckeriet), 104 (Voskens stil). Bengtssons uppgifter om V. kan nu kompletteras med hjälp av Carters översättning av Enschedé ovan. Voskens dog redan i juni 1691 men änkan fortsatte det stora företaget och gav ut inte ett utan 15 stilprov med firmabeteckningen Voskens änka, änkan och son samt Voskens och Clark.

9 G. E. Klemming och J. G. Nordin, *Svensk boktryckerihistoria 1483–1883.* Sthlm 1883. Facs. med värdefulla tillägg utg. 1983 av Mannerheim & Mannerheim, Sthlm. Företagens härstamningskedjor sammanställdes första gången av S. G. Lindberg, *Föregångare och efterföljare i Svensk boktryckerihistoria och deras stilprov.* (Svensk grafisk årsbok 22 [1965/66] 61–80.) De preciserades ytterligare av Jan Rosvall, *Svensk förindustriell typografi.* Ak. avh. Göteborg 1975, särskilt bil. s. 13–28. Johan Mannerheim har till facs.-ed. fogat en ny tabell med ett sinnrikt referenssystem över dessa kedjor. I sin avh. *Type Studies.* The Norstedt Collection of Matrices in the Typefoundry of the Royal Printing House. Sthlm 1983, s. 52 skriver förf. Christian Axel-Nilsson: "Norstedt's dominance as heir to many of the most important earlier printing works in Sweden is made quite clear, but it is *no less clear* that several of Lindberg's most interesting attributions to Norstedt *probably* remain unconfirmed even in the source referred to". Den anförda not 47 nämner endast Klemming-Nordins verk och förf. anför inga bevis på sitt utkastade tvivel.

10 Vid flera tillfällen har förf. framfört sin iakttagelse om Jansonsnittets betydelse för svensk bokproduktion under 1700-talet. De anföras här, när jag nu kan publicera bevisen.
1958: *Nytt ljus över typsnitt och nottryck i Sverige 1483–1750.* (Nordisk tidskrift för bok- & biblioteksväsen 1958, 26–39, särskilt sid. 32 (med de tidiga litt.anvisn. om Kis i Gutenberg Jahrbuch 1957 och Biblis 1957 s. 64–70).
1958: *John Baskerville och Henrik Fougt.* (Biblis 1958, 67–13, särskilt sid. 97 (om Janson-snittet i Grefings nedan nämnda stilprov).
1964: *Banbrytare och boktryckare.* (Grafiskt Forum 70 [1965] 21–32. Särskilt not 30 med hänvisning till Falks artikel i Biblis 1957.)
1966: *Föregångare och efterföljare* (se not 9) särskilt sid. 65 (om Kis-Jansonsnittet på Werners stilprov).
1977: *Boktryckarekonstens utveckling i ny forskning och svenskt ljus.* (Vilja och kunnande. Teknikhistoriska uppsatser tillägnade Torsten Althin på hans 80-årsdag 1977, s. 71–90, särskilt sid. 82 (allmänt om inflytandet på svenskt 1700-talstryck).
Bland senare litteratur om Kis vill jag här nämna *Janson: A definitive collection.* The Greenwood Press. San Francisco, 1954. (Ex. i Valter Falks

typografiska bibliotek, KB.) György Haiman, *Tótfalusi Kis Miklós.* Budapest 1972. (Talrika illustrationer av Kis och Ehrhardts stilprov och tryck samt på utvikbar planschbilaga facs. av Kis unika stilprov i Budapest, här daterat 1686. (Valter Falks typografiska bibliotek, KB).

11 Horrns stilprov finns i KB liksom de övriga.
Horrns "Roman Antiqua" = Ehrhardt Roman och Kis Clein Canon Romein.
Horrns "Text" = Ehrhardt Ascendonica och Kis Ascendonica.
Horrns "Mittel" = Ehrhardt Mittel och Kis' Mediaen.
Horrns "Tertia" = Frankfurtstilprovet 1592: Romain Parangon de Garamond.
Horrns kursiv Text = Ehrhardt Ascendonica och Kis Ascendonica
Horrns kursiv Mittel = Ehrhardt Mittel och Kis Mediaen
Horrns kursiv Tertia = Frankfurtstilprovet 1592: Cursiff Parangon de Granion.

12 *Frankfurter Schriftproben aus dem 16. bis 18. Jahrhundert.* Eine Entwicklung in ausgewählten Beispielen. Gesammelt von Gustav Mori. Frankfurt am Main 1955. (Text och 33 utvikbara patentfoliofacs.)
Type Specimen Facsimiles. Reproductions of fifteen type specimen sheets issued between the sixteenth and eighteenth centuries. Accompanied by notes mainly derived from the researches of A. F. Johnson, Harry Carter, Matthew Carter, Netty Hoeflake, Mike Parker. General editor John Dreyfus. With an introductory essay by Stanley Morison. London 1963.

13 Biblis 1958 s. 104.

14 Albert Wiberg, *Ur det svenska musiktryckets historia. Henrik Fougts musiktryckeri.* (Följetong i Nordisk boktryckarekonst 1949–50.)

15 Facs. hos Wollin, a.a. not s. 94 och 96.

16 Typsnitten finns hos Norstedts, se Axel-Nilsson, a.a. s. 118 (NS 169) och 129 (NS 131).

17 Ny utgåva: E. Rowe Mores. *A dissertation upon English typographical founders and founderies.* Ed. by H. Carter and Chr. Ricks. Oxford 1961. Oxford Bibliographical Society Publications. New Series. 9.

18 Isaac Moores stilprov också utgivet i ljustryck-facsimil i Biblis 1958.

19 Bengt Bengtsson, *Äldre typografisk teknik.* Sthlm 1946, s. 15–35.
Bengt Bengtsson, *Stockholms konstförvanter.* Teknik och arbetsförhållanden under 1800-talets förra hälft. (Typografiska föreningen i Stockholm ett hundra år. Sthlm 1946). S. 13–175, särskilt sid. 19–25. Klargörande är Joh. Gabr. Nordin, *Handbok i boktryckarekonsten.* Sthlm 1881, särskilt s. 56–69. Hans termer har använts i min översättning av encyclopediens bildförklaringar.

20 Wollin a.a. s. 68–70 och 150. Instruktionen finns i Riksbanksfullmäktiges inkommande handlingar vol. No. 84, 1764 pag. 808 f.

21 Ernst Crous, *Die Schriftgiessereien in Königsberg unter Friedrich dem Grossen 1740 bis 1766.* Berlin 1926, särskilt sid. 35.
Ernst Crous, *Die Schriftgiessereien in Berlin von Thurneysser bis Unger.* Berlin 1928, särskilt sid. 32.

22 S. E. Bring, *Boktryckerierna i Uppsala, 2. 1701–1810.* Uppsala 1964, s. 98.

23 Carl Rudolf Gardberg, *Boktrycket i Finland. 2. Från Freden i Nystad till Åbo brand.* Helsingfors 1957, s. 223.

24 Wollin a.a. 105 ger blott korta antydningar om inventariet men fäller omdömet: "Vad stilgjuteriet beträffar byggde han med tiden ut det till större kapacitet än Svenska stilgjuteriet för sin del någonsin mäktat." Jfr Biblis 1958 s. 134.

25 RA Kanslikollegium. Skrivelser från boktryckare. Ser. E. XIII:13. Här också Nordströms skrivelse 6/5 1788 med dess referat av Kgl. M:jts resolution 17/1 1782.

26 Wollin a.a. 113.

27 RA Kanslikollegium, bland bokbindarpapper E XIII:16 Kauer & Orth skrivelse n:r 385, ink. 9/11 1780. – Passow skr. n:o 27, ink. 15/1 1782.

28 Nordströms uppgjutning av Isaac Moores baskervillesnitt enligt dennes citerade stilprov åskådliggöres här med följande tabell:

MOORE 1768	NORDSTRÖM 1787	NORDSTRÖM 1795
Five lines Pica Roman	–	Stora Missal Antiqua No. 2
Four lines Pica Roman	Lilla Missal Antiqua N:o 27	Lilla Missal Antiqua No. 3
French Canon Roman	Grofva Canon Antiqua N:o 21	Grofva Canon Antiqua No. 5
French Canon Italic	Lilla Missal Cursiv N:o 28	Lilla Missal Cursiv No. 4
Two lines Great Primer Roman	Lilla Canon Antiqua N:o 22 (versaler)	Lilla Canon Antiqua (versaler) N:o 6
Two lines Great Primer Roman	–	Dubbel Mittel Antiqua (gemena) N:o 10
Two lines Great Primer Italic	Lilla Canon Cursiv N:o 35	Lilla Canon Cursiv (versaler) N:o 7
Two lines Great Primer Italic	–	Dubbel Mittel Cursiv (gemena) N:o 11
Two lines English Roman	–	Fin dubbel Mittel Antiqua (versaler) N:o 8
Two lines English Italic	–	Fin dubbel Mittel Cursiv (versaler) N:o 9
Long Primer Roman No. 1	Corpus Antiqua (utan n:r, p. 7)	Corpus Antiqua N:o 22
Long Primer Roman No. 2	Petit Antiqua N:o 17	Petit Antiqua N:o 24
Long Primer Italic No. 1	Corpus Cursiv N:o 13	Corpus Cursiv N:o 23
Long Primer Italic No. 2	Petit Cursiv N:o 31	Petit Cursiv N:o 25

Stilproven rymmer också två typsnitt i den s.k. "kulserien" av Christian Zinck, svarande mot NS 152 (p. 126) och NS 153 (p. 124) samt NS 167 (119) i Axel-Nilssons Type Studies. Däremot är Nordströms Ordinair Cicero Antiqua N:r 20 icke = NS 66 (p. 102) av Zinck, som förf. uppger. Den tillhör en hel grupp i Nordströms stilprov av 5 antikvor och en kursiv som har gemensamma drag, bl.a. ett signifikativt gement p med sned serif, som pekar på Nederländerna och skulle kunna vara de Enschedé-snitt Nordström själv talat om. Men i de stilprov, som varit mig tillgängliga i Sohmska saml. från 1744 (8:o 108) och 1768 (4:o 96) samt Rosart 1768 (4:o 110) har identitet ej kunnat konstateras.

Bröderna Rosenlöfs tryckeri

Av Åsa Nilsson

Sandvikens kommun i Gästrikland har ett tryckerimuseum i Kungsgården. Det är den före detta tryckeri- och kontorsboksfabriken Bröderna Rosenlöf, vars verksamhet startades under 1880-talet, som nu blivit museum.

Museet är ännu inte ett år gammalt, men som arbetsplats blev tryckeriet närmare 90 år.

I tryckeribyggnaden finns ett handsätteri, ett tryckeri, ett bokbinderi samt papperslager och bokbindarlager. Allt är lämnat såsom det var när arbetet lades ned år 1974.

1. Bröderna Rosenlöfs tryckeribyggnad till vänster. Familjen Rosenlöfs bostadshus Rosentorp, den nuvarande utställningsbyggnaden till höger. Mellan de båda byggnaderna syns det lilla huset där posten ett tag hade sina lokaler. I alla tre byggnaderna har tryckeriverksamheten utövats. Sätteriutbyggnaden skymtar till vänster bakom tryckeribyggnaden. I förgrunden syns järnvägsspåret. Vykortet är tryckt efter 1910. (Reprofoto efter vykort, Gävle Länsmuseum 1983.)



I början av maj detta år invigdes Bröderna Rosenlöfs Tryckerimuseum. Den gamla arbetsplatsen har därmed fått liv igen.

Det som utmärker just detta museum är att det *inte* upplevs som ett museum. Bröderna Rosenlöfs är fortfarande en genuin arbetsplats som bär spår av åtta decenniers verksamhet. Maskinerna är gamla och nötta av de som arbetat med dem och golven är gropiga och slitna av alla som gått på dem. För varje gång en sättare gått från sätteriet till tryckeriet med ett skepp i sina händer, har han sparkat upp dörren med foten och samtidigt stött i skeppet. Dessa tusentals märken som finns på dörrarna mellan sätteriet och tryckeriet är bara ett exempel på det som gör att museet snarare upplevs som en arbetsplats än som ett museum.

Idag lever Bröderna Rosenlöfs både som museum och som tryckeri. De gamla maskinerna fungerar precis så som de alltid har gjort och i framtiden skall de fortsätta att arbeta om än i mindre skala än tidigare.

Hela detta projekt med Bröderna Rosenlöfs Tryckeri hade inte kunnat genomföras om inte alla de fd anställda hade ställt upp. Med deras hjälp har, bland mycket annat, arbetet och tryckeriets historia kunnat dokumenteras. Den stora och mycket värdefulla samlingen av fotografier och tryckta produkter, som nu finns säkrade för all framtid, är uteslutande resultatet av dessa människors stora hjälpsamhet.

Den sammanfattning av tryckeriets historia som följer nedan, är ett utdrag ur den utställning som finns i tryckeriets utställningslokal. Innehållet i texten är grundat på intervjuer med fd anställda, arkivstudier samt studier av produkter och fotografier från Bröderna Rosenlöfs.

Bröderna Rosenlöfs 1887–1974

Den 20 september år 1887 skrev mångsysslaren Helmer Rosenlöf i ett brev till sin käraste bror Ruben, som då var kronolänsman i Hälsingland:

"Jag har nu kommit igång med tryckningen. Det första jag tryckte var valsedlarne hvaraf ett exemplar följer som prof på min konst. Jag har inköpt en clishé med hvilken jag trycker namn med blommor och grannlåter ikring på postpapper o visitkort och dylikt."

Det var så tryckerirörelsen i Kungsgården började. Helmer Rosenlöf skriver i senare brev till sin bror att han håller till med tryckningen i bostadshuset Rosentorp, och att han senare flyttar över tryckpressen till det lilla huset på gården där han delar på utrymmet tillsammans med postens ombud på orten.

Kungsgården och Ovansjö socken var under 1800-talets senare hälft inne i ett mycket expansivt skede då många industrier startades. Järnvägen spelade en avgörande roll för industriernas och därmed också för hela socknens utveckling. Det var alltså i denna brytningstid som tryckerirörelsen i Kungsgården fann sin grogrund.

År 1890 återvände Ruben Rosenlöf till Kungsgården. Han lämnade



2. Fabrikör Ruben Rosenlöf vid sitt skrivbord i det inre kontorsrummet. Fotografiet är taget omkring 1920.

På kontoret arbetade Ruben Rosenlöf. Till sin hjälp hade han en bokhållare, Lincoln Unge. Kontoret, som ligger i bottenvåningen på tryckeribyggnaden, har ett yttre och ett inre rum. Ruben Rosenlöf satt i det inre rummet och Lincoln Unge i det yttre. Det var bokhållaren som hade den största kontakten med dem som arbetade. Han skötte om beställningssedlarna och diskuterade arbetet med dem som skulle utföra det. För det mesta var hans dörr ut till packrummet öppen. (Reprofoto efter foto hos Saimy Bäckström, Kungsgården. Gävle Länsmuseum, 1983.)

sin tjänst som kronolänsman och började istället att ägna sig åt sin broders tryckerirörelse.

Den 21 juli år 1890 bildade de båda bröderna Helmer och Ruben Rosenlöf firman BRÖDERNA ROSENLÖF.

I källarvåningen på bostadshuset Rosentorp, den nuvarande utställningsbyggnaden, inreddes tryckeriet.

Rörelsen växte och lokalerna blev med tiden för trånga. På en tomt intill bostadshuset uppfördes därför ett stort trähus i två våningar. På taket av denna nya tryckeribyggnad sattes en stor skylt med texten BRÖDERNA ROSENLÖF.

Såväl huset som skylten syntes tydligt från alla förbipasserande tåg. Ovanför ingången till tryckeriet målades med stora bokstäver TRYCKERI OCH KONTORSBOKSFABRIK.

På bottenvåningen i tryckeribyggnaden inreddes ett handsätteri, ett tryckeri och ett papperslager. På den övre våningen inrymdes ett bokbinderi och ett bokbindarlager. År 1891 fanns i tryckeriet fyra stycken tryckpressar av digeltyp. Med den maskinutrustningen tryck-

3. I tryckeriet, det större rummet, omkring 1918.
Personerna från vänster: Okänd, J A Johansson ("Lång Johansson") tryckare, Nils Bergkvist springpojke, Axel Larsson tryckare, Bertil Henriksson lärling.
I förgrunden står den helautomatiska snällpressen "Auto" som kallades för Amerikanaren. Det sägs att den levererades under första världskriget och att den åkte flera vändor fram och tillbaka över Atlanten innan den kom till Rosenlöfs. Tullpersonalen trodde att det var någon slags krigsmaskin. Amerikanaren användes inte på ett antal år sedan den anlänt till Rosenlöfs. Orsaken var att den hade avvikande stilhöjd. År 1973 såldes den som skrot. (Reprofoto efter foto hos Saimy Bäckström, Kungsgården. Gävle Länsmuseum 1983.)

tes mest accidenser (småtryck). I bokbinderiet band man in romaner och tidskrifter samt tillverkade kontorsböcker. I övrigt bedrev firman omfattande partiförsäljningr av tekniska varor såsom tvål, parfym och karameller.

Papper som användes i firman inköptes från Liedberg & Co i Göteborg, Gumelius & Co i Stockholm samt Lessebo i Småland. Den maskinella utrustningen levererades från Gust. Carlsson & Co i Stockholm.

Fram till 1896, då Helmer Rosenlöf dog, hade firman vuxit betydligt. Tryckeriet bl a, hade fått ett tillskott av två tryckpressar. Det var snällpressen Rhenania och digelpressen Phoenix. Phoenixpressen kallas för "Lilla Fenix" och den finns ännu kvar i tryckeriet. Rhenaniapressen stod kvar till 1966 då den ersattes av en annan press.

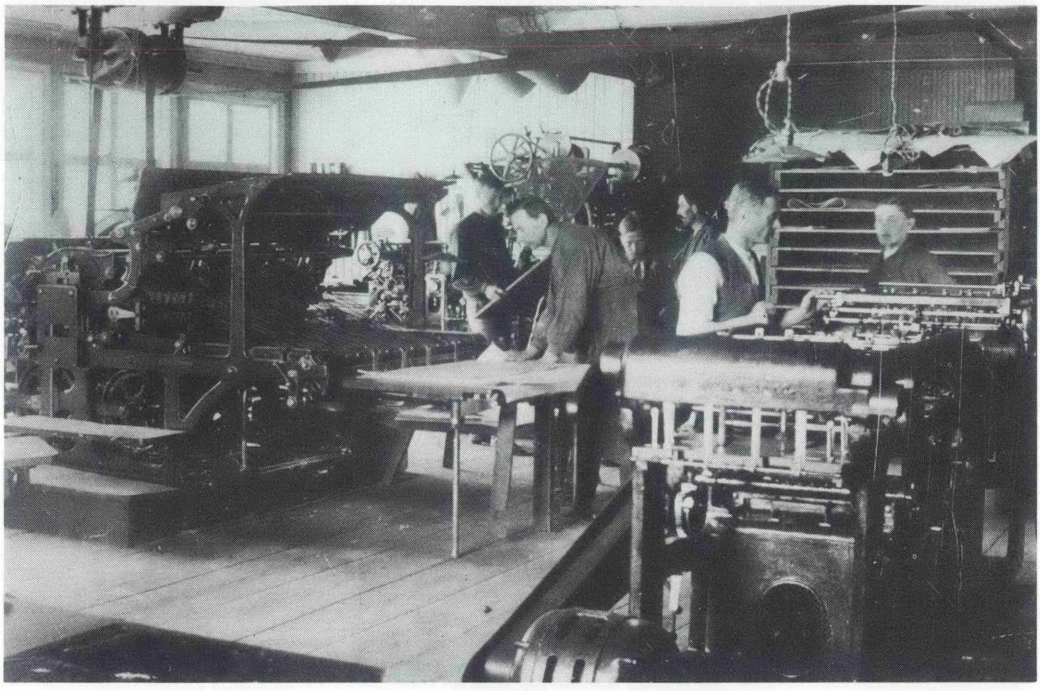
Ruben Rosenlöf var ensam ansvarig för tryckerirörelsen fram till 1938. Under hans tid genomgick firman den största expansionen någonsin. Tryckeribyggnaden byggdes ut under det första årtiondet av 1900-talet och försågs då med två tillbyggnader i två våningar. Den ena för papperslager, den andra för sätteri. När sätteriet och papperslagret på så sätt fick nya lokaler, utökades tryckeriet till att omfatta de båda äldre utrymmena, så som det ser ut idag.

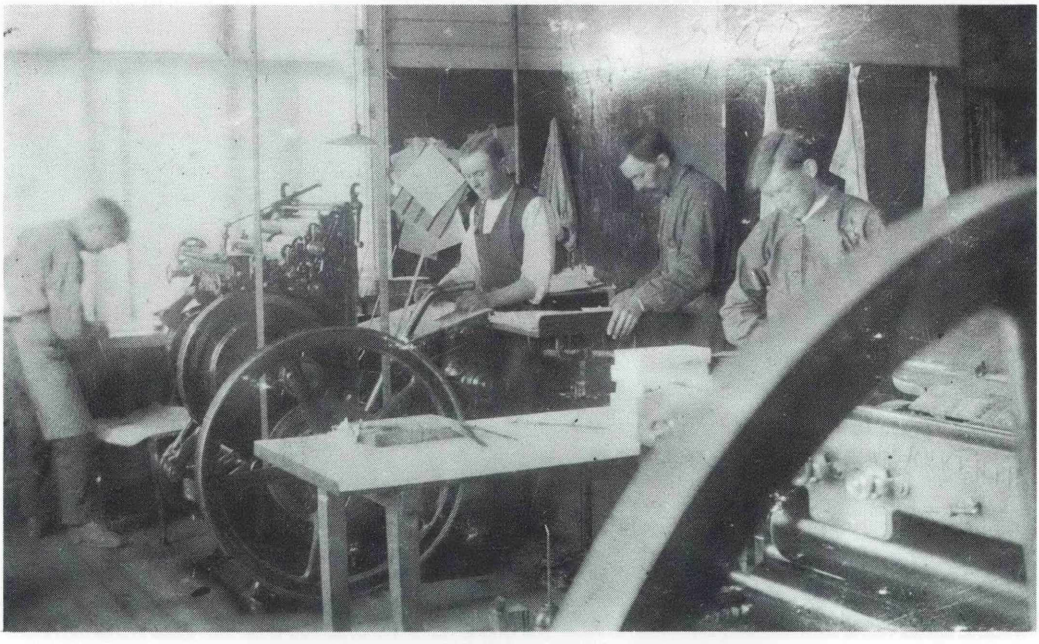
Antalet tryckpressar i tryckeriet utökades från 6 till 10. Av dessa tio finns sju stycken kvar idag, bland annat de två största, snällpressarna Eichoff. De kallas för stora och lilla "Snällan".

Tillverkning och försäljning av inbundna kontorsböcker och stora tabellverk hade den allra största omfattningen under denna period.

Det som vi idag kallar för marknadsföring utgjorde en mycket viktig del av firmans verksamhet under Ruben Rosenlöfs tid. Detta framgår bl a av hans korrespondens, reklamkort och stilprovsböcker som trycktes för kundernas räkning. Dessutom var en försäljningsagent anställd.

Kundkretsen bestod av påfallande många småfirmor och handelsrörelser vilka fanns inom länet. Kontakten med stora fabriksaktiebolag hade samtidigt den allra största bredden. För att nå en ännu vidare kundkrets lät Ruben Rosenlöf visa firmans duglighet på två stora utställningar. Det var på Den Allmänna Konst och Industriutställningen i Stockholm år 1897 samt Industri och Slöjdutställningen i Gävle år 1901. I Stockholm tilldelades firman ett hedersdiplom. I Gävle blev tilldelningen ett diplom av bronsmedaljens grad, som för övrigt sedan dess finns uppsatt i bokbinderiet.





4. I tryckeriet, det mindre rummet, omkring 1918.

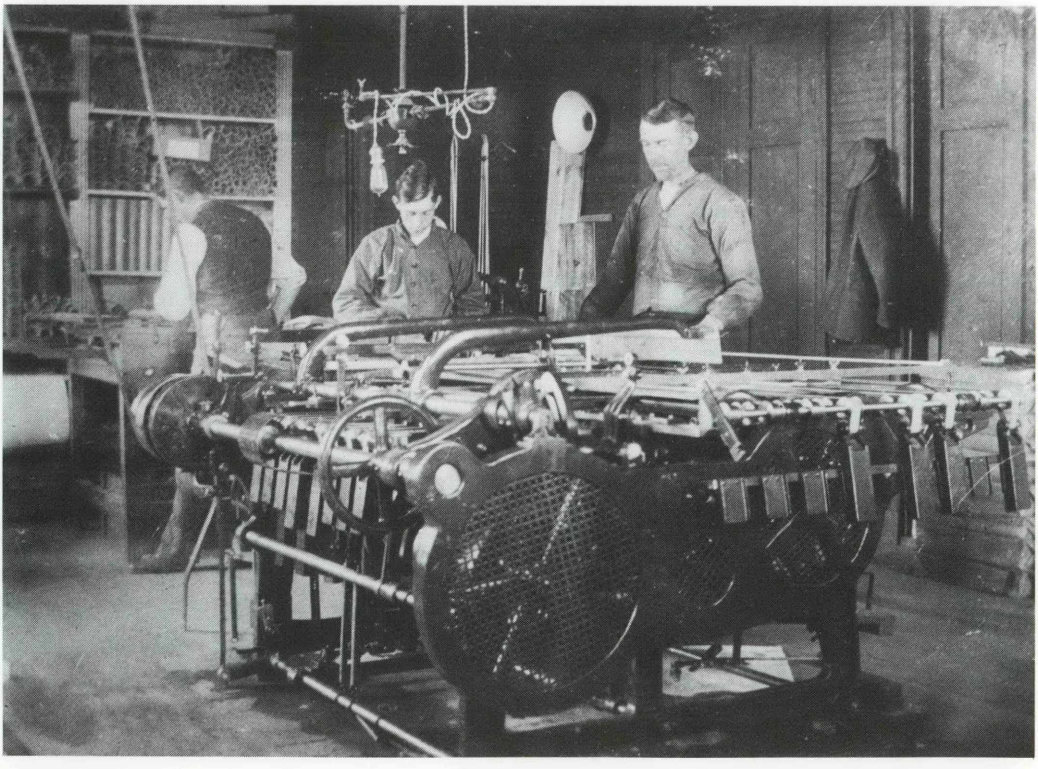
Personerna från vänster: Nils Bergkvist springpojke, rengör valsarna, Ivar Larsson tryckare, Axel Larsson tryckare, Bertil Henriksson lärling. I förgrunden syns en del av cylinderpressen Rhenania. Den installerades 1892 och utrangerades 1966. Vid fönstret digelpressen ''Stora Fenix''. Den installerades 1898 och står kvar på samma plats idag. (Reprofoto efter foto hos Saimy Bäckström, Kungsgården. Gävle Länsmuseum, 1983.)



5. I bokbinderiet före 1915.

Personerna från vänster: 1–3 okända, 4– Manne Andersson bokbindare, 5–7 okända, 8– Emil Högström bokbindare, 9– Ruben Rosenlöf ägaren, 10– Abraham Eriksson bokbindare.

I bokbinderiet har man framförallt tillverkat kontorsböcker. Denna tillverkning var störst under Ruben Rosenlöfs tid. Inte för inte kallades firman ibland för Bröderna Rosenlöfs accidenstryckeri och kontorsboksfabrik. Till vänster i bild syns en hög stapel med tjocka kontorsböcker. Till vänster därom skymtar förgyllpressen som inköptes år 1897. Den finns kvar på samma plats idag. (Reprofoto efter foto hos Elof Nordvall, Kungsgården. Gävle Länsmuseum 1983.)



Ett knappt år innan Ruben Rosenlöf avled skänkte han sin firma till de anställda. Hans vilja var att åtta av dem som arbetade i firman skulle bilda ett aktiebolag. Han förbehöll sig rätten att bestämma vilka som skulle få bli aktieägare.

År 1938 inregistrerades bolaget som fick namnet BRÖDERNA ROSENLÖFS AKTIEBOLAG.

Under aktiebolagets tid trycktes stora mängder kravbrev och fakturor, medan framställningen av mångfärgade trycksaker och stora tabellverk upphörde. Man satsade inte lika mycket på marknadsföring som Ruben Rosenlöf tidigare gjort, en faktor som säkerligen bidrog till att man tappade beställare. Förlusten av de större beställarna, såsom Ovansjö kommun och Sandvikens järnverk, var särskilt kännbar. Kundkretsen kom till slut mest att bestå utav lokala föreningar.

Den nya tekniken med fotosättning och offsettryckning fick aldrig fäste hos Bröderna Rosenlöfs aktiebolag. Man fortsatte att sätta för hand och man fortsatte att trycka på de gamla maskinerna. Visserligen inköptes en mindre automatisk cylinderpress under slutet av 1950-talet, men det visade sig ganska snart att den inte var konkurrenskraftig. År 1971 införskaffades en sättmaskin till sätteriet, men inte heller den satsningen lyckades få företaget på rätt köl. År 1967 hade man upplevt det första förluståret och 1974 gick bolaget i konkurs.

De anställda

I Bröderna Rosenlöfs tryckeri och kontorsboksfabrik har det funnits handsättare, tryckare, bokbindare, lärlingar och springpojkar. Under Ruben Rosenlöfs tid skötte han själv en del kontorssysslor. Efter bolagsbildningen 1938 var det tryckeriföreståndaren, en av de anställda, som skötte det administrativa arbetet.

Omkring år 1910 hade firman 19 anställda, Av dessa arbetade fyra i sätteriet, sex i tryckeriet och sju i bokbinderiet. Dessutom fanns en bokhållare och en springpojke. Vid bolagsbildningen hade antalet anställda sjunkit till 11 och vid konkursen år 1974 var antalet fem.

De anställda har till övervägande delen utgjorts av män. I de fall man anställt kvinnor, har de arbetat i bokbinderiet. De första kvinnorna som anställdes skulle utöver det ordinarie arbetet och utan extra ersättning även städa lokalerna efter arbetets slut.

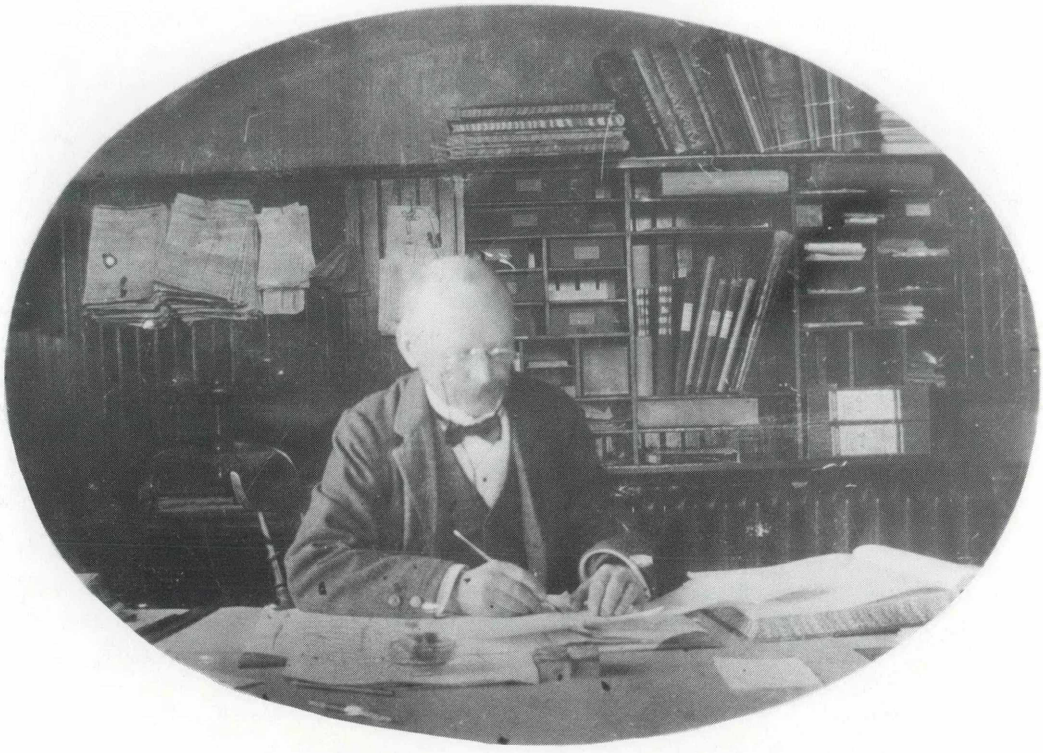
Efter 1938 fanns det en tjänst på kontoret som mestadels besattes med kvinnor.

6. Linjerrummet i bokbinderiet omkring 1915. I förgrunden fyra-vecks falsmaskin från 1909. Den står kvar på samma plats idag.

Personerna från vänster: Bokbindare Emil Högström, lärling Bertil Henriksson, bokbindare Oskar Bergström.

Emil Högström arbetar med en pennlinjermaskin. Den finns kvar idag men används inte. Bertil Henriksson, lärling som så småningom blev utlärd tryckare hos Bröderna Rosenlöf, tittar på när Oskar Bergström ställer in falsmaskinen.

Linjerrummet var Emil Högströms "revir". Det var ingen annan än han som fick göra linjerna i kontorsböckerna. Till höger i bild hänger hans rock och keps på en krok. Alla de andra på bokbinderiet hängde sina kläder på ett gemensamt ställe i det större rummet. (Reprofoto efter foto hos Saimy Bäckström, Kungsgården. Gävle Länsmuseum 1983.)



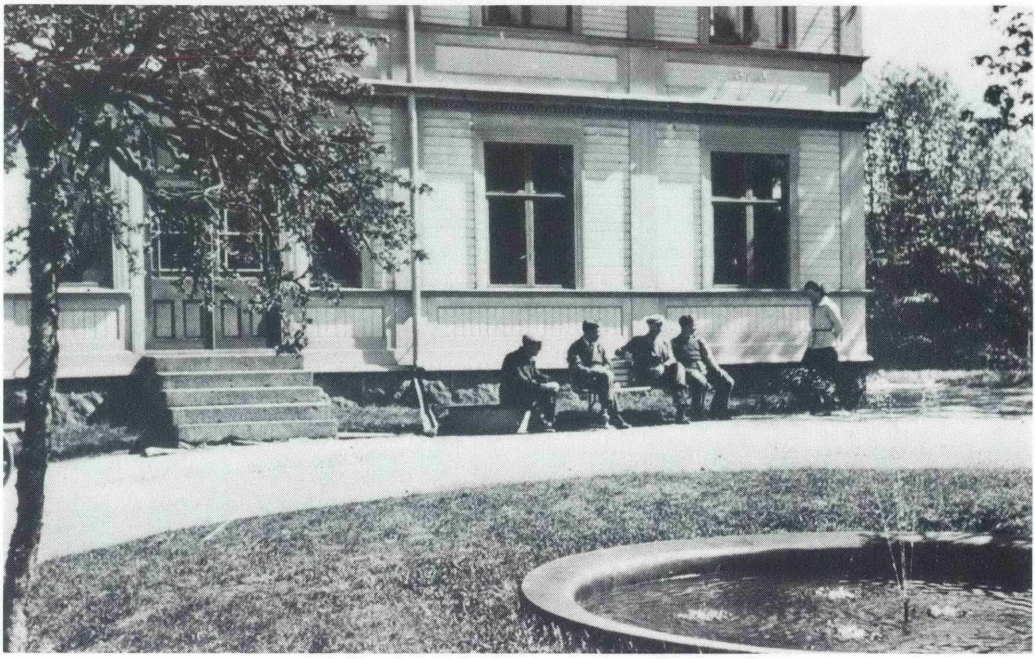
7. Bokhållare Lincoln Unge vid sitt skrivbord i det yttre kontorsrummet. Fotografiet är taget omkring 1920. (Reprofoto efter foto hos Saimy Bäckström, Kungsgården. Gävle Länsmuseum, 1983.)

Från 1900-talets början fram till 1920-talet, utfördes arbete i hemmen för Bröderna Rosenlöfs räkning. Detta arbete bestod i att klistra avlöningspåsar åt järnverken i trakten. Även länsfängelset anlitades för detta arbete.

Det fanns ytterligare en kategori anställda och det var alla de sättare, tryckare och bokbindare som "gick på luffen". De åkte runt i landet och ibland även utomlands och tog anställning. Detta var en mycket vanlig företeelse före 1930-talet. Till Kungsgården kom de oftast om vårarna. De fick mat och husrum hos någon arbetskamrat. När de arbetat en tid drog de vidare till ett nytt ställe. En del kom bara en gång, medan andra återkom år efter år. Oftast var det duktiga yrkesmän som "gick på luffen" och de mottogs väl dit de kom.

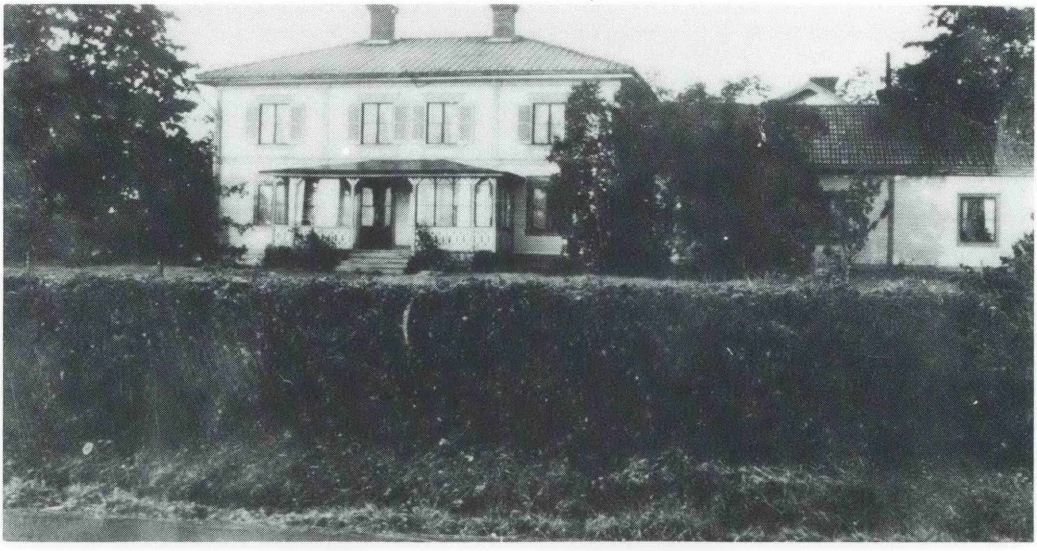
Arbetstiden hos Bröderna Rosenlöf varade från sju på morgonen till halv sju på kvällen. Det fanns två raster, frukostrasten och middagsrasten. På frukostrasten stannade de flesta kvar och åt vid sin arbetsplats. Under middagsrasten gick de flesta hem och åt.

Några av de som tidigast blev anställda hos Bröderna Rosenlöf kom som utlärda yrkesmän från andra, större orter i landet. Springpojkarna var ofta söner till de anställda. En del springpojkar fortsatte i firman som lärlingar och blev så småningom utlärda sättare, tryckare eller bokbindare.



8. Middagsrast utanför tryckeriet i väntan på ett-slaget. Personerna från vänster: Oskar Bergström bokbindare, Ivar Larsson typograf, Elof Nordvall bokbindare, eventuellt Nils Bergkvist lärling, Svea Larsson bokbinderska. Fotografiet är taget omkring 1940. (Reprofoto efter foto hos Svea Larsson, Kungsgården, Gävle Länsmuseum 1983.)

9. "Typhem" omkring 1930. Bröderna Rosenlöfs tjänstebostäder för typograferna. Alla tre byggnaderna är synliga. Det andra tvåvåningshuset skymtar ovanför taket på envåningshuset. (Reprofoto efter foto hos Erik Olsson, Sandviken. Gävle Länsmuseum 1983.)



Bröderna Rosenlöf hade tjänstebostäder för sina typografer. Det var tre bostadshus med sammanlagt fem lägenheter. Två av husen såg likadana ut från utsidan. De var två våningar höga och uppförda i trä. Det tredje huset var en våning högt. Husen kallades med ett gemensamt namn för Typhem. De låg nära tryckeriet, på andra sidan järnvägen. De barn som bodde i Typhem kallades för typer av sina klasskamrater. De tre bostadshusen revs under 1960-talet för att ge plats åt ny bostadsbebyggelse.

Den fackliga rörelsen

Den 29 juli 1914 bildades Kungsgårdens typografklubb. Medlemmarna utgjordes endast av tryckare och sättare. Bokbindarna organiserades först 1936, då en avdelning av Svenska Bokbindareförbundet bildades. Orsaken till att organiseringen av bokbindarna dröjde så länge är oklar. Ägaren Ruben Rosenlöf tycks dock ha haft ett hårt grepp om denna grupp. En händelse som belyser detta inträffade då arbetstiden förkortades med 1½ timme. De organiserade tryckarna och sättarna gick hem klockan fem, medan de oorganiserade bokbindarna stannade kvar till halv sju som vanligt. De befarade att de annars skulle bli avskedade.

Det har åtminstone förekommit två strejker hos Bröderna Rosenlöf. Den ena i början av 1920-talet. Då strejkade man för högre löner. Denna strejk gav inget påvisbart resultat. Den andra strejken inleddes i februari 1931. Då ville Ruben Rosenlöf avskeda två personer samt ta bort de individuella överbetalningarna. Strejken upphävdes den 24 mars 1931 med gott resultat för de anställda. Ingen blev avskedad och lönerna utgick som tidigare.

Efterord

Det är länsmuseet i Gävle som har haft det ansvarsfulla och intressanta uppdraget att förbereda Bröderna Rosenlöfs inför öppnandet som ett museum. I detta arbete ingick att ställa iordning tryckeribyggnaden och den intilliggande "Villan" som varit fabrikör Rosenlöfs bostadshus. "Villan" skulle byggas om för att rymma samlings- och utställningslokaler, tryckeribyggnaden skulle förberedas för att kunna fungera som ett museum.

Mitt eget arbete med Bröderna Rosenlöfs har bland annat bestått i att inventera och dokumentera hela tryckeriet i det skick det befinner sig i idag. Ytterligare en uppgift har varit att återställa det som rivits kring i byggnaden efter den vandalisering som utfördes efter nedläggningen 1974.

Arbetet har också innefattat dokumentering av hela tryckeriverksamhetens historia och en sammanställning till en permanent utställning.

Inför öppnandet av museet krävdes dessutom ett iordningställande av inventarierna i sätteriet, tryckeriet och bokbinderiet. Målsättningen med detta har varit att försöka förmedla en så riktig och så levande bild som möjligt av hur arbetet en gång bedrevs.

Den grafiska branschen och datorerna

Av Eric Dyring

Elektronik och datorer har kopplat greppet på den grafiska branchen. Det vet alla som arbetar inom det facket. På mässor och utställningar har de mött allt mer fantastiska maskiner och apparater, tekniker och försäljare, som alla påträngande berättat att den nya tekniken nu är här. Och att den kan göra det mesta av vad gammalt hantverk och teknik hittills gjort bättre billigare och snabbare.

I princip är detta rätt. Idag finns teknik, som kan ta över alla olika faser av den grafiska produktionen. Elektriska signaler, snabbritande elektron- eller laserstrålar och styrande datorer kan ersätta den gamla beprövade tryckeritekniken byggd på hantverk, fotokemi och mekanik.

Nu handlar det om elektronik, elektro-optik och datorstyrd informationsbehandling. Bokstäver, ord, meningar och alla slags bilder hanteras, bearbetas och struktureras i form av elektriska signaler.

Det var i slutet av 1400-talet som den moderna grafiska tekniken föddes, även om man i Kina redan i flera hundra år arbetat med trycktyper. Tysken Johann Gutenberg uppfann metoden att masstillverka trycktyper genom gjutning. Lösa stämplar hade funnits tidigare. Det nya var möjligheterna till masstillverkning med den nya tekniken. I ett enda svep blev handskriften och handkopieringen omodern. Grafisk industriproduktion var född.

Fotosättningens genombrott

Sedan hände egentligen inget tekniskt revolutionerande förrän årtiondena efter andra världskriget. Trycktekniken har sedan 1800-talets början visserligen blivit allt effektivare samtidigt som kvaliten förbättrats. Men arbetet har i princip byggt på samma princip som Gutenberg utvecklade – hantverk i kombination med mekanik.

Texten framställdes genom att sättaren i sin sättmaskin byggde ord och meningar i bly genom att trycka in bokstäver och tecken på sitt tangentbord. Maskinen gjöt den önskade typen i bly. Genom sin skicklighet och med hjälp av mekanik formade sättaren rad på rad.

Bilderna blev med fototeknik och kemi-klicheer. Manuellt arbetades sedan text och bilder samman till färdiga sidor. I gjuten metall låg informationen i sin form, som fungerade som master i tryckprocessen.

Förnyelsen kom med fototekniken. Den lade grunden till offsettekniken. Efter andra världskriget började fotosättningsmaskinerna utvecklas. Istället för att gjuta en typ projicerades bokstäver och tecken med optiska system på ljuskänsligt material. Storleken bestämdes genom att variera inställningen på det optiska systemet. På samma sätt avbildades illustrationerna fotografiskt i rätt storlek. Fotografiska bilder av textavsnitt och illustrationer monterades ihop till hela sidor, som sedan med fotokemisk teknik överfördes till tryckplåtar.

Så här långt handlar det fortfarande mycket om mekanik i samarbete med fotokemi och med inslag av hantverk.

Datorerna tar över

Det var bara början på den stora grafiska förändringen. Det var under 1960-talet, som den nya grafiska revolutionen tog fart. Att tala om revolution är i detta fall verkligen inga överord. Under några år ändrades förutsättningarna för den grafiska industrin lika radikalt som 1400-talets munkar fick sin präntarverksamhet förändrad av Gutenbergs uppfinning.

Den nya tekniska grunden lades av datatekniken.

Den tog sina första stapplande tekniska steg under andra världskriget. Dess inneboende stora möjligheter klarnade först under 1950-talet. Det som då var en maskin för snabbräkning utvecklades till ett logiskt hjälpmedel.

En dator är en maskin som hanterar elektriska signaler. Det är en form av elektriskt finsnickeri. Svaga elektriska strömmar löper sina logiska lopp styrda av andra svaga elektriska strömmar. Det är en elektrisk teknik – elektronik – som kan ersätta mekanik och hantverk.

En dator arbetar med digital teknik, dvs varje operation består i princip av att hålla reda på två lägen – ja eller nej, noll eller ett, svart eller vitt.

Det digitala språket består av en ström av nollor och ettor. Datorns storhet är dess förmåga att snabbt och säkert kunna hantera stora flöden av nollor och ettor.

Varje siffervärde kan beskrivas i det digitala språkets nollor och ettor med matematikens binära system. Detta förstår dagens skolungdomar och alla som läst matematik på djupet.

Det är lika lätt att omsätta bokstäver och olika slags tecken i digitala nollor och ettor. Liksom att varje företeelse, som kan representeras i siffror och mätvärden också kan omformas i rader av nollor och ettor.

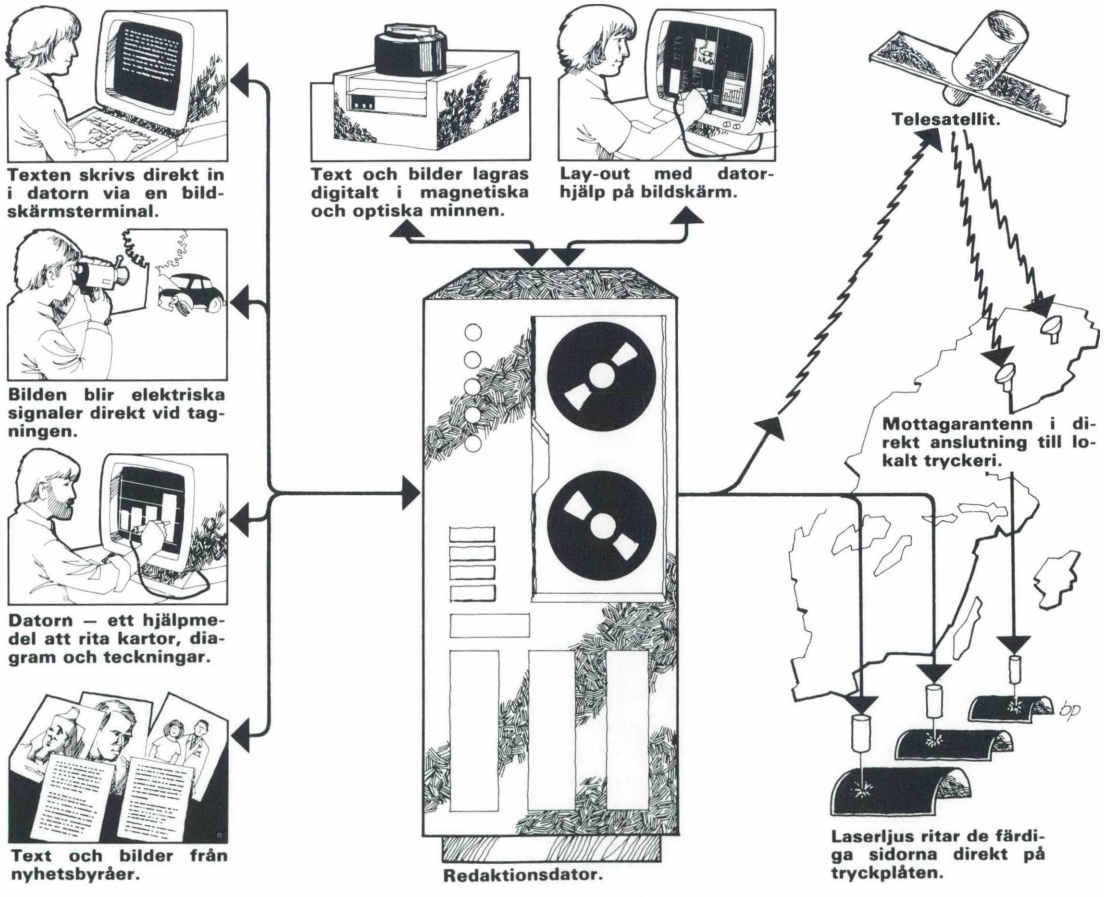
Steget var alltså inte så långt till att låta datorer också ta hand om texten. Principen är enkel. När vi trycker ned en bokstav på tangentbordet svarar sättmaskinen med att leverera en kombination av elektriska signaler.

När man med ordbehandlingsmaskin skriver in bokstav för bokstav till ord, meningar och textstycken så blir det långa obrutna rader av nollor och ettor. Där finns inga luckor, t o m tomrummen blir beskrivna i digital form.

Detta är datateknik. Den inskrivna texten lagras som ett långt noll- och ettåg på magnetband eller magnetskivor. Informationen är avpassad till datorhantering. Strömmen av nollor och ettor kan stuvas om, styckas upp och bearbetas för att få lämplig form, satsbredd, avstavning och allt annat som hör till den grafiska textproduktionen. Just detta hanterande var några av de stora problemen vid datoriseringen av texten. Det gällde att arbeta fram regler och program – mjukvara – för datorns texthantering.

Det är många som bidragit i utvecklingsarbetet. Finland var tidigt med. Vid tekniska högskolan i Otnäs utanför Helsingfors var man med i den yttersta utvecklingsfrontlinjen under 1960-talet. Det ledde bl a till

1. Elektronik, datorer, elektro-optik, radioteknik och laserljus kan idag klara av det mesta av den grafiska produktionen. Tillsammans kan de skapa en produktionslinje där informationen sugs in, bearbetas, lagras, sätts samman till färdiga sidor, sprids över stora avstånd och slutligen överförs på tryckplåten. Alla de tekniska bitarna finns idag men ännu har de inte satts samman till fungerande system. Teckning: Bo Persson.



ett s k avknoppningsföretag Typoplan, som är ett välkänt namn inom den grafiska industrin.

Men hur blir då nollorna och ettorna återigen läsbara bokstäver, ord och meningar?

Det finns många olika metoder. Först styrde datorn fotografiska system. Bokstäverna ligger lagrade som bilder. Belysta och projicerade genom optiska system avbildas de på ljuskänsligt – fotografiskt – papper eller film. Flera olika stilsorter kan lagras och väljas.

Idag har mer sofistikerade system blivit standard på tryckerierna. Man utnyttjar elektro-optiska metoder. En metod är att låta en elektronstråle rita bokstäverna på en bildskärm. Texten kan antingen avfotograferas eller optiskt överföras direkt på ett ljuskänsligt papper.

Allra nyast är att låta den snabbaste och finspetsigaste pennan – lasern – rita. Det intensiva laserljuset kan med stor precision och snabbhet forma bokstav för bokstav.

Tittar man närmare på den nya teknikens bokstäver genom ett förstoringsglas ser de inte likadana ut som blytypernas och fotosättningens bokstäver. De är antingen uppbyggda av tunna linjer, precis som i en TV-bild, eller av en mängd små bildpunkter – pixels eller bildelement.

Fördelen med den nya tekniken är dess snabbhet. Det går att fort tömma en text lagrad i form av nollor och ettor i ett magnetiskt magasin. Med laserteknik kan man idag rita upp tusentals tecken på en sekund. Och utskriften sker i perfekt disciplin styrd av datorn.

Snabbheten krävs i dagens grafiska industri. Vi producerar mer ord än någonsin.

Men den nya tekniken har också sina nackdelar. En bokstav i en stilsort, t ex Times, ser olika ut i den nya tekniken jämfört med den gamla. Visserligen behövs det förstoringsglas för att upptäcka skillnaderna men formgivarna och layout-folket har omställningsproblem.

Idag är den grafiska industrins texthantering nästan fullständigt datoriserad. Det har gått på omkring 15 år. Som en stormvind har den nya tekniken och dess apparater invaderat tryckerierna. Det har krävt offer, men skapat nya möjligheter. Nu är det bildens tur att dras in i den datoriserade malströmmen.

100 000 000 000 000 bokstäver per dag i USA

Den moderna grafiska industrin slår ständigt nya rekord i snabbhet och producerad information. Enligt en artikel i *Scientific Americans* augustinummer 1983 producerar USAs grafiska industri 10^{14} eller i talspråk hundra tusen miljarder bokstäver varje dag. Detta är en otrolig siffra, som är den moderna informationsteknologins triumf.

Hur står sig dagens grafiska teknik jämfört med skrivarna och prändtarna på medeltiden? Hur många bokstäver kunde en driven skrivare klara på en dag? Det är ingen lätt uppgift att beräkna. Turligt nog finns på Kungl biblioteket en italiensk handskrift tillverkad 1457–58 av den tyskfödde skrivaren Theodelicus Rouer.

Biblioteksrådet Harry Järv på Kungl biblioteket vet att det tog Rouer exakt fyra månader att framställa handskriften. Det gör ca 7 500 bokstäver per dag.

Det är en fantastisk siffra. Rouer var en mycket självmedveten och stolt yrkesman. Han var ett proffs och hans bokstäver har en utsökt skönhet. De flesta skrivare var säkert inte lika snabba och kunniga. Men de var säkert oväntat flinka.

Rouers prestation kan jämföras med de 40–50 tusen bokstäver och tecken, som en bildskärmsättare på en dagstidning läser in i nollor och ettor under ett arbetspass om ca åtta timmar.

Den nya tekniken med mekanik, fototeknik och elektronik har alltså inte betytt några våldsamma omvälvningar i snabbheten att forma ord och tankar i skriv- eller digitalspråk. Det är alltså inte skrivningstekniken som blivit så mycket snabbare. Det är istället kopierings- och tryckteknikken.

Det är elektronik och datorer i samarbete med snabba rotationspressar, bläckstrålar och laserljus som ger de stora volymerna. När texten väl är inmatad i digital form är den lätt att plocka fram och omvandla till läsbara tecken.

Det finns idag datorstyrda system på marknaden, som med laserljus kan rita 15 000 bokstäver och tecken på en sekund. En dagstidning som Dagens Nyheter innehåller ungefär en miljon bokstäver och tecken per exemplar. Upplagan på ca en halv miljon ger då en daglig produktion på ca 500 miljarder bokstäver.

Informationsfloden

Men det tryckta ordet är bara en liten del av vad moderna media kan producera och sprida. I en artikel i tidskriften *Science*, 12 aug 1983, finns ett diagram, som visar att USAs hela mediaarsenal producerar och sprider ca 10^{18} eller en miljard miljard ord på ett år. Det blir omsatt i digital form ca 10^{20} informationsbitar.

Värst är de elektroniska medierna radio, TV, kabel-TV, etc som arbetar analogt. De står för hela 98 procent av informationen. De tryckta medierna – tidningar, tidskrifter, böcker, trycksaker, post, etc. – utgör bara ca två procent. Ur diagrammet framgår också att kostnaden per ord i de elektroniska medierna radio och TV bara är ca en tusendel av kostnaden för ett tryckt ord.

Den moderna informationsteknologin är otroligt effektiv och den blir bara effektivare. Jämförelsen med medeltidens pränta nde munkar blir hissnande. Om USAs dagligen producerade 10^{14} bokstäver skulle ritas för hand skulle jordens åtta miljarder människor inte räcka till trots att varenda en – stor som liten – skulle sitta och rita bokstäver dag och natt.

Nu är det bildernas tur

Idag hanterar och styr datorerna så gott som all textproduktion i tryckerierna. Bilderna – teckningar, diagram och fotografier – går dock fortfarande en manuell och fotokemisk väg till trycket.

Medan texten snabbt matats in i dataminnena så har bilderna vanligen gått genom mörkrummet. Först vid ombrytningen har text och bilder arbetats samman till en gemensam produktion.

Ur produktionsteknisk synpunkt är detta knappast rationellt. I vårt datoriserade samhälle ser man helst att allt går den elektroniska vägen.

Att omvandla ett fotografi eller en teckning i digital form är knappast något tekniskt märkvärdigt. En bild kan delas in i ett rutmönster där varje bildelement – pixel – får sin valör. Både bildelementets placering i bilden och dess ton kan representeras i siffervärden, som i sin tur kan omvandlas i nollor och ettor.

Det är alltså inget tekniskt problem. Svårigheten ligger i stället i att en bild för att bli meningsfylld i våra ögon måste indelas i ett ytterligt finmaskigt rutnät. Av en bild av hög kvalitet krävs en uppdelning i ca 4 miljoner bildpunkter. Varje bildpunkt skall ha sitt karaktäristiska tonvärde och är det fyrfärg blir en enda bild drygt 100 miljoner bitar. Det är mycket.

För tio år sedan storknade även avancerade datorer inför uppgiften att hantera, bearbeta och lagra så stora informationsmängder. Det var bara militärerna och rymdforskarna, som hade behov och råd att satsa på datorbaserad bildhantering. Det är också dessa verksamheter, som drivit fram utvecklingen på området sedan mitten av 1960-talet. Det gäller då inte bara hårdvara utan väl så mycket effektiva program och matematik, som förenklar beräkningarna och ökar snabbheten.

Under tiden efter 1970 har datorutvecklingen gått fort och idag klarar även små datorer av att hantera bilderna till inte alltför stora kostnader. Under 1984 kommer system att säljas för knappt 100 000 kr, som kan kopplas till persondatorer.

1980-talet blir det årtionde när datorerna tar över bildområdet. För den grafiska industrin betyder detta en ny förändringens vind.

Den tekniska utvecklingen inom den grafiska industrins bildhantering har pågått sedan 1950-talet. Den har blivit allt mer automatiserad och elektronikiserad. Tryckeriernas och reproföretagens stora reprokameror har ersatts i allt större utsträckning av elektronisk apparatur, så kallade scanners (svepare).

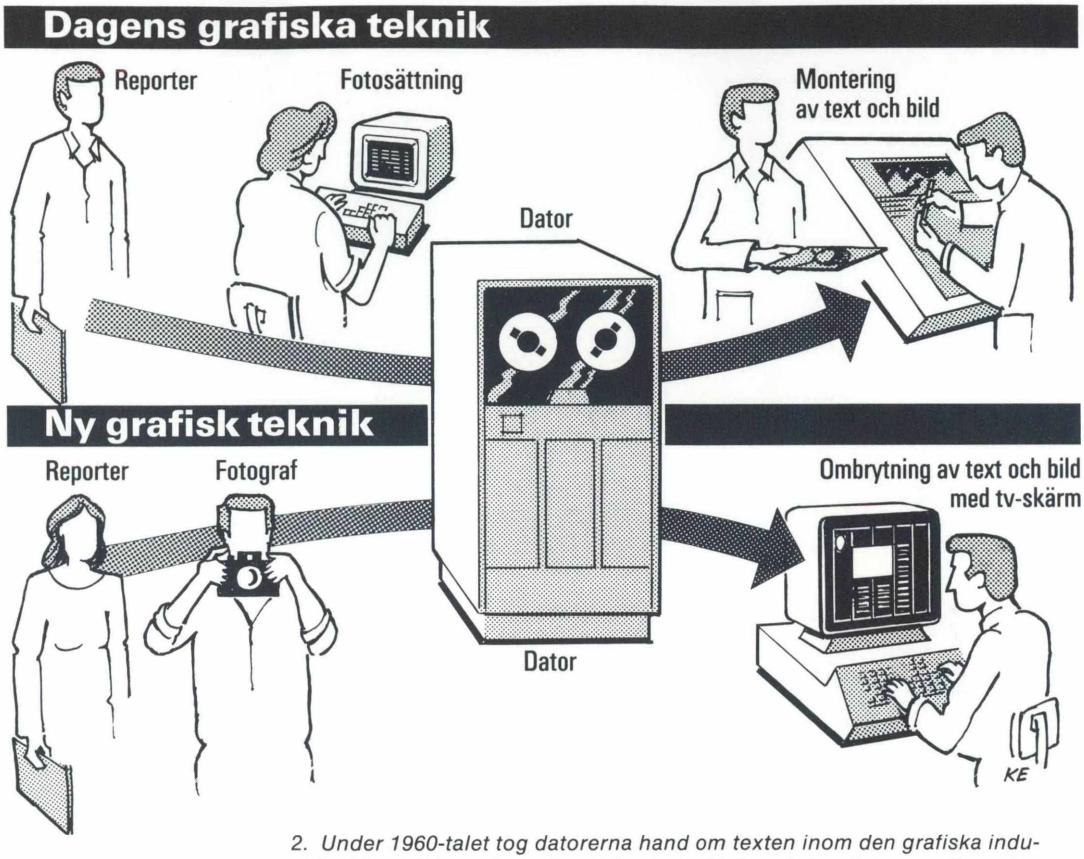
I dessa avsöks bilden av en ljusstråle, som med hjälp av ljuskänsliga celler omvandlar bildens geometriska detaljer och valörer i elektriska signaler. Tekniken bryter också upp en färgbild i de fyra grundfärgerna. Bilden blir liksom texten oändliga strömmar av nollor och ettor.

Med datorns hjälp kan dataströmmarna presenteras på bildskärmar, manipuleras så att bildens beskärning och färgsättning passar formgivarens önskningar. Det finns idag ca 300 sådana avancerade bildbearbetningssystem i arbete i världen och antalet växer.

Det nya, som kommer, är att tekniken arbetar samman textens och bildernas nollor och ettor till färdiga sidor. Det finns system, som idag klarar text och svartvita bilder. Snart kommer system, som också klarar färgbilder.

De stora internationella dominanterna är tyska Hell, israeliska Scitex och amerikanska Crossfield. De saluför idag avancerade system. Även Sverige är med på ett hörn. Liber Grafiska AB har i samarbete med finska Oy Typlan AB, ett dotterföretag till Nokia och understött av forskare från Tekniska högskolan i Linköping utvecklat systemet TIPS, som står för *Text and Image Processing System*. Det är en djärv satsning in på en hård branch.

Modern datorhanterad bildbehandling inom den grafiska branchen



2. Under 1960-talet tog datorerna hand om texten inom den grafiska industrin. Men bilderna fortsatte att hanteras för hand via mörkrum och med fototeknik. Nu börjar integrationen av text och bild med datateknik. Produktionen blir mer automatiserad. Fototekniken ersätts med datateknik. Teckning: Kent Enström.

har tagit förvånande lång tid på sig. Ett företag som Scitex t ex utvecklades genom att använda datateknik för att generera mönster för textilindustrin. Därifrån har man sedan slutet av 1970-talet börjat omsätta sina kunskaper för att utveckla avancerad grafisk teknik på bildområdet.

Det är främst beställningstryckerierna och reproföretagen som tagit till sig den nya bildtekniken. Den rationaliserar t ex framställningen av kataloger, reklamtryck och andra beställningsarbeten.

Våren 1983 fanns i Sverige fyra grafiska företag utrustade med teknik för sammanhållen digital text- och bildproduktion. I det alltid grafiskt aktiva Finland var antalet nio.

Men det är en dyrbar teknik och den kräver stora investeringskostnader i utrustning och utbildning. I Sverige har minst ett grafiskt företag förköpt sig på den nya tekniken och tvingats i konkurs.

Datortekniken erbjuder också nya möjligheter att framställa – animera bilder. Att skapa bilder utvecklas alltmer till ett samspel mellan människa och dator. Alla slags bilder kan arbetas fram – kartor, diagram, skisser, ritningar, till och med hela tecknade filmer.

Industrin använder den här tekniken sedan flera år för konstruktionsritning. CAD – Computer Aid Design – håller på att revolutionera det arbetet. Formgivning av nya produkter arbetas också allt mer fram med datorhjälp.

Lagra

Datoriserad tryckproduktion betyder hantering och lagring av väldiga mängder nollor och ettor. Det rör sig om hundratals miljoner. Att ta hand om dessa och lagra dem kräver ny teknik. Det räcker inte längre med magnetband och skivminnen av 1970-talets teknik.

3. TIPS – Text and Image Processing System – är en svensk-finsk satsning på sammanhållen text och bildbehandling för trycksaksproduktion med datorhjälp. Bild: Liber Grafiska AB.



Nu stiger två nya metoder fram och erbjuder mångdubbelt tätare lagring – den optiska skivan och vertikal magnetisk lagring. På den optiska skivan, som ser ut ungefär som en vanlig LP-skiva, bränns informationen in med laser. Utläsningen sker också med laser. Den vertikala magnetiska lagringen gör det möjligt att packa informationen magnetiskt tätare än på det vanliga horisontella sättet. Båda metoderna beräknas klara 100 miljoner bitar på en cm^2. Det är ett par storleksordningar bättre än hittillsvarande lagringsteknik.

Men tryckplåten då?

Men hur få alla nollor och ettor att bli bokstäver och tecken igen och hamna på tryckplåten?

En metod som nu vinner allt större insteg i branchen är att låta en laser rita upp den färdiga sidan på en fotografisk plåt. Det går fort. Det finns ju system som klarar att rita många tusentals tecken på en sekund. Den fotografiska plåten överförs sedan kemiskt till en tryckplåt. Laser kan rita med stor precision. Den klarar att rita linjer och punkter som bara är någon tusendels mm tjocka. Det är bättre än vad tryckeritekniken kräver.

Nästa tekniska steg väntar redan. En laser ritar den färdiga sidan direkt på tryckplåten utan några fotokemiska mellansteg. Sådana anläggningar finns redan på marknaden. Det amerikanska företaget Crossfield i Spring Fields tillverkar och säljer dem. Lokaltidningen *Utica Observer Dispatch* i staden Utica norr om New York använder tekniken sedan ungefär ett år.

Men denna teknik har ännu en bit kvar till ekonomisk bärkraftighet. Leo Beiser, chef för Leo Beiser Inc i USA, som är specialist på att tillverka precisionslasrar för informationsindustrin säger så här:

– Först på 1990-talet slår den tekniken igenom. Det krävs kraftfulla lasrar för att klara uppgiften. De är ännu dyrbara i inköp och drift. Men de kommer.

Plåtar framställda på det här sättet klarar idag bara att trycka 40 000 till 50 000 gånger. Sedan måste en ny plåt tillverkas.

Leo Beiser påpekar också att grafiska industrin är på väg mot allt mer automatisk produktion styrd av datorer. Steg för steg tar elektronik och datorer över det manuella, mekaniska och fototekniska arbetet.

Distributionen

Informationsteknologi handlar idag lika mycket om att sprida och distribuera som att producera information. Här finns mycket teknik av värde för den grafiska industrin.

Informationen kan snabbt och tättpackad spridas i form av radiovågor via satellit och få global räckvidd eller i form av ljus i optiska kablar. Den senare tekniken börjar nu slå igenom i lokala system. Utvecklingen går snabbt mot att dessa kablar också blir intressanta att överföra information över längre sträckor. På flera ställen i USA, Europa och Japan har man optiska kabelsystem i gång och än fler planeras. Bland annat vill man dra optiska kablar under vattnet mellan kontinenter.

Den optiska teknikens stora fördelar är dess förmåga att bära mycket stora informationsmängder snabbt. Det är laserljusets egenskaper som möjliggör detta.

För den grafiska industrin öppnar detta helt nya möjligheter att få direkta kontakter med sina kunder. Det går att överföra hela sidor med text och bild snabbt till kunderna för kontroll och korrektion.

Inte bara teknik

Men det handlar inte bara om det som är tekniskt möjligt. Mycket av den här utvecklingen har drivits fram av militära behov och pengar. Man har ofta djärvt satsat på att utveckla teknik och sätta samman kunskap från många håll för att få de system man vill ha. Man har inte behövt ta några större ekonomiska hänsyn, än mindre sociala.

Civil verksamhet måste göra det desto mer. Man står inför svåra balansnummer att avväga teknik, ekonomi och sociala behov. Ny teknik påverkar och förändrar arbetsmiljö, yrkeskunnande, arbetsorganisation och mycket annat. Det finns också risker att den grafiska industrins produkter förändras till innehåll och kvalitet.

Det har sagts att kunniga formgivare och beställare i nära samverkan med reproföretag och tryckerier kan skapa fantastiska resultat med den nya grafiska tekniken. Men tekniken själv garanterar inga bra resultat. Dålig kunskap och slarvigt arbete kan ge urusla resultat.

Elektronisk tryckning

För den grafiska branchen har tiden sedan 1960-talet varit fylld av förändringar och tekniskt nytänkande. Det är ännu långt ifrån slut på förändringarna. Nu kommer ett nytt orosmoln upp, som en följd av samhällets fortlöpande datorisering. Det handlar om elektronisk tryckning.

Egentligen är det inget nytt. De tekniska bitarna har funnits färdiga sedan flera år. Det gäller laserskrivare, ord- och textbehandling, grafiska bildskärmar och fotokopieringsteknik sammansatta i sammanhållet produktionssystem styrda av datorer.

Den här typen av system började dyka upp på marknaden under 1982–83. De klarar idag att trycka 100 sidor i svart-vitt på en minut med en upplösning av 4–5 linjer per mm med halvtonsbilder.

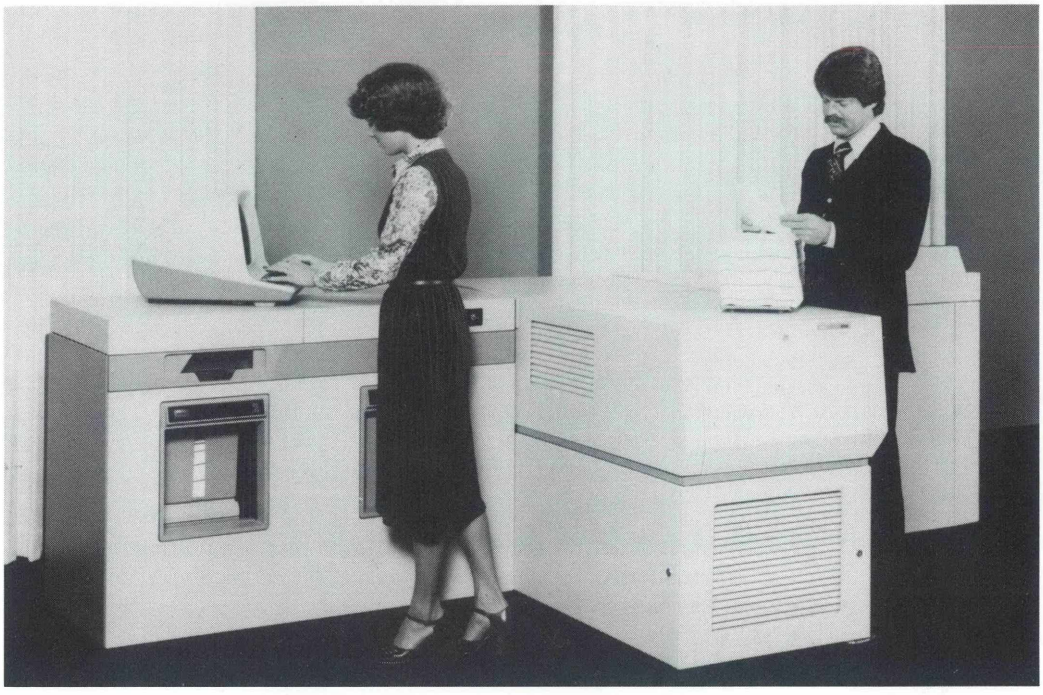
Först var Rank Xerox med sitt 9700-system. Tätt i hälarna ligger Hewlett- Packard, Kodak, Agfa, IBM och Wang. Det är en del av den pågående kontorsautomatiseringen.

Vilka är kunderna?

Det är främst företag med omfattande och varierad trycksaksproduktion i begränsade upplagor. Med en sådan här anläggning kan kataloger, blanketter, reklamtryck i upplagor från några tiotal till några tusen framställas. Kunderna kommer säkert att bli utvecklingsaktiva industrier, banker, försäkringsbolag och myndigheter.

Blir det här ett nytt hot mot den grafiska industrin?

Naturligtvis kommer en sådan här decentraliserad elektronisk tryckning att påverka branchen. Många av dagens kunder kommer att klara sin tryckning själva. Men tryckerierna kan också skaffa sig egna anläggningar för att erbjuda snabb och billig tryckproduktion till en ny grupp kunder i form av små företag och enskilda.



4. XEROX 9700 är ett exempel på de system för elektronisk tryckning, som börjar uppträda på marknaden. Det är ett helt sammanhållet system för att överföra text och bild – hittills bara svartvitt – i elektrisk form, bearbeta informationen och formge färdiga sidor, som med stor snabbhet skrivs ut på papper eller fotografisk film av en laser.

Tekniken passar företag med behov av olika slags trycksaker i begränsad upplaga. Bild: Rank Xerox.

Den elektroniska tryckningens fördel är dess flexibilitet. Det går lätt att ändra format och upplaga. Dessutom blir verksamheten decentraliserad.

USA Today

Den nya tekniken har snabbast erövrat reproföretag och beställningstryckerier. Tidnings- och tidskriftsföretagen har inte varit lika snabba. Det beror säkerligen på att tidningsutgivning är en hårt styrd rutinverksamhet. Man har inte råd att äventyra kontinuiteten med våghalsiga experiment.

Men nu börjar även tidningar och tidskrifter att följa efter. Det märks tydligt i USA där allt fler av de stora tidningsföretagen bygger sin verksamhet på datorstyrd teknik.

Ett exempel är den nya amerikanska rikstidningen *USA Today*. Den startade sin utgivning under våren 1983. Den har haft fördelen att börja från noll.

Redaktionen på *USA Today* gör ett overkligt intryck. Journalisterna sitter framför bildskärmar och skriver in sina artiklar direkt i redak-

tionsdatorn. Här finns inte mycket av en dagstidningsredaktions pulserande liv och rörelse. Endast svaga telefonröster och det typiska tangenttryckarljudet hörs genom luftkonditioneringens sus. Redaktionen på *USA Today* är kliniskt teknologiskt ren.

Tidningen har sitt hjärta och in hjärna i en nybyggd modernistisk skyskrapa i området Rosslyn tvärs över floden Potomac från Washington räknat. På taket står en parabolantenn riktad mot telesatelliten *Westar 3*, som svävar på 36 000 km höjd över ekvatorn. Satelliten sprider tidningens färdiga sidor med text och bilder till 19 tryckställen spridda över hela USA. Borta är transporterna av bökiga tidningsbuntar. Nu går det med ljusets hastighet. Läsarna i San Diego Kalifornien får samma tidning ungefär samtidigt med läsaren i Boston på östkusten.

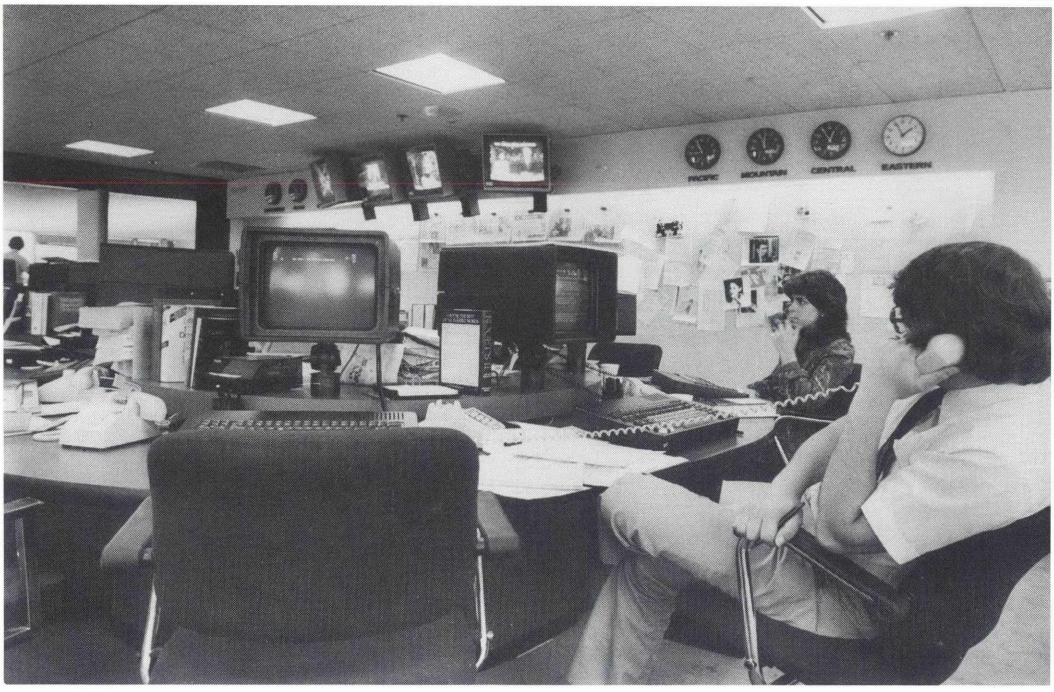
USA Today har medvetet satsat på ny teknik. I höghuset i Rosslyn härskar journalisterna och datafolket. Och datorerna! Den stora datorhallen är hjärtat. Där står redaktionsdatorerna och suger in all text från tidningens egna journalister och från nyhetsbyråerna. Datorerna pratar med varandra och utbyter material.

Här finns inga grafiker. Till och med Washingtonupplagan trycks utanför huset på andra sidan Washington.

Det har krävts pengar, kunnande och mod att bygga det här systemet. Det är dock ingen fattig, som ligger bakom *USA Today*. Det är

5. USA Todays *färdiga sidor med text och bild avsöks av scanners (t h i förgrunden) som omformar sidorna till strömmar av nollor och ettor. Informationen komprimeras från 1,5 miljoner bitar per sekund till 150 tusen innan de per radio sänds via kommunikationssatelliten* Westar 3 *till 19 lokala tryckerier runt hela USA. Foto: Eric Dyring.*





6. På redaktionen till den nya amerikanska rikstidningen USA Today *härskar journalisterna, datateknikerna och datorerna. Informationsteknikens moderna hjälpmedel utnyttjas av redaktionen. Foto: Eric Dyring.*

mediajätten Gannett, som driver 88 dagstidningar, 13 veckotidningar och 7 TV- och 13 radiostationer.

Är detta morgondagens tidningsteknik?

Svaret måste bli både JA och NEJ. *USA Today* har kommit en bit på väg men dagens teknik kan mycket mer. Det tekniskt möjliga ligger långt före.

Texten är hårt datoriserad medan bilderna fortfarande går den manuella fotokemivägen. Text och bilder monteras samman på konventionell väg. Men sedan tar elektroniken vid.

De färdiga sidorna avsöks med scanners, som gör text och bilder till strömmar av nollor och ettor. Strömmen pressas samman från 1,5 miljoner bitar per sekund till hanterbara 0,15 miljoner bitar per sekund med elektronik. Mycket av det vita tomma på sidorna plockas bort.

Den hoppressade dataströmmen sänds via parabolantennen till telesatelliten *Westar 3*, som från sin upphöjda plats sprider dataströmmen till de 19 lokala tryckerierna. Där finns en antenn som tar emot och elektronik som återskapar till 1,5 miljoner bitar – formatet igen. Laserskrivare ritar upp sidan på en fotografisk film som på fotokemisk väg överförs till tryckplåt för tryckning.

På *USA Today* tänker man fortsätta marschen in i den nya tekniken när den bedöms ekonomiskt försvarbar och håller kvaliteten.

USA Today är inte ensam med den här tekniken. Den stora finanstidningen *Wall Street Journal* gör på samma sätt och trycker på 17 platser. Tidskrifterna *Time* och *Newsweek* gör samma sak.

De tryckta medierna kommer att möta stora tekniska utmaningar och förändringar även i fortsättningen. Det blir påfrestande både för ekonomi och personal.

Josefin och teknologin

Teknik och teknikutveckling sedda genom symaskinens nålsöga

Av Louise Waldén

Utställningen "Josefin och teknologin" visades på Tekniska Museet från april till september 1983. Sedan hösten 1983 är den på vandring runt om i landet.

"Josefin och teknologin" är resultatet av ett intressant samarbete mellan två institutioner: Tekniska Museet och Tema-institutionen vid Linköpings Universitet, som på detta sätt ville söka nya vägar för forskningsinformation.

Utställningen prövar att gestalta de senaste 100 årens utveckling inom teknik, i Sverige, i industrin och i kvinnors liv genom att följa en enda teknisk apparat, symaskinen, en enda fabrik, symaskinsproduktionen i Husqvarna AB och en enda ort, Huskvarna.

Materialet kommer från en studie inom forskningsprojektet "Kvinnokultur–manskultur–teknikkultur", som är knutet till Tema Teknik och social förändring och finansierat av Riksbankens Jubileumsfond. Projektledare är professor Lars Ingelstam vid Tema T. Generösa anslag från Forskningsrådsnämnden och Riksbankens Jubileumsfond gjorde det möjligt att genomföra utställningen.

Louise Waldén, heltidsanställd forskare på forskningsprojektet sedan starten skriver här om den symaskinsstudie, som ledde till Josefin och teknologin.

En utställning om symaskinen?

En sådan hör väl hemma på Nordiska museet? Inte på Tekniska Museet?

Reaktionen vi mötte under arbetet med *Josefin och teknologin* är belysande för hur de flesta uppfattar symaskinen. Betoningen ligger på SY och tanken går till sömmande kvinnor. Men betoningen kan lika gärna läggas på MASKINEN, på den tekniska apparaten. Som sådan är

symaskinen en del av den mansdominerade verkstadsmekaniska industrin. Som nog de flesta anser hör hemma på Tekniska Museet.

Lägger man betoningen både på SY och MASKIN blir symaskinen en skärningspunkt och mötesplats för industrins värld och hemmets, för kvinnors verklighet och mäns.

Symaskinens långa historia gör det också möjligt att "genom symaskinens nålsöga" följa teknikens utveckling från mekanisk teknik till datateknik. Liksom förändringen från ett samhälle baserat på jordbruk och hantverk till ett byggt på teknologi och industri. En resa genom teknikhistoria och tekniklandskap – men också genom en förändringsprocess i samhället.

Symaskinen som exempel på teknikutveckling

I slutet av 1700-talet började försöken att överföra sömnadstekniken till en maskin. Då hade textilindustrin mekaniserats och industrialiserats med hjälp av spinn- och vävmaskiner. Den snabbt ökande mängden producerat tyg pressade på mekaniseringen av nästa led, sömnaden.

Länge försökte man efterlikna handsömnaden, med mer eller mindre obrukbara maskiner som resultat. Problemen började lösas först när helt andra principer tillämpades – t ex att nålsögat förflyttades till nålens spets, så att inte hela nålen behövde gå genom tyget. Det första kända patentet på en "sy-maskin" kom 1790. En praktiskt användbar maskin konstruerades av fransmannen Bartholomé Thimonier och togs i bruk 1829. Den sydde entrådig kedjesöm och inköptes i 80 exemplar till ett uniformsskrädderi. (De flesta slogs sönder av skräddare som upplevde sitt yrke som hotat.)

Mellan 1830 och 1850 tillkom flera grundläggande uppfinningar som tillsammans bildade förutsättningen för en fungerande symaskin. *Spolen och skytteln* gjorde det möjligt att sy med *två* trådar och därigenom få en hållbar söm, som inte gick upp om trådändan lossnade. *Pressarfoten och matarhjulet* gjorde att tyget automatiskt matades fram. *Trampan och remdriften* frigjorde händerna för sömnadsarbetet. Bakom dessa innovationer stod en rad amerikaner, varav Isaac Merrit Singer är den mest kände. På grund av uppfinningarnas ömsesidiga beroende av varandra tvangs de bilda en sammanslutning, som bevakade deras olika patent. Försöken att "illegalt" tillverka symaskiner var många.

1850-talets symaskin utvecklades och förbättrades till att bli alltmer mångkunnig inom ramen för den finmekaniska traditionen. Men en *ny* teknik kom först när tramp- och vevdriften ersattes av en elektrisk motor. Redan från 1880-talet finns uppgifter om elektriska symaskiner, men det är en kuriös lyxartikel så länge elnäten inte är utbyggda. Först när det sker – på 1920- och 1930-talen – blir *den elektriska symaskinen* praktiskt och ekonomiskt intressant. Men i Sverige dröjer det till 1950-talet innan den blir vanlig i hemmen. Kvinnor byter inte maskin för att det kommit en ny teknik eller för att få årets modell. Symaskinerna fick gå så länge de gick, ofta i arv. Och de gamla trampsymaskinerna var nästan outslitliga.

Ungefär samtidigt som de elektriska symaskinerna blev vanliga var

det dags för nästa tekniska steg, *den automatiska symaskinen.* Den föregicks av zigzagsymaskinen, som kom på 1940-talet. Genom ett länksystem av kammar och schabloner kunde nålen förflyttas i sidled. När mataren med hjälp av motsvarande kamkonstruktioner automatiskt kunde förflytta tyget framåt eller bakåt i valfri stygnlängd öppnades oändliga kombinationsmöjligheter. Nu fanns förutsättningar för den automatiska symaskinen med ett otal nytto- och dekorsömmar. Den blir slagnumret under det sena 50-talets teknikoptimism och 60-talets rekordår.

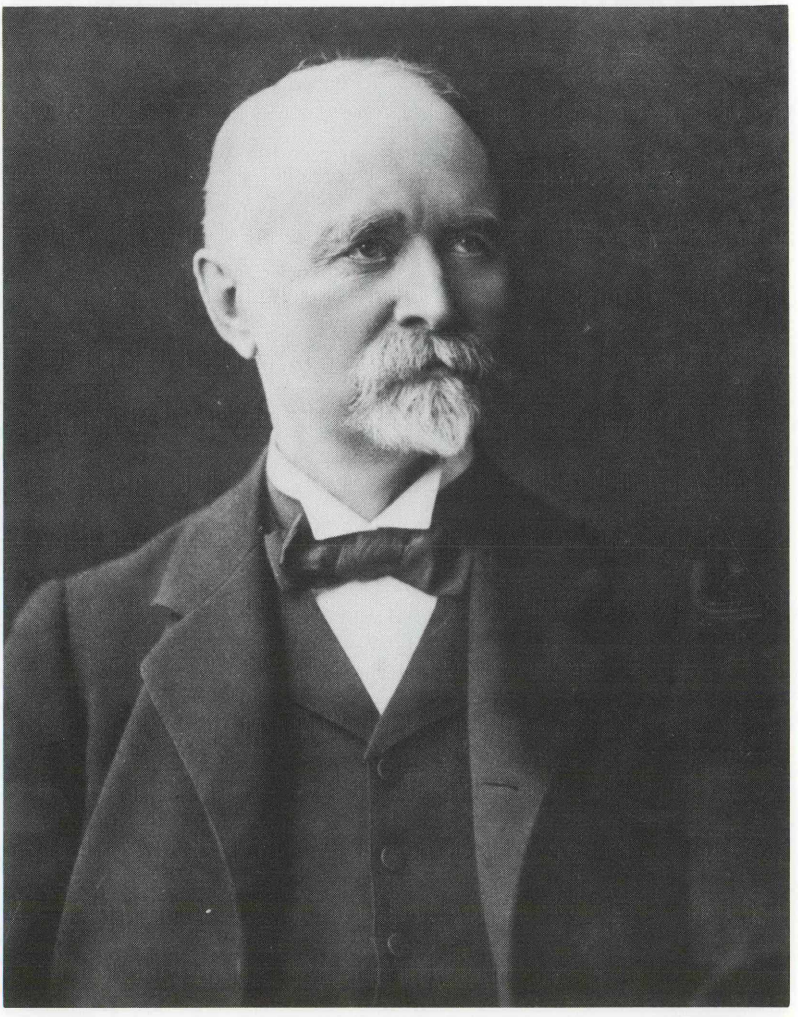
I mitten av 1970-talet kommer nästa avgörande tekniska förändring. Hundratals mekaniska rörliga precisionstillverkade delar ersätts av elektronik. I slutet av 1970-talet kommer den datorstyrda och programmerbara symaskinen. Kammekanismer som styrde t ex stygnlängd, mönster, knapphål ersätts med en dator där informationen som styr maskinen matats in i mikroprocessorns minne. I stället för att vrida på olika rattar räcker det nu med att trycka på en knapp. Vi är framme vid *den elektroniska datasymaskinen.*

Symaskinen som teknisk apparat "skuggar" den allmänna tekniska utvecklingen. Den mekaniska symaskinen tillhör mekaniseringsepoken. Den elektriska är en av de första apparater som utnyttjar hemmens elektrifiering. Den automatiska symaskinen uppträder kort efter det att automationen på allvar börjar tillämpas i industrin. Och den elektroniska datasymaskinen tillhör vår egen tid.

Symaskinen är och har alltid varit en avancerad teknisk apparat med höga krav på t ex hållfasthet, precision, enkelhet i manövreringen. En modern symaskin utnyttjar teknikutvecklingen på en rad områden: finmekanik, datateknik, elektronik och inte minst materialteknik. En annan sak är hur mycket av följsamheten till teknikutvecklingen som styrs av brukar- och funktionsintressen och hur mycket som styrs av teknisk nyfikenhet och ekonomiska krav på lönsamhet i produktionen.

De senare motiven har varit alltför dominerande i utvecklingen av symaskinen sedan slutet på 50-talet, menar representanter för konsumentsidan i en debatt som med jämna mellanrum blossar upp. Medan producenterna hävdar att brukarbehoven är starkt styrande och pekar på de höga försäljningssiffrorna för tekniskt avancerade hemsymaskiner.

Det tycks också finnas en viss skillnad mellan de två könens reaktioner på symaskinens utveckling, att döma av intervjuer och uttalanden (någon systematisk undersökning har inte gjorts). Kvinnor betonar ofta basfunktioner typ zigzag och friarm (den senare är f ö ingen teknisk förändring). Män tycks mera intresserade av tekniska finesser och teknisk överkapacitet. "Om både en karl och en kvinna kommer in så är det alltid karln som hävdar att dom ska köpa en data. Till nittinie och en halv procent. Dom är inte rädda för data som kvinnorna är." Säger en erfaren symaskinsförsäljare i en intervju. Och en symaskinskonstruktör konstaterar: "Män är klart intresserade av tekniken i maskinen. Det verkar som om dom vore mer intresserade av datateknik (trots att man inte kan mixtra med den) än av rent mekaniska grejor. Jag vet inte varför men det bara verkar så" (Vi mänskor 1981:5–6).



1. Wilhelm Tham, ingenjör och brukspatron, var det moderna Husqvarnas skapare. Han var chef för företaget 1877–1911. (Husqvarnas arkiv.)

Symaskinen i samhällets förändring

Från 1840-talet började symaskiner tillverkas i större skala, främst i USA. Till Sverige kom symaskinen officiellt 1854, då den introducerades på Börsen av mekanikern J G Wikström. Post och Inrikes Tidningar skrev i sin anmälan: ''Då man ser den å börsen förevisades prestationer, så hvad qvantitet som qvalitet beträffar, kan man i betraktande af de förbättringar, som ytterligare äro möjliga, icke dölja för sig att den inom få år skall undanträng menniskoarbetet från denna del av skräddare-, sadelmakare- m fl yrken . . . Detta är den betänkliga sidan av saken, hur glädjande det för öfvrigt är att finna, huru menniskosnillet besegrar alla svårigheter och alltmer lyfter det materiella, själsdödande arbetet från menniskans axlar.''

Vid den tiden var Sverige fortfarande ett utpräglat bonde- och hantverkarland. Endast en liten del av befolkningen bodde i städer. Men

den förändring, som Post och Inrikes förutspådde, var på väg. 1846 avskaffades skråtvånget, som skyddat hantverkarnas intressen, och 1864 infördes näringsfriheten.

Symaskiner började snart tillverkas av flera små verkstäder. 1872 producerades den första symaskinen på Husqvarna Vapen AB, som kom att bli den största och så småningom den enda symaskinsfabriken i Sverige, ja i Skandinavien. Det är under samma decennium som Sverige på allvar börjar industrialiseras.

Huskvarna var då en liten ort med några hundratal invånare. Den bestod huvudsakligen av två småbyar från 1700-talet: Smedbyn och Stockmakarbyn. Det anger också vilka som arbetade i direkt anslutning till fabriken: smederna och stockmakarna. Övriga delar i vapentillverkningen gjordes i hög grad av hantverkare – mästare, gesäller, lärlingar – som bodde i den omkringliggande bygden. Ofta kombinerade de hantverket med småjordbruk.

Denna blandform av hantverk, förlagssystem och industri var inte överförbar till symaskinen, som från början tillverkades i industriella former. I och med att arbetet förlades till fabriken växte också orten. 1880 var 1 000 personer bosatta i Huskvarna, 1911, när Huskvarna blir stad, 6 000.

Det nya fabriksarbetet kunde använda sig också av outbildad arbetskraft samtidigt som det ställde krav på en helt ny typ av yrkesskicklighet. De nya arbetarna rekryterades inte bara från hantverkarfamiljer utan också bland jordbrukare från trakten omkring. De speciella yrkesarbetarna ”importerades” däremot från t ex Eskilstuna med dess utvecklade mekaniska industri.

Den snabba expansionen medför problem: behov av bostäder, skolor, hälsovård, brandväsen, organiserad renhållning. Fabrikens centrala betydelse för orten avspeglad i det faktum att bolaget från 1880-talet fram till stadsbildandet 1911 ansvarade för allt detta. På bostadspolitikens område blev Huskvarna en föregångsort, med tidigt startat egnahemsbyggande. Likaså på skolpolitikens: Alfred Dalin, en av Sveriges stora skolreformatorer och så småningom undervisningsråd, skapade i slutet på 1800-talet i Huskvarna en demokratisk skolform, med drag av enhetsskola.

Mönstret liknar mer ett brukssamhälle än en industriort. Företagsledaren kallades också brukspatron. Mellan 1877 och 1911 hette han Wilhelm Tham, mannen som inledde Husqvarnafabrikens utveckling ”från vapensmedja till storindustri”. En ingenjör och industriman, utbildad på militärhögskola och i utländska verkstäder, med liberalkristen grundsyn, social ansvarskänsla och patriarkala värderingar. Inte otypisk för sin tid.

”Vad som är bra för bolaget är bra för orten,” kunde han travesterat Gunnar Sträng. Med tillägget: ”och vice versa”. Hans och företagsledningens patriarkala omsorg inte bara om orten och fabriken utan också om människors liv innanför och utanför fabriksportarna skapade en vertikal solidaritet mellan arbetare och ledning. Husqvarnaarbetarna var kända för sin trofasthet och stabilitet likaväl som för sin yrkesskicklighet. Men arbetarrörelsen hade svårt att få fäste i det klimatet.



2–3. I början på 1890-talet fick Husqvarna-fabriken elektricitet. På dessa interiörbilder – troligen från åren kring sekelskiftet – leds strömmen genom sladdarna från taket. (Husqvarna arkiv.)

Först 1902 bildades den första fackföreningen på denna typiska industriort. Anslutningen var liten.

Desto större var tillströmningen till de andra folkrörelser som växer fram i Sverige under senare hälften av 1800-talet. Från 1860-talet avlöser de religiösa väckelserna varandra: Huskvarna och Jönköping hör fortfarande till frikyrkornas stabilaste fästen. På 1880-talet växer sig nykterhetsrörelsen stark, samtidigt som Tham "torrlägger" orten: all försäljning av öl och sprit förbjuds. Nykterheten blir ytterligare ett av Huskvarnas "karaktärsdrag". Den täta sammanhållningen utgjorde dessutom grogrund för ett rikt föreningsliv – även det en tradition som bevarats in i våra dagar.

1911 blir Huskvarna stad och Wilhelm Tham dör – en epok är tillända.

Staden tar över alltmer av bolagets samhällsansvar. Socialdemokraterna blir allt starkare. Från 1930 har de egen majoritet i stadsfullmäktige. Men ordförande är i två decennier högermannen och bruksdisponenten Gustaf Tham, Wilhelms son. Fabrikens dominans över staden framgår av det faktum att 24 av 37 ledamöter i stadsfullmäktige



1940 har arbete på Huskvarna. Men förskjutningen av makten över och ansvaret för staden innebär inga större förändringar under 1900-talets första decennier. Befolkningen fortsätter att växa. 1930 bor 8 000 människor i Huskvarna, 1950 12 000. I början av 50-talet försörjer sig 82 % på industri och hantverk – av dem är 61 % anställda på Vapenfabriken. Antalet anställda på fabriken, som 1880 var 300, är 1930 1 750 och 1950 3 700.

Under samma tidsperiod har Sverige blivit ett industriland. 1880 livnär sig 70 % på jordbruk, drygt 15 % på hantverk och industri. 1930 arbetar 35 % inom industri – nästan lika många som inom jordbruk. 1950 försörjer sig omkring hälften på industriarbete medan knappt en fjärdedel livnär sig på jordbruk. Befolkningen har nära fördubblats: från drygt 4 miljoner till 7. Den politiska makten har gått från adeln och kapitalägarna till det största arbetarpartiet. Samhället har tagit över alltmer ansvar för medborgarna.

Huskvarna ”skuggar” den samhälleliga utvecklingen liksom symaskinen skuggar den tekniska.

Standardökningen i Sverige, som bl a är ett resultat av industrialise-

ringen, innebär också att Huskvarna, som vid sekelskiftet var en mönsterort, vid seklets mitt kommit på efterkälken. Bostäderna är mindre och har sämre standard än motsvarande, modernare industriorters, skolorna är nerslitna och urvuxna. Bostadsbristen blir ett allvarligt problem. Alltfler hyreshus byggs i den gamla villastaden. På 60-talet sker genomgripande förändringar av stadens centrum. Den gamla bebyggelsen får ge vika för shoppingcenter med hotell och kiosker. Det gamla kruthuset, som med ideella krafter gjorts till museum, får flyttas för att ge plats för den nya motorleden. I början på 70-talet blir Huskvarna en del av storkommunen Jönköping. 1980 var 16 000 människor bosatta i Huskvarna. Men antalet anställda på Husqvarna AB – som sedan 1978 ägs av Electrolux – har sjunkit till 1 500.

I Sverige i stort har antalet anställda i industrin också sjunkit. 1980 försörjde sig knappt 25 % på industriarbete. Av 8 miljoner invånare bor drygt 1 miljon på landsbygden – som blivit glesbygd.

Idag liknar delar av Huskvarna vilken svensk stad som helst, med pizzeria, vinrestaurang, videouthyrning. Men än idag finns också mycket av den ursprungliga låga träbebyggelsen kvar – trädgårdsstadens ansikte. De ekonomiska och administrativa strukturerna har rationaliserats, förstorats, förstärkts. Den makt som förr fanns samlad i Huskvarna är nu delad mellan Jönköping och Stockholm. Men fortfarande lever en ''huskvarnaanda'' kvar, som manifesterar sig i det ovanligt rika föreningslivet med stort ansvar för kulturarrangemang, fritidsanläggningar m m. Skuggar Huskvarna fortfarande Sverige?

Symaskinen i produktionens förändring

1872 börjar Husqvarna Vapen AB tillverka symaskiner. Det innebär inte bara övergång till en ny produkt utan också till en ny produktionsform. Den hantverksbaserade vapensmedjan tar första steget mot att bli en internationell storindustri. 1877 blir Wilhelm Tham ledare för fabriken. Därmed bryts den långa raden av officerare i spetsen för företaget och den lika långa raden ingenjörer inleds.

Det var ingen tillfällighet att en vapentillverkare tog upp produktion av symaskiner. Och det var en logisk tidpunkt för ingenjören att ersätta officeren.

Vapentillverkningen var den första moderna verkstadsindustrin. Där utvecklades principerna om standardisering, utbytbara delar, långt driven arbetsdelning. Mekaniseringen och arbetsdelningen innebar att man kunde använda outbildad arbetskraft. Standardiseringen och principen om utbytbarhet gjorde det möjligt att tillverka också komplicerade mekaniska produkter relativt billigt. Tillsammans innebar de att arbetstakten och produktiviteten drastiskt kunde ökas – och därmed lönsamheten.

Standardisering – mekanisering – automatisering – arbetsdelning: med de nyckelorden som vägvisare skulle den industriella produktionen utvecklas i fortsättningen. Med ständigt ökad produktion och ständigt minskad produktionstid som mål och mening.

Många hantverk kunde mekaniseras och automatiseras. Men det tillkom också behov av en helt ny yrkeskunskap: teknikens. Från yrkesskickliga verkstadsmekaniker till teoretiskt kunniga ingenjörer.

Länge utbildades ingenjörer enbart vid krigshögskolor. Först 1827 fick vi i Sverige en civil utbildning, Tekniska Institutet. (från 1877 Kungl. Tekniska Högskolan). 1844 infördes titeln *civil*ingenjör för att markera det civila arbetsfältet. Wilhelm Tham var t ex utbildad vid högre artillerilärоverket i Marieberg som civilingenjör och hade sin praktik från utländska och svenska verkstäder, bl a Motala.

Maskinerna, metoderna och principerna från vapentillverkningen var överförbara till andra finmekaniska produkter, där symaskinen är det kanske tidigaste exemplet. När Husqvarna Vapen AB råkade i ekonomiska svårigheter i mitten på 1800-talet, bl a på grund av Sveriges långa fredsperiod och konkurrens från statliga gevärsfaktorier, var det naturligt att man valde symaskinen som en alternativ produktion.

4. Isaac Merrit Singer var inte bara en av de viktiga symaskinskonstruktörerna – han var också en genial affärsman. På 1850-talet införde han ett avbetalningssystem som gjorde det möjligt också för de ''mindre bemedlade'' att köpa symaskiner. De demonstrerades i särskilda visningshallar där man lade stor vikt vid att inredningen skulle vara inbjudande för kvinnor så att de inte skulle avskräckas av symaskinens tekniska utseende. Bilden föreställer troligen en sådan visningshall från senare hälften av 1800-talet. (Okänd källa.)



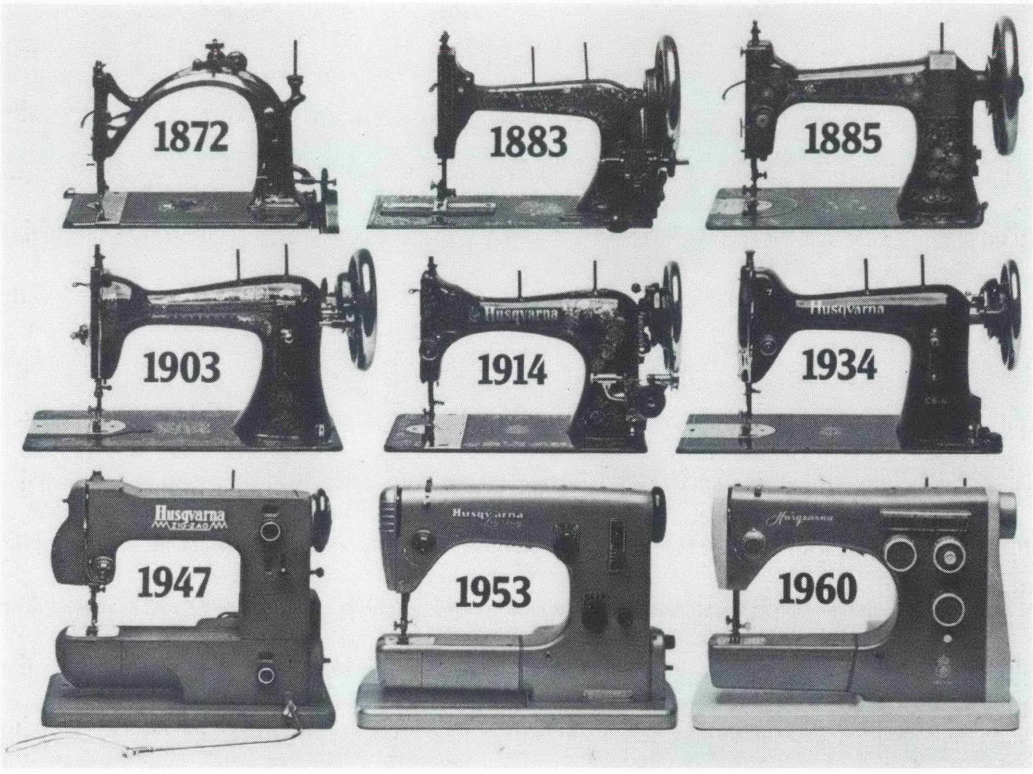
Det var inte bara vapentillverkningens metoder industrin lärde av utan också av militärens organisationsformer: små enheter som förenas i större enheter till en hierarkisk pyramid. Där de i toppen bara ger order och de i botten bara lyder order medan alla mellanstadier har den dubbla rollen att ta order uppifrån och ge order nedåt. Teknikerna, både praktikerna (mekaniker, förmän) och teoretiker (ingenjörer) kom ofta att besätta dessa mellanpositioner på olika nivåer. Men det blev också allt vanligare att ingenjörerna blev företagsledare, som Wilhelm Tham. Den nya tiden, byggd på industri och fria marknadskrafter, hade mer behov av tekniskt kunnande och affärssinne än av t ex familjeanor och militära meriter.

I Husqvarna börjar denna nya tid 1877 med ny ledning, nytt riskvilligt kapital och nya produktionsmetoder. Husqvarna blev en föregångare när det gällde att öka produktionen genom automatisering, arbetsdelning, ökning av arbetstempot och förkortning av arbetstiden. Under Wilhelm Thams tid investerades 3 miljoner i dåtidens penningvärde i maskiner, verktyg och inventarier. Fabrikens golvyta femtondubblades och produktionen per anställd tredubblades.

Den Thamska strategin innebar för Husqvarnaarbetarna att de fick bättre villkor än sina medbröder på andra orter. Mellan 1885 och 1894 sjönk arbetstiden från 65 timmar i veckan till 54. Lönerna steg stadigt samtidigt som levnadskostnaderna var stabila. I Huskvarna var dessutom boendekostnaderna ovanligt låga på grund av företagets bostadspolitik. Thams väg kom att bli Husqvarnas också i fortsättningen, både i expansionsperioder och i kristider: satsning på ny teknik, mer automation, ökad produktivitet per anställd.

Husqvarnas första allvarliga kris som industri kom på 1920-talet, i efterdyningarna av första världskriget. Man tvingades tillgripa drastiska arbetstidsförkortningar, hela verkstäder måste stängas, av 2 500 arbetare var 1 000 arbetslösa 1921. Men genom rationaliseringar och investeringar i ny teknik kommer man på fötter igen. 30-talskrisen lämnar inga allvarliga spår i Husqvarna – i stället är det en expansionsperiod. Antalet anställda ökar igen för att 1950 vara uppe i 3 700. Samtidigt är antalet produkter fler än någonsin: omkring 2 000, från de "traditionella" vapen, symaskiner, spisar, cyklar till disk- och tvättmaskiner, gräsklippare, köksmaskiner och -redskap av alla tänkbara slag. Produktionen effektiviseras ytterligare. På 50-talet har Husqvarna Sveriges längsta löpande band. Alltmer går på export, men ännu 1960 svarar Sverige för 80 % av Husqvarnas omsättning.

I början på 60-talet inleds en genomgripande omstrukturering för att modernisera och internationalisera företaget. Det uppdelas i divisioner, var och en ansvarig för sin lönsamhet. En efter en skärs olönsamma verksamhetsgrenar bort: cykeltillverkningen säljs 1962, den återstående vapenproduktionen 1969, gjuteriet läggs ned 1970, värmeprodukter 1972. Samtidigt köper man upp företag för att förstärka lönsamma divisioner: t ex ett företag inom kylbranschen, en symaskinsfabrik i Västtyskland. Den internationella inriktningen blir allt viktigare. 1974 har Husqvarna dotterbolag i 13 länder och samma år överstiger exportförsäljningen för första gången den inhemska.



5. Från kattryggen till den automatiska symaskinen – olika symaskinsmodeller från Husqvarna 1872–1960. (Husqvarna arkiv.)

Husqvarnas satsning på teknik gäller både produktutveckling och produktionsmetoder. I slutet på 1960-talet skriver Husqvarna AB i ett inlägg till Näringsfrihetsombudsmannen (NO): "Husqvarnas möjligheter att existera som symaskinsfabrikant beror på våra högt utvecklade moderna symaskinstyper... Hade inte produktutvecklingen inriktats på avancerade modeller hade vi icke kunnat vidmakthålla vår symaskinsproduktion."

Och Gunnar Brynge, tidigare under många år teknisk direktör vid Husqvarna, skriver i boken "Försprång genom offensiv produktutveckling" (utgiven på IVA 1979): "Mot slutet av 80-talet får man t ex räkna med att de långserieproducerande företag som ej lyckats med att ställa om till en högautomatisk eller obemannad produktion inte kommer att överleva."

1972 ändrar bolaget namn till Husqvarna AB. 70-talet präglas av investeringar och rationaliseringar. Man bygger ny motorfabrik, nytt

huvudkontor, nytt pressgjuteri, ny symaskinsverkstad (det första "samrådsprojektet" på Husqvarna). Samtidigt rationaliseras 300 tjänstemän bort på ett par år. Den alltmer automatiserade produktionen och bristen på utbildad arbetskraft gör att man anställer invandrare, ungdom, kvinnor.

1975 går 80 % av symaskinsproduktionen på export.

1976 är Husqvarnas vinst 25 miljoner. 1977 redovisar årsberättelsen plötsligt en förlust på 35 miljoner och meddelar samtidigt att Electrolux köpt 90 % av aktierna.

Electrolux koncentrerar tillverkningen till symaskiner och motorsågar. Annan produktion flyttas från Huskvarna. Efter att ha köpt upp och flyttat Jonsereds motorsågstillverkning till Huskvarna bildar man Electrolux Motor AB (Emab).

Husqvarna AB är inte längre vapensmedjan som blev en storindustri utan symaskinsdivisionen i en väldig industrikoncern. 1979 är den elektroniska datasymaskinen färdig att introduceras på marknaden.

Den förändring som produktionen *av* symaskinen genomgått kan också följas i den industriella produktionen *med* symaskinen.

Ursprungligen konstruerades symaskinen för hantverk, som på grund av skråbestämmelserna var manligt dominerade: skräddare, skomakare, sadelmakare m m. Men, som Post och Inrikes förutspådde, kom den snart att utträngа "menniskoarbetet".

Hantverkarna får allt svårare att klara sig i konkurrensen. *Lagerskrädderierna* utnyttjar maskinernas större effektivitet genom att producera många klädesplagg av samma sort och genom en viss uppdelning av arbetet. Mot slutet av 1800-talet blir *syfabriker* allt vanligare: arbetet delas upp ytterligare, produktiviteten ökar. Men fortfarande sys större delen av plagget av *en* arbetare. På 1930-talet slår *konfektionsindustrin* igenom, med avancerad automation, långt driven arbetsdelning, många specialmaskiner, löpande band och ackord. Nu går det att massproducera kläder i en tidigare okänd skala.

På vägen från hantverk till massindustri har männen nästan helt försvunnit. Det industriella syarbetet är ett utpräglat kvinnoområde – och låglöneyrke. På 50-talet var tekoindustrin Sveriges näst största med ca 115 000 anställda.

Men den internationella konkurrens, som Husqvarna på 60-talet framgångsrikt kastar sig in i, blir förödande för teko i Sverige. En efter en slås fabrikerna ut. 1982 fanns 26 000 anställda kvar inom teko. Ett av de få kvinnliga arbetsområdena inom industrin har nästan raderats ut. Trots sömmerskornas yrkesstolta kamp.

Symaskinen i hemmens förändring

Den tekniska och industriella revolutionen har varit lika genomgripande för hemmen som för samhället och produktionen, även om den där gått långsammare, blivit mindre omtalad och mer outforskad.

Symaskinen var hemmens första tekniska apparat, länge den enda och fram till 1950-talet den vanligaste – åtminstone i Sverige. Den maskin som skapats för manliga hantverkare tog kvinnorna i hemmen snabbt till sig, snabbare än någon annan teknisk uppfinning. Symaskinen underlättade ett tidskrävande men också skapande arbete. Den

utför "med lätthet lika mycket som tolv personer", lovade Singer i en annons 1864. I en tid, då nästan allt arbete inom hemmet gjordes för hand, hade man användning för den arbetskraft och -tid som lösgjordes.

Under 1800-talet utvecklades också andra mekaniska hushållshjälpmedel. Men teknikens segertåg började på allvar när hemmen elektrifierades på 1920- och 30-talet. De följande decennierna blir olika slag av köksmaskiner allt vanligare. Ungefär samtidigt slår också en teknisk/industriell syn på hushållsarbetet igenom. De hemarbetande kvinnorna var 1950 lika många som arbetarna i industrin – 1,5 miljoner eller 79 % av samtliga kvinnor. Med metoder och perspektiv hämtade från industrin granskades nu deras arbete: hur kunde det rationaliseras och effektiviseras?

Husmödrarna hade också fått en mäktig konkurrent i industrin, som tagit över alltfler av hemmets produktiva uppgifter i livsmedelsberedning, klädtillverkning m m. Vad lönade sig och vad lönade sig inte att göra "själv"?

50-talet blev de elektriska apparaternas – inklusive elsymaskinens – genombrottsdecennium. På 60-talet kommer rekordåren. Nu blir det standard att ha disk- och tvättmaskin, kyl-frys-sval, brödrostar och kaffekokare. Gamla trotjänare som dammsugare, symaskiner,

6. Symaskinsarbetare vid Husqvarna, troligen tidigt 30-tal. (Husqvarna arkiv.)



hushållsassistenter blir alltmer tekniskt avancerade och mångsidiga. Det är också den automatiska symaskinens decennium.

Mot slutet av 60-talet och under 70-talet går kvinnorna alltmer ut på lönearbetsmarknaden. Mest tydlig är förändringen när det gäller småbarnsmödrarna, där den stora arbetskraftsreserven länge finns. Främst är det till den växande offentliga sektorn kvinnorna strömmar. Hemmen töms på människor samtidigt som de fylls med tekniska apparater. I början på 80-talet förvärvsarbetar 70 % av kvinnorna.

Men trots teknik och apparater, industri och institutioner finns mycket arbete med hem, hushåll och barn kvar. Och det är fortfarande kvinnornas ansvar.

Den tekniska och industriella revolutionen i samhället/produktionen och hemmen/reproduktionen har delvis gemensamma drag men delvis också motsatta effekter.

Tekniken och apparaterna övertar alltmer av ''menniskoarbetet''. Arbetskraft och arbetstid frigörs. I produktionen betyder det ofta att människor ''friställs'', blir ''arbetslösa''. För kvinnorna i hemmen att de ''frigörs'' för lönearbete. De helautomatiska fabrikerna har sin motsvarighet i de tomma hemmen.

I produktionen innebär industrialiseringen att arbetet förläggs till fabriker där många människor samlas. Det skapar förutsättningar för kollektivt handlande. I reproduktionen innebär tekniken att vissa tidigare kollektiva arbeten, t ex tvätt, flyttar in i de privata hemmen – och kvinnan isoleras.

I industrin utvecklas maskinerna alltmer mot specialisering – som t ex industrisymaskinen. Arbetarna blir ''delarbetare'', kunniga på ett moment. Arbetet alieneras. Det tekniska idealet är industriroboten.

I hemmen får maskinerna alltfler funktioner – t ex datasymaskinen. Kvinnorna blir ensamma mångsysslare. Arbetet emotionaliseras. Det tekniska idealet är hushållsassistenten.

Symaskinen som medel för produktion och reproduktion

Ofta var det de förmögna och/eller radikala hemmen som först skaffade sig de nya tekniska apparaterna. De ersatte det försvunna tjänstefolket och de försvinnande hembiträdena.

Symaskinen är ett undantag. Den spred sig snabbt i alla samhällsklasser, vilket var möjligt genom det avbetalningssystem som var Singers geniala idé. Orsaken var sannolikt att symaskinen inte bara var arbets- och tidsbesparande utan också direkt ekonomiskt lönsam. Med symaskinens hjälp kunde de lägre klassernas kvinnor förbättra ekonomin genom att *sänka utgifterna*: de kunde laga och lappa, ändra och sy nytt. Fortfarande på 1940-talet visar en undersökning att i familjer på samma inkomstnivå har den familj där husmor är sykunnig den högre levnadsstandarden (Vettigt hemarbete 1949).

Men symaskinen kunde hjälpa till inte bara att sänka utgifterna utan också att *höja inkomsterna*. Det var ett produktionsmedel kvinnorna själva ägde och med vars hjälp de kunde skaffa pengar också i en tid då de flesta yrken och nästan alla utbildningar var stängda för dem. För de kvinnor som hade familj blev symaskinen ett hjälpmedel att



7. Husqvarnas löpande band var i slutet på 1950-talet – då denna bild är tagen – Sveriges längsta. (Husqvarna arkiv.)

förena två oförenligheter: att bidra till försörjningen och att finnas närvarande i hemmet för hushållets skötsel och barnens tillsyn. Till priset av oändliga arbetsdagar, låga inkomster och ingen arbetsro.

Genom symaskinens historia har kvinnor på olika sätt använt den som produktionsmedel. Som sömmerskor åt andra kvinnor, i det egna hemmet eller i andras. Som sömmerskor på syateljéer – anställda eller som egna företagare. Som förlagssömmerskor, dvs de sydde i sina hem åt förläggare, som sedan sålde de färdiga varorna. Som ändringssömmerskor: de som sydde om industrins massprodukt till den individuella passform modet krävde.

Också nu, när hantverks- och ateljésömnaden blivit för dyr, förlagssömnaden konkurrerats ut av industrin och modets anpassning till massproduktionens metoder gjort ändringssömmerskan överflödig, använder kvinnor symaskinen som ett egenägt produktionsmedel. Det växer upp alltfler små butiker där det säljs kläder gjorda av skapande, sykunniga kvinnor. "Klädkonstnärer" som syr de individuella, djärva, fantasifullt personliga kläder som industriell produktion aldrig kan ersätta.

De tar tillvara ytterligare en av symaskinens funktioner: att vara ett verktyg för skapande och kreativitet.

Josefin och teknologin

I utställningen "Josefin och teknologin" har vi försökt följa de här förändringarna under en 100-årsperiod, från 1880 till 1980.

Utställningen är uppbyggd kring fyra tidsnedslag: 1880, 1930, 1950, 1980. Varje nedslag består av en halvcirkelformad vägg som inramar ett fyrdelat "skåp". På väggen finns dels basfakta om Sverige: befolkningsantal, näringsgrenar, levnadsstandard etc. Dels en text om periodens dominerande teknik och ett symaskinsexempel på den:

- 1880: mekanisering – mekanisk symaskin
- 1930: elektrifiering – elektrisk symaskin
- 1950: automatisering – automatisk symaskin
- 1980: datorisering – elektronisk datasymaskin

I "skåpets" fyra delar skildras

- *samhällets förändring* genom ett "vykortsalbum" från orten Huskvarna
- *produktionens förändring* genom bildband med Husqvarnafabrikens verkstäder och produkter
- *hemmens förändring* genom "dockskåp" med miljöer från olika klasser
- *symaskinen som produktionsmedel* genom interiörer: 1880 – hemsömmerskan, 1930 – förlagssömmerskan, 1950 – ändringssömmerskan, 1980 – "klädkonstnären".

Genom utställningen löper olika trådar.

Följer man SY-maskinen, som arbetsredskap, blir det en kvinnligt dominerad historia.

Följer man sy-MASKINEN, som teknisk apparat i en verkstadsmekanisk industri, blir det en manligt dominerad historia.

Följer man den samhälleliga förändringen blir det en historia om övergången från en hantverkskultur till ett industrisamhälle baserat på teknik.

Kvinnokultur. Manskultur. Teknikkultur

"Josefin och teknologin" är ett försök att föra ut material från en pågående forskningsprocess i en otraditionell form. Men förhoppningen är också att den ska

- leda förbi förenklade ställningstaganden om teknikutvecklingen och i stället antyda de komplicerade sambanden mellan det "goda" den givit och "det onda" den medfört,
- medvetandegöra om den roll tekniken spelar i vår tid, vårt samhälle och våra liv,
- väcka frågor om kvinnors och mäns olika plats i tekniksamhället.

Det vore förmätet att tro att dessa förhoppningar helt skulle infrias.

Men kanske kan utställningen hos en eller annan teknikskrämd, -likgiltig, -fientlig väcka en vilja att förstå och försöka påverka.

Och hos en och annan teknikfrälst, -fascinerad, -troende påminna om de mänskliga och samhälleliga sammanhang som tekniken kommer in i.

Litteratur och källor

Andersson, Y och Waldén, L: Tekniker och icke-tekniker vid Husqvarna symaskinsfabrik. Levnadshistorier och attityder till teknik. Tema T Rapport 2 1983

Carlsson, E: En skola skapas. Natur och Kultur, Stockholm 1938

Cooper, G R: The Invention of the Sewing Machine. Smithsonian Institute, Washington 1968

Cowen, R Schwartz: The "Industrial Revolution" in the Home: Household Technology and Social Change in the 20th Century. Womens' Studies 1981:1

Eilert, E: Hundra år i Huskvarna. Jönköping 1952

Hansen, Karin: Technischer Fortschritt und Frauenarbeit im 19. Jahrhundert. Zur Socialgeschichte des Nähmaschine. *Geschichte und Gesellschaft. Zeitschrift* für Historische Socialwissenschaft 1978:2, sid 146–149.

Hur jämställda är vi? Levnadsförhållanden 1975–77. Rapport 20, Sveriges officiella statistik/Statistiska Centralbyrån, Stockholm 1980

Josefin och teknologin. Tekniken sedd genom symaskinens nålsöga. Utställningskatalog Tekniska Museet, Stockholm 1983

Kjellander, R G:son: J G Wikström och den första symaskinstillverkningen. Dædalus Stockholm 1956

Olsson, S-O: Husqvarna arbetare 1850–1900. Jönköpings Läns Museum 1983

SCB-statistik

Segerstedt, T och Lundquist, A: Människan i industrisamhället I och II, SNS, Stockholm 1952 och 1955

Shackil, A F: Design Case history: Singer's electronic sewing machine. IEEE spectrum february 1981

Sjöqvist, K: Symaskinen historiskt och socialt. LT Stockholm 1972

Svensk hemindustri 1–2. Sveriges officiella statistik, Stockholm 1917

Teknik, kvinnor och arbete. Vi mänskor 1981:5–6

Textil- och beklädnadsindustrin. Sveriges officiella statistik Stockholm 1914

Uppfinningarnas bok, olika upplagor

Waldén, L: Teknikkulturens dubbla förtecken. Kvinnovetenskaplig Tidskrift 1982:3

Vettigt hemarbete. Radiotjänst. Malung 1950

Wieselgren, G: Sömmerskeföreningen. Stockholm 1970

Wolter, C: Symaskinen, dess nytta och betydelse för familjen och samhället. Stockholm 1866

Vår hembygd 1923–1981. Huskvarna hembygdsförening

Åkerman, B: Familjen som växte ur sitt hem. Stockholm 1941

1 000 husmödrar om hushållsarbetet. Konsumentinstitutet Stockholm 1961

Bolagsberättelser, personaltidningar, reklam- och trycksaker från Husqvarna AB

Intervjuer med anställda.

Artiklar i fackpress, Konsumentinstitutets tester, bruksanvisningar o dyl

Intervjuer med kvinnor med sömnadserfarenhet från yrkes- och privatliv

Intervjuer med personer verksamma inom områden anknutna till symaskinen: tygbranschen, klädmönster, konsumentrådgivare, fackjournalister, systugor.

Dynamitens tillkomst – och en teknisk fyrklöver

Av Sigvard Strandh

I samband med att Nobelprisen tillkännages varje höst och vid den årliga prisutdelningen på Nobels dödsdag den 10 december brukar man i dags- och veckopress få läsa korta biografier över denne vår internationellt mest kände landsman. Dessa brukar som regel vara någon variant på följande tema. "I sin ungdom hade Nobel turen att uppfinna dynamiten som omedelbart blev mycket efterfrågad på grund av den avsevärt större sprängverkan som den hade i förhållande till det äldre svartkrutet. Nobel startade då tillverkning av dynamit i många länder, och sedan gick det som på räls. Det var mer eller mindre bara att sitta och titta på medan förtjänsterna rullade in. Vilket de gjorde, och Alfred Nobel blev en mycket förmögen man. Eftersom han var ungkarl och inte hade någon som kunde ta över så testamenterade han sin förmögenhet till en stiftelse, där räntan varje år delas ut som belöningar åt framstående vetenskapsmän, författare och förespråkare för fred."

Denna Nobels "success story" kan naturligtvis inte i sin korta begränsning ge en rättvisande skildring av Nobels liv och verksamhet. Verkligheten var avsevärt mer dramatisk, mer fylld av strapatser och bitvis rent av spännande.

Nitroglycerin blir sprängolja

Till att börja med var dynamiten en vidareutveckling av Alfred Nobels första stora uppfinning, nämligen att nyttiggöra den enorma sprängverkan hos nitroglycerin, denna högst märkliga substans.

Den som först isolerade och beskrev nitroglycerinet var den italienske kemisten Ascanio Sobrero som 1847 rapporterade sin upptäckt till franska vetenskapsakademien. Samtidigt varnade han sina kolleger uttryckligen för att i någon form ta befattning med nitroglycerin. Att denna vätska skulle kunna få någon teknisk användning som sprängmedel ansåg Sobrero vara uteslutet.

Nitroglycerin har två varandra helt motsägande egenskaper. För det första så fortplantar sig inte en detonation i vätskan utan vidare. Om man häller ut en droppe nitroglycerin på ett städ och slår till med en hammare så blir det visserligen en knall som av ett pistolskott – men bara den lilla mängden vätska i själva kontaktpunkten mellan hammaren och städet exploderar. Resten av vätska blir kvar, detonationen



1. Demonstration av nitroglycerinets egenskaper. Några droppar av vätskan hälls ut på ett städ, slår man till med en hammare blir det en knall som av ett pistolskott, men endast vätskan i kontaktytan mellan hammaren och städet exploderar. Detonationen fortplantas inte. Rekonstruktion. Stiftelsen Alfred Nobels Björkborn.

sprider sig inte. Vätskan har alltså en enorm sprängverkan – men kruxet är hur den ska frigöras.

Omvänt så exploderar nitroglycerin spontant om temperaturen i vätskan skulle överskrida den kritiska punkten av ca +170° C även om detta bara skulle ske i en enda liten del av vätskemassan.

Efter flera år av ihärdigt experimentarbete lyckades Nobel bemästra nitroglycerinets Janus-hövdade egenskaper och få fram en teknisk metod för att åstadkomma en kontrollerad detonation. Det gjorde han genom att föra ned i vätskan vad Nobel kallade en initialtändare, som i sin första form bestod av ett litet provrör med vanligt svartkrut som i sin tur tändes med en stubintråd. Tryck- och värmechocken från provröret då det exploderade var kraftig nog att få nitroglycerinet att detonera. Det var på sommaren 1864 som Nobel kunde patentera denna metod. Han var då 31 år gammal.

Många har under årens lopp hävdat att denna initialtändare, eller tändhatt, är Nobels mest betydelsefulla uppfinning eftersom den är generellt användbar för alla slag av kraftiga sprängämnen, även såda-

na som tillkommit senare. Tändhattar av i princip likadan funktion används än idag. Men det är sprängämnesteknikernas syn på saken, vapenhistorikerna har en annan uppfattning. Redan före Nobels experiment hade man i Centraleuropa fått fram bakladdade gevär där en liten tändhatt fyrar av krutet i patronhylsan. Tändhatten i sin tur utlöses med ett fjäderspänt slagstift. Sådana gevär debuterade på slagfältet i dansk-preussiska kriget 1863/64 och dessa "Zündnadelgewehr" – tändnålsgevär – ansågs vara ohyggliga vapen genom den höga eldhastigheten. På mynningsladdarnas tid hade ju soldaten åtminstone en sportslig chans att huka sig medan den lede fienden laddade om – för att nu travestera vår längste statsminister. Frågan om prioriteten till tändhatten – Nobel eller preussarna – är i det här sammanhanget ointressant. Nobel introducerade tändhatten inom sprängämnestekniken och där har den alltsedan 1864 och fram till våra dagar spelat en central roll.

Vi ska återförena oss med Alfred Nobel och hans förehavanden på sommaren 1864. Tillsammans med sina föräldrar och yngre brodern Emil bodde han då på egendomen Heleneborg på Söder i Stockholm. Efter de lyckade experimenten med tändhatten och sedan patenten var i hamn startade Nobel tillverkning av nitroglycerin i förstorad laboratorieskala i ett skjul på gården. Alfred hade god hjälp av Emil som på hösten skulle börja på Tekniska Högskolan och läsa kemi. Alfred var nu i full färd med att i gruvor, stenbrott och tunnelbyggen demonstrera vad nitroglycerinet dög till som sprängämne. Alfred tyckte att nitroglycerin var ett alltför "kemiskt" namn bland sprängarbasar och gruvfolk så han kallade sin produkt "sprängolja" rätt och slätt.

En tragisk början

Vid den här tiden hade Alfred experimenterat med den nyckfulla vätskan i 7–8 års tid utan att ens något tillbud hade inträffat. I takt med hans lyckade demonstrationer med sprängolja steg efterfrågan och den laboratorieskaliga tillverkningsprocessen måste byggas ut för att ge större kvantiteter. Nobel var väl medveten om att också olycksriskerna samtidigt skulle trappas upp.

Och en lördagsförmiddag i början av september 1864 kom katastrofen. Emil och några medhjälpare var sysselsatta med att framställa en större mängd nitroglycerin, det var ca 200 kg, då plötsligt hela apparaturen exploderade. Sannolikt hade temperaturen överskridit den kritiska. Emil Nobel och fyra andra personer dödades omedelbart och skjulet där de arbetade slogs helt i spillror. Alfred var i huvudbyggnaden och samtalade med en vän genom ett öppet fönster. Båda slogs omkull och skadades lindrigt av splitter, fönsterrutor inom ett stort område krossades och explosionen hördes över hela Stockholm. Tidningarna kom med skakande referat från olycksplatsen, allmänheten blev både skrämd och upprörd. Knappt någon hade överhuvudtaget hört talas om nitroglycerin eller sprängolja och folk frågade sig hur ett så ohyggligt sprängämne kunde få tillverkas inom bebyggda områden.

Explosionsolyckan blev naturligtvis en tankeställare för Alfred Nobel, men den tragiska händelsen rubbade på intet sätt hans fasta övertygelse om att hans sprängolja skulle få en lysande framtid. En


Kongl: Maj:ts
och
Rikets
Commerce-Collegium

Gör veterligt: Uti Kongl Collegium har Civil Ingeniören Alfred Nobel, hvilken den 14 Oktober 1863, erhållit Kongl Collegii privilegium att bereda krut, anhållit om patent å vissa af honom uppfunna och uti ingifven beskrifning framställde förbättringar i beredningen och användandet af nämnde slags krut; vardt berörde beskrifning så lydande

Dessa förbättringar afse huvudsakligen Nitroglycerinets och analoga, i nämnde patent af den 14 Oktober 1863 anförda, användande till sprängningar såsom signal- och salutskott.

För beredningen af nitroglycerinet äfvensom de egna, som dervid användas, göres anspråk på följande förbättrade metoder.

För Nitroglycerinets beredning

Det enda hittills kände sätt, som använts i Laboratorier är att droppvis tillsätta glycerin i en blandning bestående af 2 delar svafvelsyra och 1 del salpetersyra, hållna afkylda i en frostblandning, hvarvid temperaturen ej får öfverstiga 0; emedan man annars riskerar att nitroglycerinet angripes af den heta salpetersyran.

Jag bereder det ämnet genom att genast hälla salpetersyran med glycerin, då tempe-

2. *Alfred Nobels första patent på sprängämne.*

dryg månad efter olyckan var han redo att bilda ett företag för att tillverka och saluföra sprängolja, det fick det lite otympliga namnet Nitroglycerinaktiebolaget, men kom snart att kallas "Nitro" helt enkelt. Och heter så än idag, numera med tillägg av grundarens namn, Nitro Nobel.

Men det nya företaget hade svårigheter med att finna någon lämplig fabrikstomt för att få igång tillverkningen, överallt hade man katastrofen vid Heleneborg i friskt minne. Då hyrde Nobel en pråm som inreddes till en provisorisk sprängoljefabrik och förankrades i Bockholmssundet i Mälaren. Men bönderna på fastlandet fick snart klart för sig vad som försiggick ombord på prämen så man var tvungen att byta ankarplats flera gånger.

Innan bolaget ens var formellt bildat hade Nobel fått en storordер på sprängolja från entreprenören för järnvägstunneln under Söder i Stockholm som då var under byggnad. Under svåra strapatser kunde dock stora kvantiteter sprängolja tillverkas och levereras från mälarpråmen, trots att den jagades omkring som en flygande holländare från plats till plats.

På nyåret 1865 lyckades emellertid Nobel inköpa en lantgård, Vinterviken, i en dalgång mot Mälaren bara några kilometer fågelvägen från Heleneborg. Ett tidigare stall byggdes nödtorftigt om i all hast till sprängoljefabrik och när driften där hade kommit igång lämnade Alfred Nobel Sverige i slutet av mars 1865. Han slog sig ned i Hamburg där han med hjälp av affärsvänner från Stockholm planerade att anlägga en nitroglycerinfabrik och introducera det nya sprängämnet på kontinenten.

Efter långdragna förhandlingar med de preussiska myndigheterna kunde Nobel på hösten 1865 förvärva en tomt i Krümmel vid Elbe där han byggde sin fabrik. Men under tiden hade han varit rastlöst i farten med att demonstrera det nya sprängämnet, inte bara i de tyska staterna utan även i Schweiz, Österrike-Ungern, Italien, Frankrike och England. Demonstrationerna var mycket framgångsrika, men det gick trögt att etablera företag och att få igång tillverkning. Det såg till en början lovande ut i England, men efter ett bakslag där begav sig Nobel till Amerika i april 1866. Det stora inbördeskriget där var över och återuppbyggnaden hade dragit igång liksom en hel del stora anläggningsarbeten som vilat under kriget, bl a järnvägs- och tunnelbyggen. Här borde det finnas enorma avsättningsmöjligheter för sprängoljan, menade Nobel.

Nära panik i New York

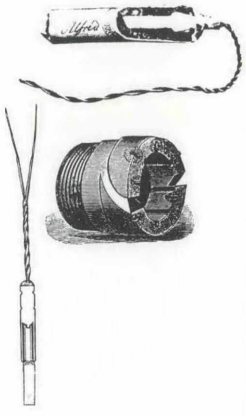
Men nu vände bladet.

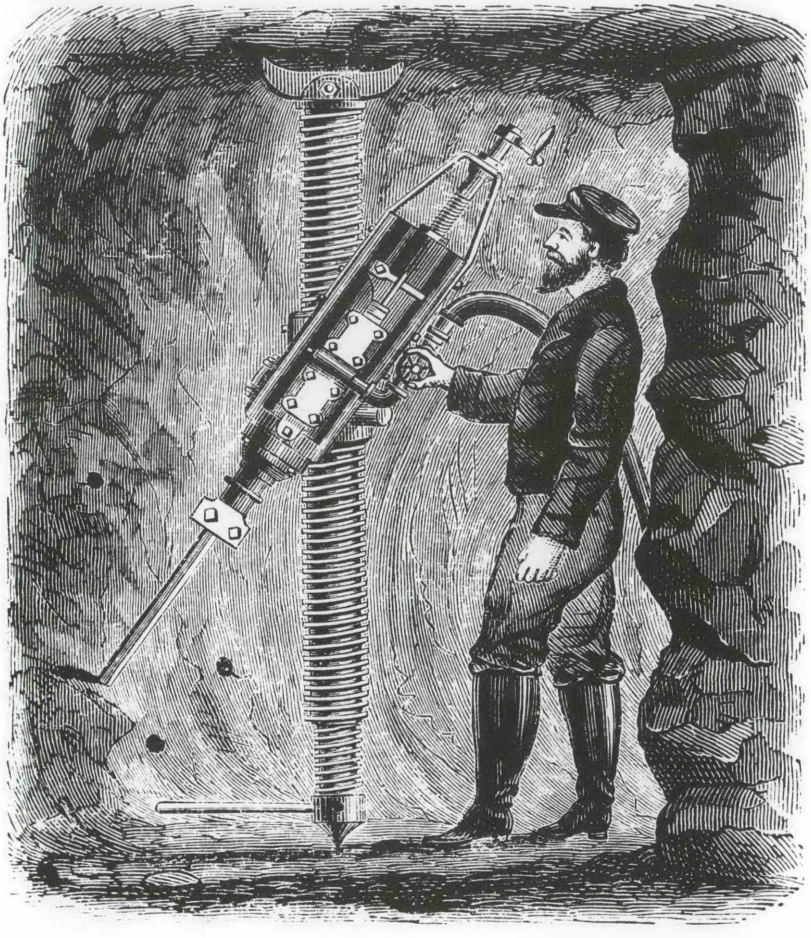
Dagen efter det att Nobel landstigit i New York hade tidningarna på sina förstasidor den skakande nyheten att ett av Wells Fargos stora magasin i San Francisco exploderat och dödat 14 personer. Det var en sändning sprängolja från Krümmel-fabriken som hade flugit i luften. Den hade gått med båt till Aspinwall på Panamanäset, över detta på mulåsna och därefter med båt igen till San Francisco, en resa på drygt tre månader. Det blev nu uppenbart att nitroglycerin inte är en stabil kemisk förening. Under den långa transporten hade den sönderdelats

och då avgår nitrösa gaser under värmeutveckling. Liksom vid sprängolyckan på Heleneborg hade den kritiska temperaturen uppnåtts och hela sändningen flög i luften.

Sprängolyckan i San Francisco och polisutredningen om denna blev mycket uppmärksammade i pressen – men så kom en nyhet som nära nog bokstavligt slog ned som en bomb i New York. Den 23 april hade New York Times på sin första sida rubriken "En av historiens mest fruktansvärda olyckor" och rapporterade att en båt i Aspinwalls hamn på Panamanäset exploderat och sänkt ytterligare ett fartyg som låg bredvid. Man hade konstaterat att olyckan orsakats av nitroglycerin, mer än 70 dödsoffer hade skördats och den materiella skadegörelsen var förödande.

3.–4. En teknisk fyrklöver. Fyra uppfinningar kom samtidigt kring årsskiftet 1866–67. De innebar tillsammans mycket stora arbetsbesparingar vid alla former av bergssprängningar. Överst t.v. dynamitpatron från fabriken i Ardeer. Därunder samtida teckning av den första borrkonan med diamanter, 1867. Till vänster en elektrisk tändare då den funnit sin form. Nedan en demonstration av den första användbara bergborrmaskinen, utformad av The Burleigh Rock Drill Company, 1867.





En notis i tidningen kunde dessutom berätta att polisen i New York på en byggnadsplats i stadens utkant hade beslagtagit ett antal flaskor som misstänktes innehålla nitroglycerin.

Det blev en flod av insändare i tidningarna som också på ledarplats fördömde det skräckinjagande sprängämnet nitroglycerin. Den samlade effekten av den senaste tidens katastrofer blev nära nog panik i New York. Vad kommer att hända härnäst, frågade allmänheten. Ryktena började cirkulera att hemliga förråd med den dödsbringande vätskan skulle finnas på åtskilliga platser i staden. När som helst skulle hela New York kunna flyga i luften. I det läget beordrade borgmästaren i New York att brandkåren skulle genomsöka hela staden, kvarter efter kvarter, för att om möjligt kunna lokalisera eventuella gömda förråd av sprängolja – om något sådant påträffades skulle det omedelbart beslagtas. Borgmästarens aktion – som fick en kolossal publicitet – var möjligen politiskt motiverad, men knappast välbetänkt ur psykologisk synpunkt. Oron bland allmänheten steg snabbt till kokpunkten.

Det är inte svårt att sätta sig in i Alfred Nobels sinnestillstånd under denna kedja av händelser med ständigt stegrande dramatik. Panikstämningen i staden skulle ju ha kunnat handlingsförlama sprängoljans upphovsman, med samvetsförebråelser för all den livspillan och materiella skadegörelse som uppfinningen åstadkommit. Men i denna situation agerade Nobel med ett beundransvärt civilkurage. Han begärde företräde för borgmästaren och förklarade helt frankt att han var uppfinnaren bakom nitroglycerinet, men att de olyckor som skett var förorsakade av oskickligt hanterande av detta sprängämne. Vad han hade uppfunnit var en metod att helt riskfritt nyttiggöra nitroglycerinets sprängverkan och att han hade för avsikt att offentligt förevisa denna metod. Med stor tvekan gav borgmästaren sitt medgivande till denna demonstration som dagen därpå kungjordes i New Yorktidningarna. Den gick av stapeln någon tid senare i ett stenbrott på övre Manhattan med en stor skara inbjudna specialister som åskådare. Allmänheten hade också slutit upp – men höll sig på respektfullt avstånd.

Alfred Nobel hade vid det här laget vanan inne att presentera sin sprängolja. Han berättade först om sina experiment och det nya sprängämnets stora framgångar i Sverige och de sydtyska gruvorna. Så hällde han ut lite sprängolja på en järnbalk och slog till med en hammare, det blev en väldig knall men största delen av sprängoljan var kvar. Den tände han på med en tändsticka och den brann med stadig låga. En trälåda med fyra flaskor sprängolja störtade han ut för en klippavsats för att visa att sprängoljan var okänslig för den sortens behandling. Så tände han en stockeld över resterna av den sönderslagna lådan och den brann lugnt ned, inklusive sprängoljan. Efter dessa uppmjukningsövningar kom finalen. Nobel hade laddat ett borrhål i stenbrottet med svartkrut och ett annat med samma volym sprängolja. Åskådarna uppmanades att ta skydd och så detonerade Nobel först krutladdningen – och så sprängoljan. Kontrasten var enorm, åskådarna tog upp en spontan applåd.

Tidningarna i New York ägnade stor uppmärksamhet åt denna de-

monstration och strömmen av insändare fortsatte, de var mestadels skeptiskt hållna.

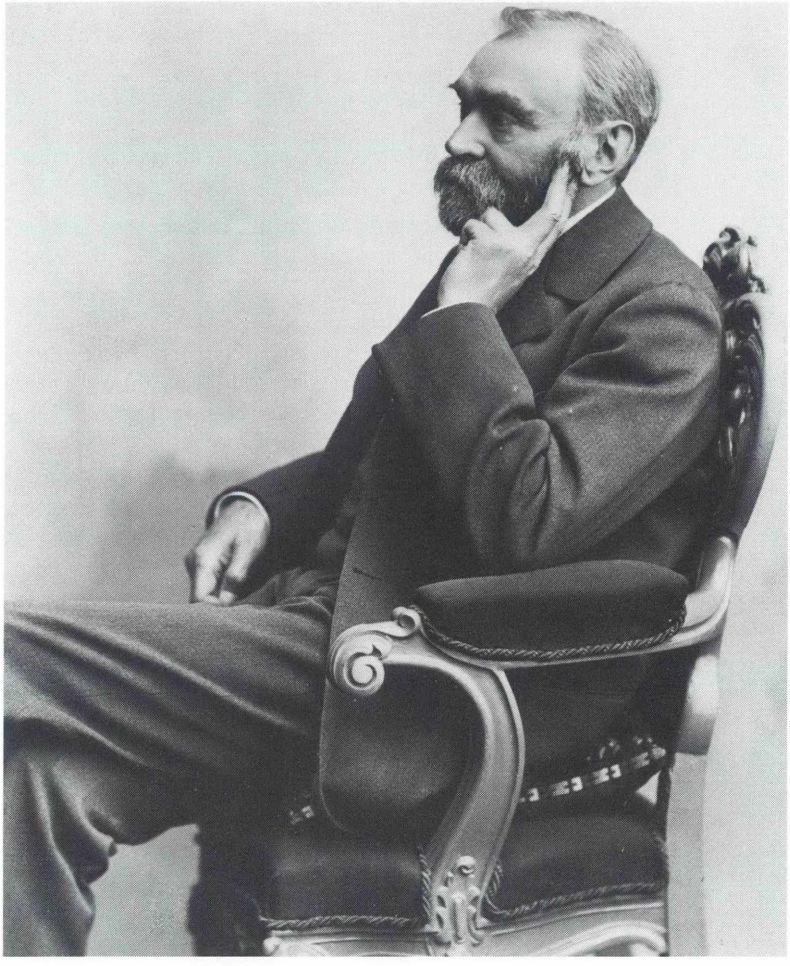
Nobel fick emellertid annat att tänka på. Några dagar efter demonstrationen fick han telegram att den nya fabriken i Krümmel hade flugit i luften. Då var Nobel också livligt engagerad i arbetet med att bilda ett bolag för tillverkning av sprängolja i Amerika. Eter många märkliga turer kom denna bolagsbildning till stånd i juli 1866. Nobel återvände då till Hamburg. Under den relativa sysslolösheten på båtresan, som då tog drygt 14 dagar, tycks Nobel ha ägnat sig åt ett enda problem, nämligen hur sprängoljan skulle kunna göras helt säker att hantera. Och det var en ödesmättad kapplöpning med tiden. Om en ny katastrof skulle inträffa så skulle framtiden för hans sprängolja bli högst osäker. En starkt negativ opinion skulle kunna leda till att tillverkning av sprängolja förbjöds genom lagstiftning. I Amerika hade Kongressen just haft ett lagförslag till totalt transportförbud på sitt bord, men efter olika manövrer av Nobel och hans vänner hade förslaget modifierats.

Dynamitens födelse

Nobel visste vad som stod på spel då han återkom till det olyckshärjade fabriksområdet i Krümmel. Men nu hade han en lösning på problemet. Eller rättare sagt två. Dels skulle nitroglycerinet framställas av absolut rena råvaror för att få en så stabil produkt som möjligt. Dels kunde stabiliteten ökas, menade Nobel, om sprängoljan sögs upp eller ”inneslöts”, som han uttryckte det, i något ämne. Men för att hitta detta ämne krävdes åtskilligt experimenterande. De nya fabriksbyggnaderna hade man just börjat uppföra, men något laboratorium fanns inte. Så Nobel hyrde en pråm som förankrades i Elbe, och där satte han igång med att systematiskt pröva en hel lång rad ämnen som tillsats till sprängoljan. Ett par hade han nämnt i sitt första patent som tänkbara fyllnadsmaterial, kolpulver och trämjöl. Men de dög inte. Nobel prövade krossat tegel och betong, kalkmjöl och mycket annat. Antagligen som en sista utväg provade han också den sand som fanns i enorma mängder i kullarna kring fabriksområdet. Kemisterna kallar den kiselgur och den består av ytterst små fossil, öppna skal kring en hålighet. Att den sanden tog åt sig fuktighet var känt i trakten sedan urminnes tider. Nobel fann att sanden kunde absorbera sprängolja till tre à fyra gånger sin egen volym, blandningen blev då en oljig deg som lätt kunde formas. För att detonera krävde den dock en kraftigare tändhatt men sprängverkan reducerades av sanden som ju inte deltog aktivt i explosionen. Det visade sig att sprängverkan ändå var 7–8 gånger så stor som svartkrutets.

Det var på senhösten 1866 som Nobel hade det nya sprängämnet utexperimenterat och han kallade det ”dynamit” efter det grekiska ordet för kraft. Dynamiten patenterades i ett stort antal länder 1866 och påföljande år.

Slagkänslighet och beständighet mot sönderfall provades i rigorösa test och det visade sig att dynamiten höll måttet i alla avseenden. Under de följande åren slog dynamiten igenom på bred front och blev det förhärskande civila sprängmedlet under årtionden framåt. Och, som jag inledningsvis nämnde, också lade grunden till Alfred Nobels



5. Alfred Nobel (1833–1896)

förmögenhet som sedermera kom att skänka mänskligheten Nobelprisen.

Legender

I samband med dynamitens hundraårsjubileum 1966/67 förekom åtskilliga skildringar av det nya sprängämnets tillkomst i dags- och veckopress i Centraleuropa. Det rörde sig oftast om att det skulle ha varit en ren tillfällighet att någon kommit på tanken att låta sprängoljan sugas upp i kiselgur. Den vanligaste varianten var att en kusk vid Krümmel-fabriken skulle ha observerat att sprängolja som läckte ut från de kanistrar den levererades i sögs upp av den sand (kiselgur) som kanistrarna var omslutna av i transportlådan. Kusken formade en boll av blandningen av sprängolja och sand, satte in en tändhatt med stubintråd – och dynamiten föddes i en väldig knall!

Efterlevande till en *Berggeschworener* vid järnmalmsgruvan i Klausthal hade en annan historia att undfägna de sydtyska tidningarna

med. Denne skulle ha gjort Nobel uppmärksam på att sprängoljan absorberades av det mjöl som bildas vid bergborrning (''borrkax'' som bergsprängarna kallar det) och att blandningen hade helt andra egenskaper än sprängoljan enbart. Då Nobel kom tillbaka till Krümmel skulle han ha prövat det material som närmast liknade borrkax, nämligen den sand, dvs kiselgur, som fanns i stora mängder i kullarna kring fabriken. Och si, dynamiten var uppfunnen!

Ingen hade säkert varit gladare än Nobel om dynamiten tillkommit så smärtfritt, då hade han sluppit sitt mödosamma laborerande ombord på prämen i Elbe!

Dessa legender dök också upp i Nobels samtid, särskilt i England då hans brittiska företag – Nobel's Explosives – under 1880-talet hade stora framgångar. Detta föranledde den engelske sprängämnesinspektören V Majendie att ställa en direkt fråga till Nobel om det låg någon sanning i exempelvis ''kuskmyten''. Nobel svarade – ganska avmätt – att redan i sitt första patent på sprängolja hade han förutsett att den skulle kunna blandas med vissa inaktiva eller aktiva beståndsdelar. I sitt patent 1864 hade han använt frasen ''*nitroglycerin absorberat i träkol eller annat poröst ämne*''. Nobel fortsätter: ''Jag hade verkligen aldrig vid något tillfälle observerat att nitroglycerin läckt ut i kiselgurpackningen i sådana kvantiteter att det kunde bildas ett plastiskt eller ens fuktigt material. Föreställningen om en sådan händelse måste ha sitt ursprung hos någon som tog en gissning för verklighet''.

Det förefaller som om mytbildningen kring en stor uppfinning är ett av kriterierna på att det verkligen rör sig om ett betydelsefullt genombrott. Ett av de klassiska exemplen på sådana myter är – som vi alla vet – hur James Watt fick idén till sin ångmaskin som liten gosse då han såg hur locket på kastrullen lyfte sig då tevattnet började koka. Men i själva verket var det ju inte ångans övertryck som Watt utnyttjade i sin atmosfäriska ångmaskin.

En teknisk fyrklöver

Dynamitens tillkomst blev en milstolpe i bergsprängningsteknikens utveckling. Sprängverkan visade sig vara fem à åtta gånger kraftigare än hos det äldre svartkrutet, vilket innebar en betydande arbetsbesparing. Sällan eller aldrig i teknikens historia har dessutom en uppfinning kommit så lägligt i tiden; industrialismen hade börjat skjuta fart och samfärdseln till lands och sjöss var stadd i snabb utveckling. Efterfrågan på metaller – främst järn och stål – ökade markant, gruvbrytningen hade svårigheter att fylla de stigande behoven av malm. Stora järnvägs- och tunnelbyggen var igång och ännu större projekterades runt om i världen, liksom hamn- och kanalanläggningar. Dynamiten blev det överallt efterfrågade arbetsredskapet för denna ''geografiska kirurgi''.

Vid sidan av dynamiten tillkom emellertid ytterligare tre innovationer som kom att innebära en total omdaning av allt bergsprängningsarbete med en avsevärd sänkning av arbetskostnaderna och – inte minst – en betydande avlastning av det hårda manuella arbetet i denna hantering. Det märkliga är dessutom att dessa innovationer tillkom inom en tidsrymd av några få månader kring årsskiftet 1866/67.

Förutom dynamiten fullbordades då den första, praktiskt användbara bergborrmaskinen, den första borrkronan med diamanter och elektrisk tändning av sprängmedel. En bergsprängningens *tekniska fyrklöver*. Idémässigt går de tre innovationerna ett par årtionden tillbaka i tiden, men först nu hade tekniken mognat.

Bergborrmaskinen. Sedan antiken hade man bearbetat det hårda berget med slägga och borr, ett omänskligt hårt arbete och en tidsödande metod som begränsade möjligheterna att utföra större anläggningsarbeten. På 1840-talet hade man gjort försök med ångdrivna borrmaskiner i några engelska gruvor, men tanken övergavs. I omgivningar där ventilationen redan var ett problem var denna drivkälla helt enkelt omöjlig. Den italienske tunnelbyggaren Germain Sommellier patenterade emellertid 1858 en helt ny metod, nämligen den tryckluftsdrivna borren. Den ångdrivna kompressorn kunde då placeras i det fria och leverera tryckluften i rörledningar till ett flertal borrmaskiner i en tunnel eller en gruva. Sommellier var då chef för arbetena med Mont Senis-tunneln i Alperna, som då var under byggnad och där sattes en provmaskin in 1861. Till att börja med presterade maskinen dubbelt så mycket som ett lag med släggor och borr. Men maskinen måste snart tas ur drift, konstruktionen hade allvarliga brister. Som de flesta tunnelentreprenörer vid denna tid arbetade Sommellier under hård tidspress och hade inte möjlighet att vidareutveckla sin idé.

Det blev istället en amerikan, Charles Burleigh, som ett par år senare konstruerade den första helt funktonsdugliga preumatiska bergborrmaskinen. Han utvecklade den i samarbete med chefsingenjören vid Hoosac-tunneln i Massachusetts, som hade påbörjats 1858. Burleigh hade en första version färdig att provas på nyåret 1866, och efter en del förbättringar var prototypen klar på sommaren samma år, varpå en mindre serie byggdes som togs i drift i november 1866. Det var just vid samma tid – plus minus några veckor – som Nobels dynamitexperiment på prämen i Elbe kröntes med framgång.

Något samband mellan Nobels aktiviteter på Elbe och Burleigh's i Hoosac tunneln existerade inte. Men det kan tilläggas att tunnelentreprenören hade importerat en sändning sprängolja från Krümmelfabriken men konstaterat att fraktkostnaderna var så höga att han beslöt att tillverka nitroglycerin i egen regi. Då engagerades den engelskfödde kemisten George Mowbray som uppförde en sprängoljefabrik vid tunneln och framställde där sprängmedel fram till dess att tunneln blev klar 1876. Mowbray trotsade offentligt Nobels amerikanska patent och hävdade att en kemisk förening inte kunde patenteras. Det blev en långdragen patenttvist mellan Nobels amerikanska bolag och Mowbray som emellertid slutade med förlikning.

Burleighs maskin blev från början en stor framgång. Den tekniska principen – borren roterades samtidigt som den drevs på med slag – blev förebilden för senare konstruktioner praktiskt taget fram till våra dagar. Under åtskilliga årtionden kallades sådana maskiner ''burleighs'' i USA, oberoende av fabrikat.

Borrkrona med diamanter. Idén att förse spetsen på en bergborr – kronan – med diamanter patenterades 1864 av den schweiziske tekni-

kern Rudolf Leschot. De första praktiska försöken med denna konstruktion gjordes året därpå, men resultaten var mycket nedslående. Diamantspetsarna som var infällda i den ringformade kronan bröts antingen av eller lossnade. Leschot prövade då istället den "svarta" diamanten som i Brasilien kallas *carbonados* som har den gängse diamantens hårdhet men som är mycket segare. Den är dessutom avsevärt billigare då den inte är attraktiv som ädelsten. (Benämningen "svart" diamant är något överdriven, den kan vara från svagt rökfärgad till lätt mörkgrå).

Det andra problemet var infästningen. Sedan Leschot lierat sig med en kunnig metallurg löstes dock även detta. Lyckade prov med den nya diamantkronan utfördes kring årsskiftet 1866/67 och utrustning för diamantbergborrning visades på världsutställningen i Paris på sommaren 1867 och väckte stor uppmärksamhet i fackkretsar.

Elektrisk tändning av sprängämnen. Detta var inte heller någon ny tanke vid det aktuella "dynamitårsskiftet" 1866/67. Sedan 1830-talet hade man gjort försök att på elektrisk väg tända krutladdningar, dock utan framgång utanför laboratoriernas väggar. En svårighet var till att börja med att man inte hade tillgång till någon lätt transportabel strömkälla, robust nog att hanteras av bergsprängare. Därtill kom att krutstubinen, som uppfunnits av engelsmannen James Bickford 1831,

6. Alfred Nobels laboratorium på Björkborn, uppfört 1894. Foto ca 1900, AB Bofors arkiv.



ovanligt snabbt hade slagit igenom som en behändig metod att detonera krutladdningar. Och ojämförligt mycket säkrare än de äldre metoderna med luntor av de mest skilda slag där dåtidens sprängarbasar oftast höll sig med sin egen hemmagjorda patentlösning. Som exempelvis kunde vara sammantvinnade linnetrasor och blånor indränkta i någon vegetabilisk olja. De vanligaste sprängolyckorna i gruvor på den tiden var att en salva inte detonerade efter den tid man beräknat sedan luntan tänts, gruvkarlarna gick för att undersöka – och då kom explosionen. Det gamla svartkrutet hade en olyckskrönika på sitt samvete väl så diger som sprängoljan under de första åren.

Stubintråden hade sålunda använts i drygt 30 år inom sprängtekniken då Nobel lanserade sin dynamit. Även om stubinen hade funnit sin form och fanns i handeln i olika utföranden så experimenterade Nobel för att få fram andra egenskaper, exempelvis mycket långsam fortplantning av förbränningen. Men det måste ju också finnas andra principer!

Då Werner von Siemens publicerade sin ''dynamoelektriska effekt'' på sommaren 1866 väckte denna upptäckt mycket stor uppmärksamhet i tekniskt-vetenskapliga kretsar. Nobel insåg att vägen nu låg öppen för elektrisk kraft i nära nog obegränsade kvantiteter och han blev fascinerad av den nya kraftkällan. Sannolikt var det Siemens upptäckt som inspirerade Nobel att kalla sitt nya sprängmedel ''dynamit''.

Vi vet att Nobel experimenterade med elektrisk utlösning av sin initialtändare på hösten 1866 men några detaljer nämner han inte i sin korrespondens eller sina promemorier – där dominerar istället hans entusiasm över dynamitens egenskaper så som de alltmer träder fram efter de omfattande prov som han då genomförde. Under 1867 genomförde emellertid Nobel flera demonstrationer av dynamiten med elektrisk tändning.

Däremot har vi en delvis mycket detaljerad skildring av eltändningens utveckling – av den nyssnämnde George Mowbray vid Hoosactunneln. I de tryckta rättegångsprotokollen från patentstriden med Nobels bolag ger Mowbray en teknikhistoriskt föredömlig redogörelse för de olika försök som gjorts sedan 1830-talet för att elektriskt detonera krutladdningar, inklusive de egna experimenten som uppmuntrades av kollegan Burleigh's stora framgångar med bergborrmaskinen på samma arbetsplats. Hur som helst så torde Morbray's eltändare ha varit klar att sättas in samtidigt med premiären för burleigh-maskinerna i det första serieutförandet. Vilket som nämnts ägde rum samtidigt med dynamitens födelse.

Huruvida Nobel eller Mowbray skall tillskrivas prioriteten till eltändaren är i detta sammanhang av mindre intresse. De var båda övertygade om att elektrisk utlösning av sprängmedel var en metod som hade stora fördelar i jämförelse med krutstubinen. Och att den hade framtiden för sig.

Denna ''tekniska fyrklöver'' med fyra var för sig betydelsefulla innovationer vars tillkomst så nära sammanföll i tiden har få motsvarigheter i teknikhistorien – om ens någon. Det ligger dock i sakens natur att

denna ''fyrklöver'' inte slog igenom i praktiken med omedelbar verkan. Dynamiten erövrade snabbt sin marknad, men på många håll sprängde man fortfarande med svartkrut långt in på 1900-talet. Mot slutet av 1800-talet tillkom ett flertal olika konstruktioner av bergborrmaskiner, där man med en viss framgång även prövade elektromekaniska principer för borrets rotation och indrivning. Under 1900-talet har emellertid de pneumatiska maskinerna helt tagit överhand. Den fortsatta utvecklingen har exempelvis skildrats av professor Ingvar Janelid i Daedalus 1963: The Swedish Method.

Källor och litteratur

Nobelarkivet, Riksarkivet, Stockholm.
Tekniska Museets arkiv, Stockholm.

Ingvar Janelid: The Swedish Method. Dædelus 1963.

George M Mowbray: Tri-Nitro Glycerine as applied in the Hoosac Tunnel. (Third Edition) Van Nostrand, New York 1874.

Sigurd Nauckhoff: Sobreros nitroglycerin och Nibels sprängolja. Dædalus 1948.

Sigvard Strandh: Alfred Nobel – mannen, verket, samtiden. Natur & Kultur, Stockholm 1983.

Robert M. Vogel: Tunnel Engineering, A Museum Treatment. Smithsomian Institution, Washington D.C. 1964.

Strövtåg genom Gustaf de Lavals skissböcker

Av Carl-Göran Nilson

I kretsen kring det 100-års jubilerande Alfa-Laval AB kastade sällskapets mest prominente ekonom fram sitt tvivel på att Gustaf de Laval verkligen hade varit en så genial tekniker som man genom åren ansett, enär han som företagsledare var av tämligen tvivelaktig halt.

Detta var ju något oerhört! Man petar inte utan vidare på ett nationalhelgon och påstår att det inte är gediget guld, bara bladguld.

Alltnog, detta ledde till att författaren av denna uppsats fick i uppdrag att försvara helgonbilden. Inte främst genom att omigen hålla fram Gustaf de Lavals "tre stora uppfinningar" utan genom att framför allt med hjälp av Gustaf de Lavals skissdagböcker i Tekniska Museets arkiv leta fram hans "glömda uppfinningar". Och inte bara leta fram dem men även kritiskt bedöma deras halt! Denna målsättning gjorde att det nästan kändes som ett helgerån att ta sig an saken, men det var bara att undertrycka sådana känslor och sätta igång – och se, det gick och där växte fram, inte bara en katalog över idéer nedkastade i skissböckerna utan dessutom någon sorts ofullständig bild av mannen bakom idéerna.

Vad skissböckerna ger

Låt mig börja med en reservation: granskningen är gjord av en mekanist och Gustaf de Laval var kemist med begåvning och fallenhet för tvärtekniskt tänkande. Skissdagböckerna innehåller långa utredningar och beräkningar om kemiska processer och reaktioner, om material- och energibalanser m m. Sådant kräver en annan kompetens än min för en bedömning. Jag avstår därför helt från att gå in på detta område.

En svårighet av annat slag anmäler sig vid försök till systematisk redovisning av intrycken. Gustaf de Laval hade synbarligen alltid en dominant idé på gång. Den går som ett huvudtema över skissdagböckernas sidor men avbryts ideligen av hugskott som nedkastades på den sida som för tillfället var uppslagen.

Denna impulsivitet tar sig även andra uttryck. Samma schematiska skiss kan återkomma många gånger men med långa tidsmellanrum. Det är som om Gustaf de Laval hellre slängt upp en ny skiss än letat rätt på den gamla när någon medarbetare kommit in för att diskutera ett problem.

Gustaf de Lavals iver och kanske t o m slarv gör att kronologin understundom blir mycket oklar. Såväl datering som paginering är ofullständig i de tidigare böckerna, men det skulle väl gå an om Gustaf de Laval bara inte hade hoppat i kronologin. Bland allt yngre dateringar kan därför plötsligt komma en äldre – något som är ägnat att förbrylla.

Kan ett helgon vara impulsivt och slarvigt? Tydligen! I varje fall så får paradporträttet så som det ter sig i bevarade hyllningstal och nekrologer några tillskott av mycket mänskliga nyanser.

Den förut nämnda "katalogen" över idéer och hugskott nedkastade i Gustaf de Lavals skissdagböcker kom att omfatta ca 40 nummer (kemiuppfinningarna oräknade).

Man frågar sig då: Varför talar man i dag bara om "de tre stora uppfinningarna" (expansionsmunstycket, den elastiska rotoraxeln, pilkugghjulet) och en till (centrifugalseparatorn).

En kategoriindelning kan då ge följande grupper:

a) Uppfinningar som icke lämnade skissboken
   - på grund av tids- eller resursbrist (pågående projekt tog allt)
   - därför att teknikens dåvarande ståndpunkt ej tillät ett realiserande (t ex brist på högtemperaturmaterial för gasturbiner)
   - därför att t o m Gustaf de Laval tvivlade på att det fanns ett marknadsbehov.

b) Uppfinningar som patenterades men ej lanserades.

c) Uppfinningar som patenterades och lanserades
   - med ingen eller ringa framgång
   - med avsevärd framgång.

Att 4 av 40 uppfinningar dvs 10 % hamnar i den allra sist nämnda kategorin är egentligen ett fantastiskt resultat. (I allmänhet talar man om 1 à 2 % lyckade fall.)

Strövtåg genom skissdagböckerna

Låt oss nu gå på strövtåg i Gustaf de Lavals skissdagböcker och stanna i begrundan här och var.

Redan på sid 6 i bok nr 1 (1876 men ingen löpande datering) möter vi en bergborrmaskin som arbetar med en högtrycks vätskestråle (eg. höghastighetsstråle) för fragmenteringen av berget. Ursprunget till tanken var att dåtida borrstål slets ut mycket snabbt. Idén föll på hälleberget (förlåt vitsen!) men tillämpas i dag i olika varianter för skärning, borrning och sönderdelning.

I samband med problemet att kringvrida ett bergborr skissade han ett borr med vätskekanaler genom borrkronan så att borret utgjorde en turbin för sin egen rotationsrörelse.

"Turbinborret" visar att Gustaf de Laval hade mycket tidiga turbinfunderingar. "Bergborrturbinen" i all sin ofullkomlighet var dock hans enda vattenturbin men kan ha startat en tankeprocess, för redan på sid 17 i bok nr 1 kommer den första skissen över en reaktionsturbin för ånga.

Idén som sådan var inte ny – den var ca 2000 år gammal. Originalet är känt som Herons "aeolipile". Gustaf de Laval förstod dock att här

fanns någonting som inte bara var en leksak utan en apparat som kunde utvecklas till en praktiskt användbar sak. Han insåg dock snabbt var ett av huvudproblemen låg, nämligen i utströmningsproblematiken och han insåg dess karaktär, för han skrev i bok nr 1 "det är den svåra stöten som konsumerar värmet!!! Tag bort den och effekten blir ännu större."

Så följer ett stort antal turbinskisser men i bok 2 (1881?) blixtrar det till igen vid en skiss som troligen föreställer en dysa. Ånghastighetsberäkningar invid skissen kommenteras med orden "Ja, om den hastigheten *vore bortkastad*!"

De första stora uppfinningarna

1886 kommer så experiment avseende en 10″ turbin med "koniskt vidgade tutor i mynningarne". (Fig 1) Detta innebär att han gjort den första av de stora uppfinningarna: expansionsmunstycket och som första tekniker eller vetenskapsman sprängt den "ljudvall" som ligger vid den så kallade kritiska utströmningshastigheten.

Tanken nästan svindlar när man inser att dessa "koniskt vidgade tutor" återfinns i bakändan på dagens rymdraketer. Utan "tutorna" skulle rymdraketerna degraderas till enbart raketer!

Två år senare hade han vänt på idén och daterar 1888 den första skissen av en aktionsturbin med "expansionsmunstycke".

Och resten? Ja den känner läsaren till. Kanske dock inte att Gustaf de Laval vid årsskiftet 88/89 gjorde en notis om en "Turbin uppsatt på naf, fjedrande". Tydligen hade han kommit in på rotordynamiska problem, möjligen försökte han forcera det kritiska varvtalet och detta ledde så småningom till att han i bok nr 4 på sid 122 med datum 18 febr 1889 beskrev "Användning vid hastigt roterande kroppar af en böjlig eller fjedrande axel (af stål, jern, trä, rotting eller dylikt) med ändamål att förebygga höga reaktionstryck i lager – – –" (oläsligt slut på ordet).

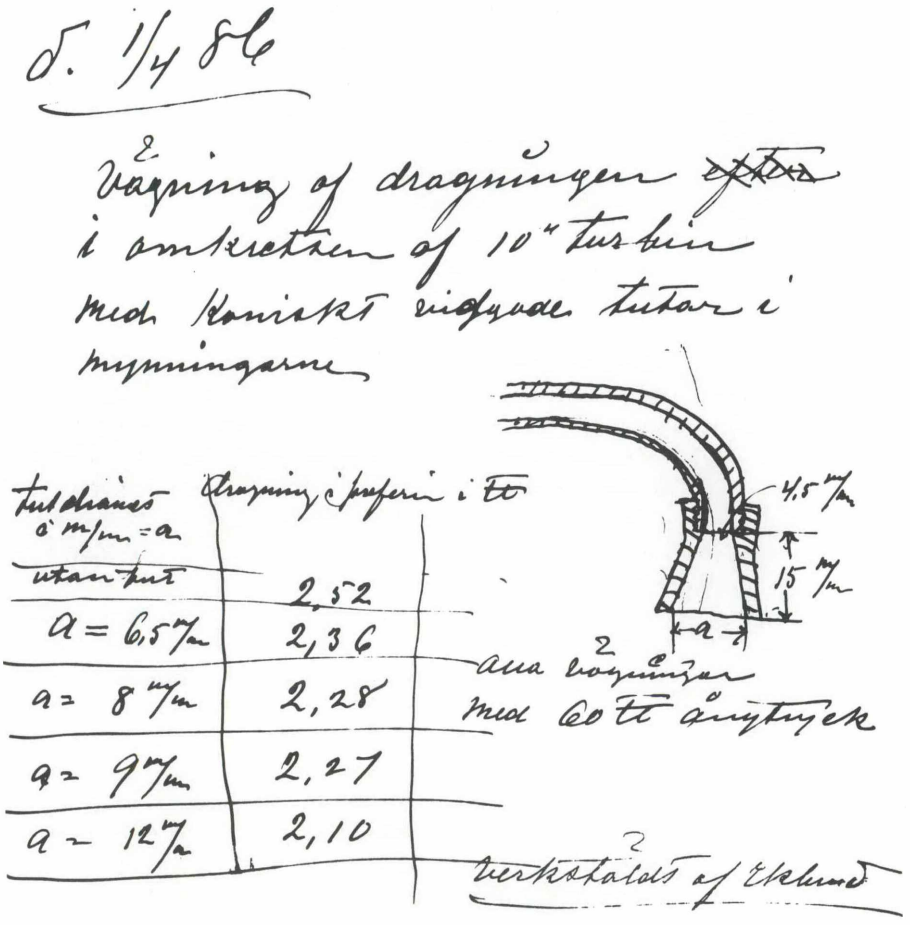
Som illustration till den svårtolkade kronologin må nämnas att Gustaf de Laval på sidan 144 i bok nr 5 med datum 17 febr 1889 (en söndag) antecknade "Rottingexperimentet lyckadt". (Båda böckerna täcka i stort sett samma tidrymd.)

Därmed hade Gustaf de Laval gjort den andra av de "tre stora" uppfinningarna och hans turbiner kunde köras vid varvtal som tedde sig helt fantastiska för samtiden. De båda nu gjorda "stora" uppfinningarna gjorde hans turbin verkligt användbar:

> Expansionsmunstycket ger hög ånghastighet vilket innebär god energiomvandling, men ger hög periferihastighet och d:o varvtal, som kräver elastisk axel.

Precis som vid expansionsmunstycket så kom vid den elastiska axeln experimenten och de praktiskt användbara resultaten först och teorierna bakom deras funktionssätt senare. Så arbetar nämligen en äkta uppfinnare, han är obenägen att acceptera de gränser som för andra te sig som absolut oöverstigliga.

Turbinen som utvecklats från S-röret till en beskovlad skiva gav dessutom upphov till intressanta hållfasthetsproblem. Så t ex finner



1. Experimentet med "koniskt vidgade tutor".
Experimentet har av mätprotokollet att döma varit allt annat än uppmuntrande, men buren av tron på sin hypotes och en god portion envishet vägrade Gustaf de Laval att ge upp.
(En nutida ångtekniker kan se flera orsaker till misslyckandet.)

man i anteckningarna för 15 jan 1910 "Beräkning af spänningen uti en skifva" vilket ledde till den allmänt kända jämnstarka skivan.

Gustaf de Laval hade många visioner om ångturbinens användningsområde. Det är naturligtvis något förbryllande att finna att han i de nedkastade idéerna ej tycktes inse att ångturbinen skulle helt slå ut kolvångmaskinen på de stora effekternas område. Han nämnde i stället små elektricitetsverk (kvartersanläggningar), överföring av elkraft var på den tiden inte möjlig över några större avstånd. Gustaf de Laval gör själv en beräkning avseende "700 Hk över 10 mils afstånd och endast 70 komma fram", ångturbin "för gator och landsvägar", symaskiner, ångslupar, brandsprutor, stenhuggningsmaskin etc etc, och sammanställde i bok nr 1 (sid 208) en lång lista på sådana användningsområden som avslutades med kommentaren "Bra! Tror jag."

Det tidiga arbetet med turbinutveckling hindrade dock inte att Gustaf de Laval även sysslade med den väl etablerade kolvångmaskinen framför allt för diverse ångslupar och fordon. I en notis (troligen 1879) antecknade han "gör en liten 2-cylindrisk kolfmaskin med luftkondensering (samt vagn). *Då får du penningar.*"

För att praktiskt kunna utnyttja turbinens för sin tid svindlande varvtal behövdes en utväxlingsanordning. De överförda effekterna var visserligen inte stora men trots detta dög inga kuggväxlar på dåtidens tekniska nivå. Vad som återstod var då remmar och den effektsvaga remmen med cirkelformat tvärsnitt – "drifsnöret" – var den som klarade de högsta remhastigheterna.

Gustaf de Laval insåg snabbt att en kuggväxel utvecklad mot periferihastigheter som var en tiopotens högre än vad som dittills tillämpats var den enda möjligheten. Visserligen hade han använt olika friktionsväxlar (redan i bok nr 2 finns sådana skisser) som väl klarade varvtalen men de kunde knappast utvecklas för några nämnvärda effekter.

En skiss från slutet av 1881 visar en "Turbin med kuggvexel för åkdonet". Kuggarna skulle utföras av papp eller trä – vilket i något utvecklad form fortfarande tillämpas i vissa fall.

Den bärande idén, pilkuggen, skymtar för första gången på en skiss daterad 24 okt 1891 (fig 2) och den följs snart av flera.

Parallellt med pilkuggsutvecklingen löpte dock experiment med "vexel med fjedrande kuggar". I november 1891 förekommer en notis om "Fjedrande kuggar på drefvet. Bör patenteras. Sannolikt räddning." (Fig 3)

Samtidigt antecknar Gustaf de Laval emellertid "Snedkugg inte oäfven!" och antyder experiment med "Messingsring för stora hjulet" och "Snedkugghjul af läder mot metall smort med talk eller grafit".

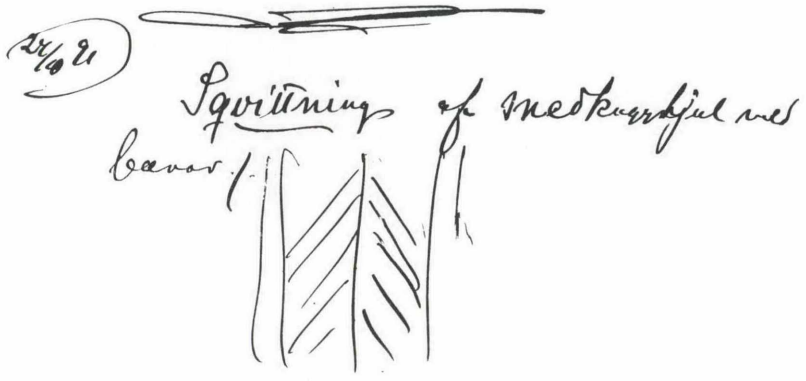
Intressant är att han 6 dec 1891 gör en anteckning om en automatisk maskin för skärning av snedkugg. AB de Lavals Ångturbin i Nacka byggde nämligen många år senare (1919) en stor maskin för ändamålet, som var så välbyggd att företaget under långa tider var "second to none" när det gällde precisionsväxlar med snedkugg.

Som vi har sett av det föregående så låg Gustaf de Lavals konstruktionsidéer vanligtvis vid randen av det möjliga – eller t o m något bortom denna rand.

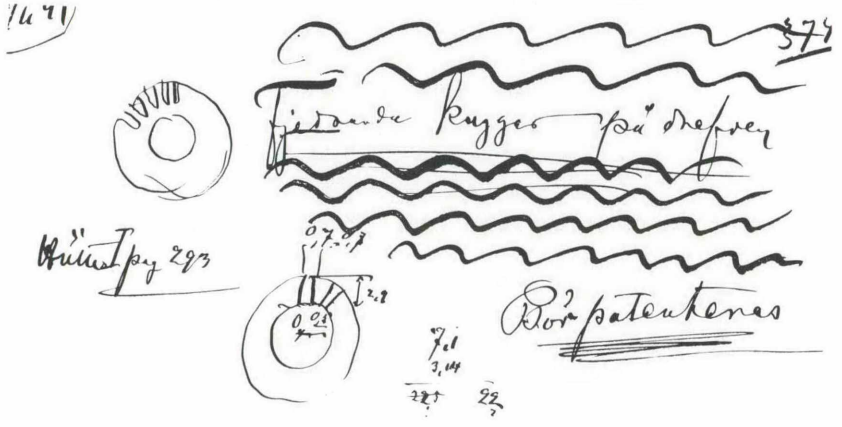
Det är därför knappast överraskande att han även i sina tankar sysslade med gasturbinen, trots att han var väl medveten om att tillgängliga konstruktionsmaterial ej klarade av temperaturproblemen. Primitiva förebilder fanns, t ex Leonardo da Vincis (vem annars!) teckning visande en "varmluftturbin" (ett enkelt vindhjul i skorstenspipan) som via vevar och stränger driver en "tvåkammarkompressor" (två blåsbälgar) vilka blåsa luft till "brännkammaren" (eldstaden). Mycket användbar t ex för sakta kringvridning av stekspettet!

Redan 1893 patenterade Gustaf de Laval en gasturbin med dysa och kolvkompressor (Sv pat nr 5139) men oerhört mycket mera fantasieggande är en liten skiss daterad 11 sept 1899 (fig 4).

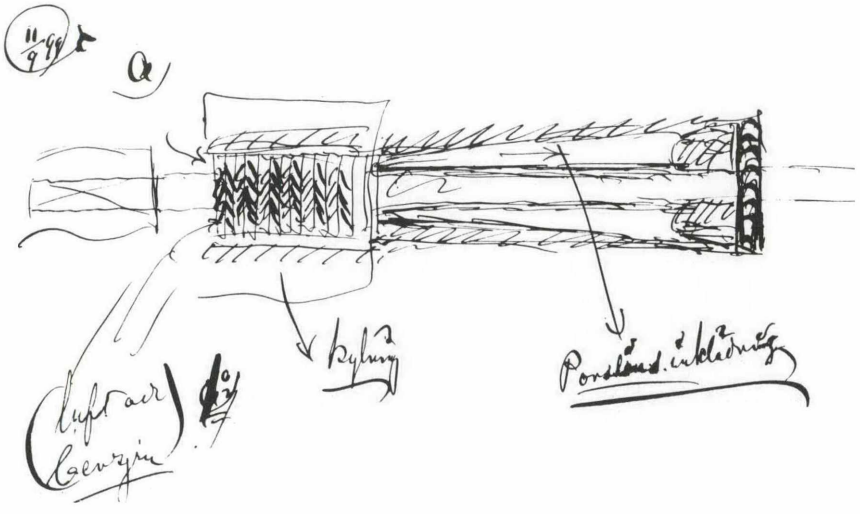
Man ser en gasturbin med kompressor (fler-stegs axialkompressor!), brännkammare och turbin. Intressant är kommentaren att brännkam-



2. *Första skissen över pilkugghjulet – en typiskt "slarvig" skiss.*



3. *Skiss visande "fjedrande kuggar".*



4. *1899 års skiss över en gasturbin med flerstegs axialkompressor och porslinsklädd brännkammare.*

maren skall vara porslinsinfodrad enär den måste arbeta i glödande tillstånd. Man anar det enkla uttrycket för carnotverkningsgraden därbakom. Oväsentligheter som lagring och kylning av axeln liksom kraftuttag har dock inte bekymrat uppfinnaren i inspirationens ögonblick.

Denna gasturbin måste för samtiden ha tett sig som science fiction men är i princip dagens verklighet.

I samma period, slutet av 1899, hittar man en "gasturbin för velocipeder". Efter några år med funderingar på variabla utväxlingsanordningar för att tillåta en gas- eller ångturbin att arbeta vid sitt naturliga höga varvtal oberoende av fordonets färdhastighet – även den hydrostatiska transmissionen såväl som den elektriska figurerar – kommer så en notis daterad 16 sept 1908 när Gustaf de Laval var i London: "Tiden mogen för gasturbin för motorcars (ja, hvarför icke äfven för fartyg)".

Utvecklingen har tagit sin tid men nu är vi där!

Mycket mera skulle kunna anföras om skissdagböckernas notiser om det mödosamma utvecklingsarbetet (1 % inspiration och 99 % transpiration enligt Thomas A Edison) på de tre stora uppfinningarna, men vi strövar vidare.

Centrifugal-separatorn

Den fjärde uppfinningen (kronologiskt invävd i den tidiga turbinutvecklingen) nämligen centrifugalseparatorn har avsatt mängder med skisser och notiser.

Att jag vill ranka den lägre som uppfinning än "de tre stora" beror på att Gustaf de Laval ej startade från ingenting. Det fanns nämligen i Tyskland en fullt utvecklad separatorindustri, men det som var typiskt för Gustaf de Laval var att han så fort han – i detta fall något provocerad genom en middagskonversation – satte igång så införde han förbättringar som man nästan vill kalla dramatiska. Separatorernas varvtal och periferihastighet (avgörande för rotorskalets påkänning) omnämnas som "30 hvarf i sek, 600 fot i sek". Det kan nämnas att en modern centrifugalseparator knappast gör mer än 150 m/s (450 fot/s).

Gustaf de Laval synes ha utvecklat den satsvis arbetande "gräddskummaren" till en kontinuerligt arbetande separator utan att känna till utvecklingen på den europeiska kontinenten och i USA. Detta ledde till det svenska patentet nr 365, (inlämnat som nr 156/1878) som beviljades trots att principen var väl dokumenterad framför allt i det franska patent som meddelades Compagnie de Fives, Lille år 1874 och som avsåg "Système de decantation centrifuge continue".

En mycket intressant detalj i separatorutvecklingen under Gustaf de Lavals ledning var den helsmidda rotorn av något tillplattad sfärisk form. Såväl formen (som gav rotorn namnet "kulan") som väggtjocklekens variation längs rotorskalets generatris ligger nog så nära sena tiders studier avseende spänningsoptimala rotorskal för ännu i dag ej tillämpade varvtal. Dagens konstruktörsteam har datorer och numerisk analys – Gustaf de Laval hade sin fantastiska intuition!

Samma intuition spelade in när han införde det gummiupphängda s k halslagret vid separatorerna. Konstruktionen användes även av Lefeldt i Tyskland och var således känd men bara delvis förstådd.

Gustaf de Laval var den som anade vad det var fråga om, vilket framgår av några rotordynamiska funderingar han nedkastade i samband med "rottingexperimentet".

Jag anser att man gör Gustaf de Lavals minne en björntjänst genom att falskeligen tillskriva honom hela äran av centrifugalseparatorns tidiga utveckling. Andra hade kommit på att uttnyttja samma princip för själva separeringsförloppet men han var den som lyckades utveckla en fältmässig maskin med höga prestanda där andra stod och stampade på samma fläck.

Vem mer än Gustaf de Laval skulle på våren 1889 skissa en separator med rotorvarvtalet 10 000 v/min försedd med en "konisk vexel rullande lätt på delningscirklarne" och driven av en ångturbin med varvtalet 40 000 à 60 000 v/min?!

Okända och kända uppfinningar – den "luftsmorda" båten

Men låt oss gå vidare till hans okända eller mindre kända idéer.

Den "luftsmorda båten" är långtifrån okänd men det är mindre känt att den möjligen tillkommit som "spin off" i hans strävan att bygga snabba båtar av mera konventionellt slag.

Troligen redan 1878 – i bok nr 1 skissade han på såväl små civila ångslupar som en torpedbåt och en minbåt för Ryssland med för tiden ovanliga drag såsom propellern förlagd i en skyddande tunnel. Han redovisar "beräkning af motståndet vid en vanlig båt" och kommer in på friktionsmotståndet som han kommenterar med orden "Koefficienten och lagarne *quite unknown*".

Man kan ana att hans tankar bearbetar problemet medan andra stora projekt tar hans tid i anspråk. Via några hållpunkter såsom "undersökning af vätskors friktion mot ytor (febr 1884) och div strömlinje- och gränsskiktsfunderingar kommer den 5 juni 1887 en anteckning om en "luftsmord raketmina" och slutligen den 18 okt 1893 ett utkast till patenttext rörande luftsmörjning av båtskrov.

Vid ett besök i London i maj 1908 synes han av anteckningar att döma försökt intressera White Star Line för luftsmörjningsidén men förgäves. Ännu 5 febr 1912 dvs ett år före sin död gjorde Gustaf de Laval en anteckning om luftsmörjning av fartyg.

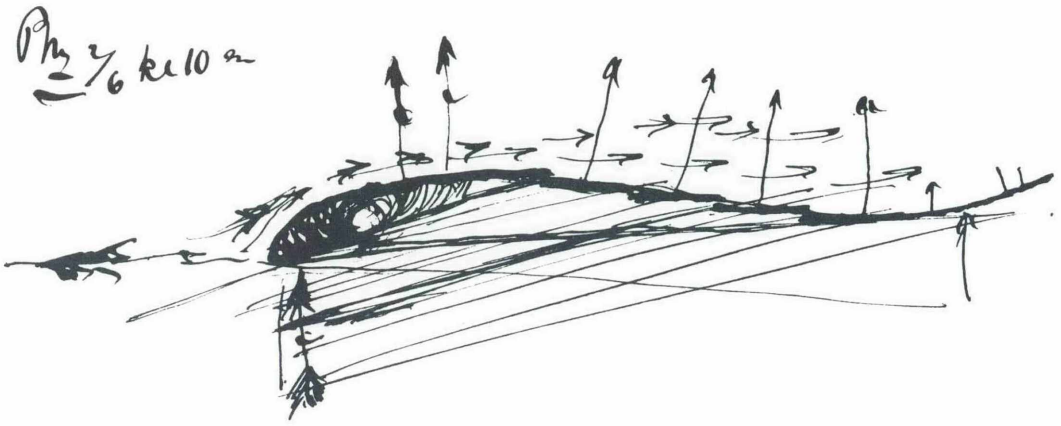
Nu – mer än ett halvt sekel senare – tillämpas idén för minskning av friktionen mellan skrov och is hos moderna isbrytare. Och vem vet vad forskningen kring snabba u-båtar m m leder fram till. Det är i gränsskiktet som hemligheten ligger.

Flygplan och helikoptrar

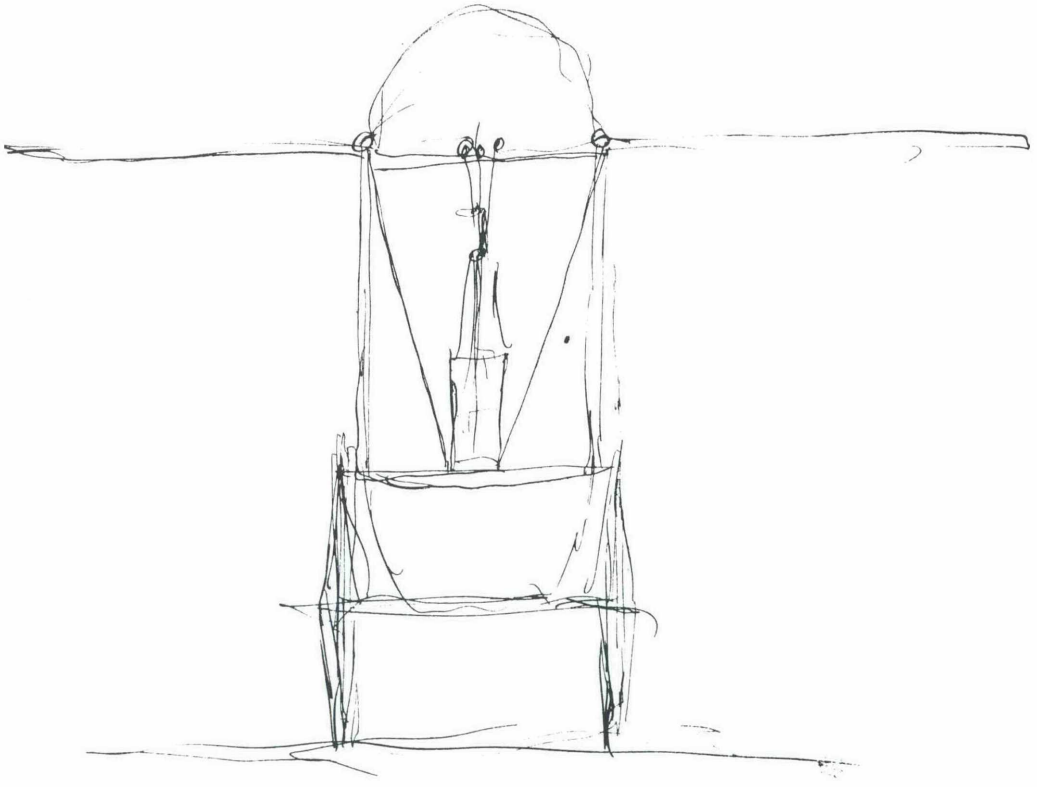
Den luftsmorda båten kom genom en misslyckad satsning till publikens kännedom. Så långt kom knappast hans tidvis intensiva skisserande och räknande på flygplan och helikoptrar.

Första antydan om Gustaf de Lavals intresse för dessa problem finner man i maj 1887. I skissboken (nr 5) finner man studier av strömningen kring olika profiler och naturligtvis kom turbinmannen snart in på tankar kring gittervingar (fig 5) som ju kan få högre lyftkraftskoefficient än den enkla vingen.

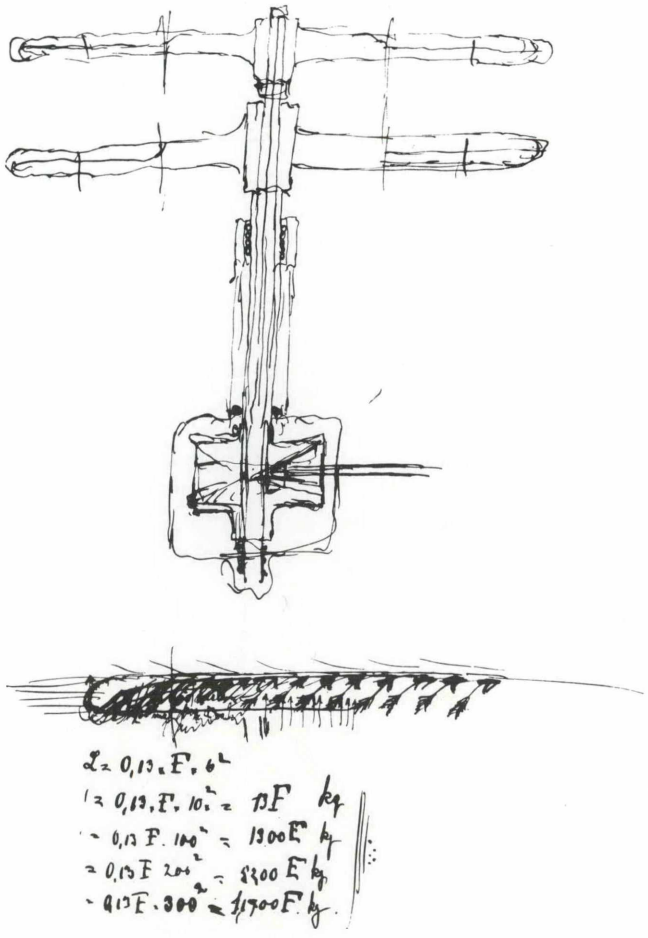
Det är möjligt att han därvid influerades av Otto Lilienthals studier över fågelvingar med utspärrade "fingerpennor". Av Gustaf de Lavals



5. En av många skisser över "gittervingar".



6. En hastigt hopkommen vision av ett flygplan daterad september 1891.



7. "Dubbelroterande" helikopterrotor samt överslagsmässig lyftkraftberäkning.

anteckningar att döma kände han till den tyske pionjärens arbete och hade möjligen läst hans bok "Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst" (Berlin 1889) när han skisserade senare daterade gittervingar.

Gustaf de Lavals vision om slutmålet – flygplanet – finns på en skiss daterad 20 sept 1891 (fig 6).

Helikoptern kom in i Gustaf de Lavals tankevärld troligen 1892. I januari 1893 skrev han om rotorbladens "knifning genom luften" och när det gällde de slanka rotorbladen anmärkte han att "centrifugalkraften får hjelpa till att hålla vingen styf".

Detta senare är typiskt för Gustaf de Laval och är ett uttryck för samma konstruktionsfilosofi som fick sin högsta framtoning i den elastiska axeln. Man skulle kunna säga att hans motto var: Inte brottas med krafterna men leka med dem.

För att hindra helikopterns kropp från att rotera i motsatt riktning mot rotorn tänkte sig Gustaf de Laval att man skulle ha två rotorer

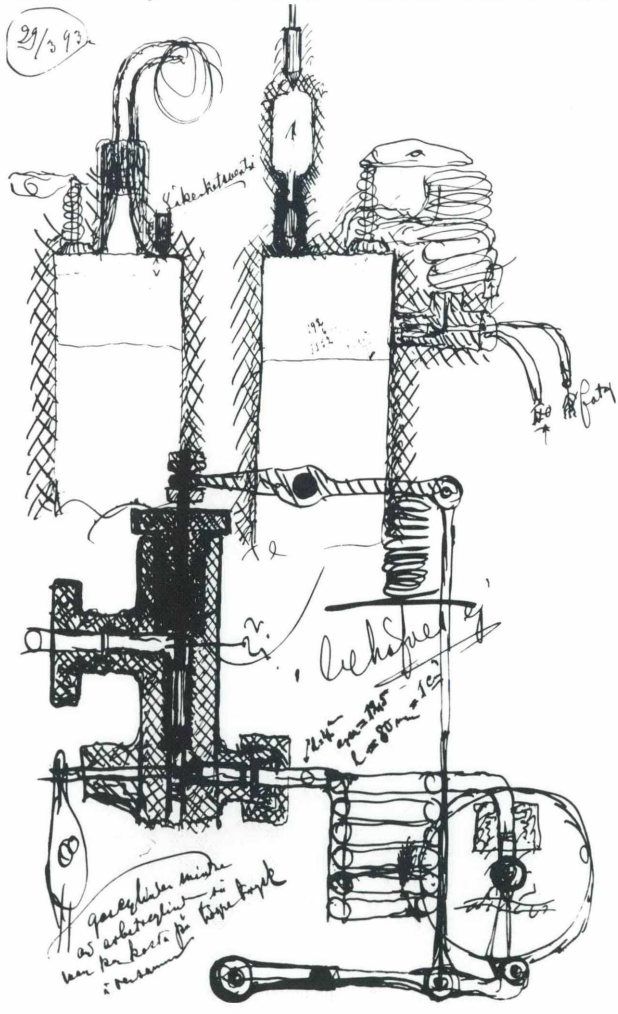
roterande i motsatta riktningar. En skiss (fig 7) daterad 24 nov 1893 visar hur han tänkte sig detta arrangemang.

Flygplan och helikoptrar blev nu aldrig några verkliga projekt, de stannade i skissböckerna. Ett verkligt projekt däremot som Gustaf de Laval slet hårt med utan framgång var en dieselinspirerad insprutningsmotor för fotogenbränsle.

Fotogenmotorn

Tankarna på en sådan motor syns ha dykt upp år 1893. Ett intensivt arbete med att konstruera och bygga en motor bedrevs åren 1895–1898. Gustaf de Lavals skisser var många gånger summariska och nedkastade i all hast, men i samband med fotogenmotorn finner man många detaljrika och väl genomarbetade skisser som rentav har konstnärligt värde (fig 8). Svårigheterna med att få motorn att fungera anar man bakom en sida med beräkningar över kompressionstemperaturen som slutar med utropet "Tacka fan för att det inte vill tända!!"

Detta utropade Gustaf de Laval den 28 dec 1896. Slutvinjetten i skissboken det året är ett hjärta i vilket står: "Slut på 1896. Ett 'rart' år".



8. Skiss tillhörande fotogenmotorprojektet.
Ett exempel på Gustaf de Lavals mera genomarbetade skisser med "dekorativt värde".

Mjölkningsmaskinen

En annan idé som skulle följa Gustaf de Laval genom många år var mjölkningsmaskinen.

Det fanns samtida ganska monstruösa apparater med klämrullar för kons spenar och Gustaf de Laval började på den vägen vilket framgår av mängder av skisser med början i december 1892. Arbetet ledde till patent år 1894 (Sv pat nr 5784) avseende en mekanisk mjölkningsmaskin.

Skisser från år 1906 visar emellertid att Gustaf de Laval insåg att klämrullemetoden var naturvidrig – något som korna säkert redan visste!

Han gick då över till en ny princip: att genom spenkoppar suga ut mjölken ur kons juver. Mängder med skisser av kojuver med påhängda spenkoppar visar hur dessa idéer sysselsatte honom åren 1911 till 1913.

Mycket intressant är en notis daterad 20 dec 1912: "En idealisk mjölkningsapparat, hur skall den se ut? Hvilka egenskaper skall den besitta? Det skall naturligtvis vara något som ersätter kalfnosen." För att riktigt efterlikna "kalfnosen" införde man t o m pulserande sugning vilket alla nutida mjölkningsmaskiner har. Gustaf de Lavals sista patent (Sv pat nr 42464) gällde följdriktigt en "Enbart medelst sugning verkande mjölkningsapparat".

Från silbotten till automatisk telefonväxel

Inledningsvis skymtade ett av Gustaf de Lavals hugskott, nämligen "turbinbergborret". I den förut nämnda förteckningen omfattande ej mindre än 40 idéer finns många intressanta uppslag varav bara ett fåtal realiserades. Ingen tillskriver i dag Gustaf de Laval äran av dessa idéer men ett antal patent visar vem upphovsmannen var.

Låt oss helt osystematiskt plocka några russin ur kakan!

Gustaf de Laval sysslade en hel del med metallurgi. Det är därför naturligt att man hittar uppfinningar på det området.

Stålframställning enligt Bessemers metod hade framgångsrikt utvecklats – inte minst i Sverige (Göransson, Sandviken) men många delproblem vållade besvär, så t ex fördelningen av den syrebärande luften vid blåsningen.

Gustaf de Laval konstruerade och erhöll år 1877 patent tillsammans med Fr. Lagergren på den silbotten för bessemerkonvertrar som blev den slutliga lösningen på problemet.

Konvertern tömdes ju sedan i en skänk, genom vars bottenventil stålet tappades i kokiller. Här införde Gustaf de Laval en "strålskyddare" dvs han omgav strålen med inertgas till förhindrande av oxidation vid kontakten med luft.

Även stelningsförloppet i kokillen blev föremål för hans uppmärksamhet. Kokillen dvs formen för stålgötet kunde ha ett tvärsnitt på 25 cm × 25 cm och den var inemot manshög.

Stålet stelnar först mot den kalla kokillväggen och på den övre, fria ytan. När stålet vid det fortsatta stelnandet krymper bildas i det sist stelnade materialet hålrum eftersom intet material kan tillföras utifrån. Centrumpartiet hos den övre tredjedelen av ett sådant göt är därför

odugligt för valsning etc, eftersom hålrummen skulle ge defekter i den färdiga produkten. Gustaf de Laval utarbetade en värmeisolerande "sjunk- och sugbox" att placeras på toppen av kokillerna. Detta gjorde att smältan i kokillen stelnade sist högst upp varigenom det porösa partiet av götet starkt minskade. (Sv. pat nr 115)

Den ekonomiska betydelsen härav är uppenbar.

Gustaf de Laval tänkte sig gärna alla processer som kontinuerliga i stället för satsvis arbetande. Denna tanke går igen vid separering, galvanisering, gjutning m m så varför inte även vid stålframställning.

Han lyckades inte, men den som gör det åstadkommer säkerligen ett i våra dagar så välbehövligt utvecklingssprång.

Vänta bara en liten tid. Intressanta nyheter verkar finnas bakom hörnet. Vad som är fungerande verklighet i dag är däremot hans idé om kontinuerlig gjutning, där smält metall under stelning passerar igenom ett långsträckt rektangulärt munstycke och ger ett ämne som sedan färdigvalsas till plåt. Gustaf de Lavals idé gick dock längre i det att gjutningen skulle resultera i plåt t ex för skeppsbyggnad utan någon slutvalsning.

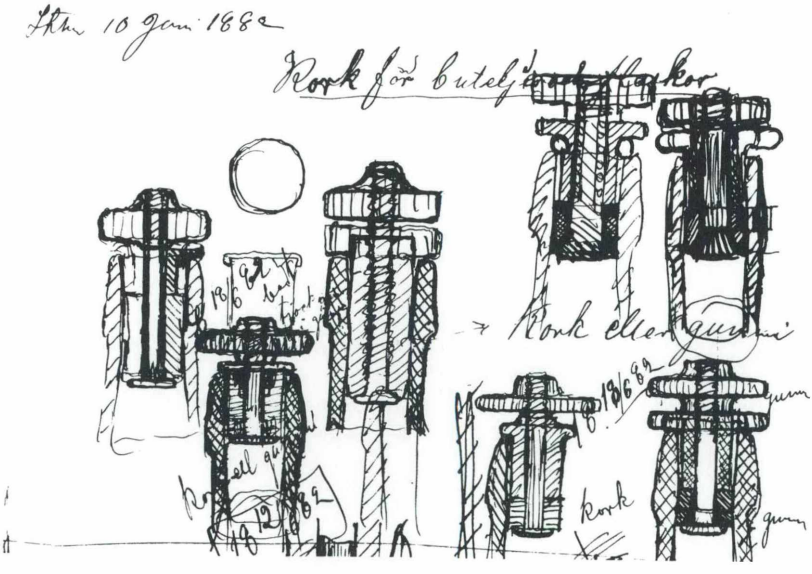
Andra områden:

Vad sägs om en ubåt (1878?). Tanken återupptogs 1890 där en skiss visar en ubåt med rammstäv. Skissen visar även en taktisk anfallsgir som slutar med att fienden rammas midskepps. (Vi skall inte glömma att rammen vid den tiden ansågs vara ett fruktansvärt vapen.)

Vi hittar en liten sak: Kork för buteljer och flaskor (1882). Ett antal skisser visar en kork eller snarare en plugg som med hjälp av en skruv kan dragas ihop på längden varvid den expanderar vinkelrätt däremot (fig 9).

Känns dagens termospropp igen?

9. "Expansionsplugg" att användas som buteljkork.



Resorna på Gustaf de Lavals tid företogs med tåg och båt. Vem har inte legat sömnlös i en sovvagnskupé, störd av skenskarvsdunkandet? I denna situation uppfinner Gustaf de Laval (naturligtvis) "skarflösa skenor" (1888) dvs skenor vilkas sidor överlappar varandra i fogen.

Idén synes vara god men blev möjligen "dåligt såld".

På tal om hopfogning: År 1895 föreslår Gustaf de Laval "Elektrisk hopvällning", en standardoperation i dag.

Gustaf de Laval insåg naturligtvis att flytande bränsle är lätthanterligt och näst intill nödvändigt vid fordonsdrift. Det är därför intressant att i 1896 års skissdagbok läsa "*Ett viktigt problem*. Att måhända över karbider och vattenfallen förvandla kol till ett *flytande* bränsle svarande mot t ex petroleum. Det flytande bränslet är otvifvelaktigt det *beqvämaste* när motorn blir färdig".

Känns idén igen?

På tal om flytande bränsle: 1912 föreslog Gustaf de Laval oljeutvinning ur skiffer.

En liten pärla nedkastad i skissdagboken den 30 sept 1909 under ett besök i London: En skiss stor som en enkrona visar ett hydro- eller aerostatiskt lager. Denna lagertyp används idag vid stora, tunga, långsamt roterande maskiner (t ex barkningstrummor) och i ett utförande helt enligt Gustaf de Lavals skiss även för maskiner med högt varvtal. (Fig 10)

I skissboken för 1888 hittar man en "uppfinning af apparat med ändamål att se på afstånd medelst elektriska strömmar."

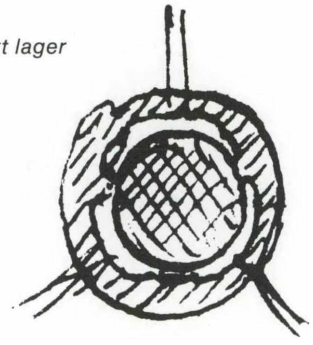
Presentationen visar en listig anordning med en primär kamera som styr en slavprojektor bl a med hjälp av synkroniserade oscillatorer i form av stämgafflar.

Före sin tid var också Gustaf de Laval när han år 1890 kastade ned en skiss avseende en automatisk telefonväxel.

På transportområdet hittar man amfibiefordon (1890), ett system med gods- och personbärande ballonger förankrade i markbundna, skenstyrda trolleys (1906), en styrautomat för farkoster med en inbyggd referenskompass (1910) m m.

Låt oss avsluta det här axplocket med att citera vad Gustaf de Laval säger om en anordning som för läsaren ter sig som ett perpetuum mobile: "När en sådan likströmsdynamo kan fås att gå med luftturbin

10. Hydro-alternativt aerostatiskt lager med tre kamrar.



då fås ljus, (oläsligt ord), kraft, alla smältningar, elektrolyser m m enormt billigt. Ur det stora lufthavets värme potentieras värmen upp. – Just så som radium gör med etherhavet." Om det inte vore för den sista meningen skulle man komma att tänka på gigantiska värmepumpar men nu undrar man om denna anteckning innehåller en vision av atomkraften.

Människan Gustaf de Laval

När man på detta sätt bläddrar i Gustaf de Lavals skissdagböcker snubblar man på en mängd små eller stora anteckningar av icke teknisk natur som hjälper till att forma en bild av människan bakom idéerna.

Att han var politiskt engagerad och t o m riksdagsman är väl känt men han måste nog ha haft svårt att dra jämnt med sakältande riksdagskamrater.

Man kan undra hur samtida politiker reagerade inför den beska medicin Gustaf de Laval föreslog för att sanera stadens slumområden: "Förstäderna skall brännas"! (12 nov 1888).

Till inrikespolitiken får man väl räkna livsmedelsförsörjningen vars problem efter en regnig sommar gav anledning till "Några ord med anledning af det ständiga regnandet och skörden" (1880?)

Även utrikespolitiken har kommenterats i skissdagböckerna. På ett ställe hittar man fräna kommentarer till en av England inspirerad (eller framintrigerad) allians mellan Ryssland och Turkiet. Att Gustaf de Laval räknade Ryssland till västvärlden står fullkomligt klart – han hade ju för övrigt föreslagit torpedbåtar och annat till tsarens flotta.

Gustaf de Lavals livsåskådning skymtar fram i åtskilliga i skissdagböckerna nedkastade tankar. I en av dem (troligen med datering 1881) finner man ett koncept betitlat "Ett nationalfel". Han tar här nationen i upptuktelse på ett sätt som skulle kunna vara aktuellt ånyo i våra dagar.

Hans starkt fosterländska sinne kommer till uttryck t ex när han – riktat till ungdomen – såsom medborgerliga dygder angav nykterhet, skötsamhet, hjälpsamhet m m samt skjutskicklighet.

Gustaf de Lavals omtanke om de människor som blev beroende av tekniken kommer till uttryck i hans tankar "om räddningsväsendet ombord å passagerarfartyg". Det var en fartygskatastrof (troligen 1879) som utlöste dessa tankar.

Den på arbetsbordet uppslagna skissdagboken synes ibland ha fungerat som kommunikationsmedel mellan Gustaf de Laval och hans medarbetare. Korta meddelanden till Gustaf de Laval om att någon ringt eller sökt honom återfinns där.

Mitt ibland beräkningar och skisser kan man så finna ett meddelande från Gustaf de Laval lydande: "*Böök* Thörnell underrättat att skridskobanan blev vår".

Små vardagshändelser avspeglas också i skissdagböckerna. Med noggrann tidsangivelse 22 sept 1910 kl 7.15 (oläsligt f m eller e m) står: "Wahlberg på krigsstigen. Bennich glupande åthutad av Hamilton". Det är lättare att tro att notisen gjordes med en glimt i ögat än med stort allvar! Möjligen kan man ana öppna attityder och "raka rör" inom

medarbetarskaran och varför inte mellan denna skara och "doktorn" själv.

Men vad skall man tro när man finner en obscen teckning på en sida?! Visserligen täckt av en bläckplump men ändå! Har någon velat skämta med chefen eller chockera honom men sedan gripits av panik? Vederbörande blev kanske rädd för chefens reaktion vid upptäckten och föredrog att säga att han drumlat sig med ett bläckhorn. Men – teckningen var gjord med den troligen alltid till hands liggande tuschpennan som ger mycket arkivbeständiga streck medan bläckplumpen – ve och fasa – bleknat med tiden och låter teckningen framträda igen! (Gustaf de Laval skrev och ritade nästan alltid med tusch, ibland med blyerts.)

Gustaf de Lavals privata medarbetarstab förtjänar ett särskilt omnämnande. I vad som målande kallades "drifbänkarne" dvs i hans privata utvecklingslaboratorier arbetade flera tiotal säkerligen av Gustaf de Laval själv utvalda ingenjörer och forskare.

Här kunde Gustaf de Laval utan att störas – av annat än sin dåliga ekonomi – arbeta med sina idéer.

Detta fick till följd att ett antal högt begåvade unga män under Gustaf de Lavals personliga ledning danades till tekniker med en vetenskaplig syn på sitt arbete – något som då ännu inte var vanligt.

Eftersom några av hans medarbetare hamnade på högt uppsatta poster bl a som professorer vid Kungl Tekniska Högskolan spred sig Gustaf de Lavals filosofi till efterföljande generationer likt ringar på vattnet.

Det är till icke ringa del härigenom som Sverige kunnat utvecklas till ett land med högt internationellt anseende på teknikområdet.

Så långt strövtåget genom Gustaf de Lavals skissdagböcker. Medge att man får fram inte bara en katalog över idéer och hugskott, inte bara en uppfattning om uppfinnarens mödosamma vandring till framgång eller fiasko. Gradvis växer där fram även en bild av människan bakom idéerna – ett uppfinnargeni och en humanist "i tiden".

Den inledningsvis nämnde "prominente ekonomen" är professor em Torsten Gårdlund som nyskrivit den tidigare delen av Alfa Laval AB:s historia (utgiven 1983). I denna tecknas en levande bild av företagets de Laval epok, dess ledande figurer inklusive Gustaf de Laval själv, intriger, framgångar och bekymmer.

Ytterligare lätt fördjupningslitteratur om Gustaf de Lavals stora uppfinningar finner man i Ingenjörsvetenskapsakademiens skriftserie De Laval Memorial Lectures:

Årgång 1957: Dr De Laval and his early Work with the Steam Turbine, (Ingvar Jung)
1968: Gustaf de Laval, The high speeds and the gear. (Ingvar Jung)
1970: It began with a Farm Separator. (Sigvard Strandh)
1973: Gustaf de Laval – the flexible shaft and the gas turbine. (Ingvar Jung)

Verkstadsindustri på Kungsholmen

Av Bo Sahlholm

Verkstadsindustri är knappast något som man numera förknippar med Kungsholmen i Stockholm.

På Kungsholmen ligger ett flertal tysta och snygga ämbetsverk och förvaltningar men knappast några rykande och slamrande verkstäder av större format.

Likväl är det närmast omöjligt att komma ifrån namnet Kungsholmen då den svenska verkstadsindustrins historia skall skrivas.

För hundra år sedan såg Kungsholmen helt annorlunda ut. Då låg några av landets största verkstäder där, tillsammans med flera mindre och mellanstora. Kungsholmen är den av Stockholms stadsdelar som senast blev exploaterad. Där fanns goda förutsättningar för att etablera industrier, outnyttjad mark och omedelbar närhet till landets största stad. Där fanns också goda transportmöjligheter, eftersom Kungsholmen är omfluten av vatten på alla sidor. Redan då Kungsholmen av Kronan donerades till Stockholm Stad på 1640-talet hette det att hantverkare, och särskilt sådana som behövde tillgång till vatten, skulle tillgodoses vid fördelandet av tomter.

Även på andra håll i Stockholm växte det upp verkstäder. Bergsunds och Ludvigsbergs mekaniska verkstäder på Södermalm är ett par av de tidigaste och mest välkända företagen. AB L M Ericsson och AB Atlas, båda i Vasastaden, kom till under 1870-talet. Vid sidan av dessa stora verkstäder fanns det ett antal mindre runt om i staden. Men det var på Kungsholmen som det var tätast mellan de stora verkstäderna.

Den första mekaniska verkstaden

Det var också där som den kanske mest kända av det tidiga 1800-talets verkstadsidkare i vårt land, Samuel Owen, öppnade sin verkstad år 1809. Owens verkstad var belägen vid Hantverkargatan mitt emot Kungsholmens kyrka, delvis i lokaler som tidigare nyttjats som verkstad under ledning av "Captaine Mechanicus" Charles Apelqvist.

Owen, som kommit till Sverige från England år 1804, bl a för att vid Elfvik på Lidingön sätta upp den första industriellt använda ångmaskinen i landet, blev också först i Sverige med att använda ångmaskin för att driva maskinerna i en verkstad. Owens verkstad har därför ansetts som den första mekaniska verkstaden i landet. Där byggdes bl a Sveriges första ångfartyg, men också mer än 1000 trösk- och kvarnverk till jordbruket som ju alltjämt var den dominerande näringen i landet. Owens verkstad blev, totalt sett, inte någon lyckad ekonomisk affär av allt att döma. Som plantskola för verkstadstekniker och som referens-

anläggning för den verkstadsindustri som etablerades i Sverige under första hälften av 1800-talet torde den dock ha haft en mycket stor betydelse.

1843 tvingades verkstaden att upphöra av ekonomiska skäl. Anläggningen övertogs av Kungliga Myntverket och Samuel Owen blev, 72 år gammal, verkmästare vid Åkers Styckebruk. Verkstadens maskinpark såldes på auktion. Två av maskinerna från Owens verkstad, ett par svarvar, fick utgöra grunden i maskinparken då nästa stora verkstad på Kungsholmen, J & C G Bolinders Mekaniska Verkstad, började sin verksamhet år 1844, vid Klara sjö, ett par hundra meter fågelvägen från Owens verkstad.

Bolinders mekaniska verkstad

Bolinders blev snart en av landets ledande verkstäder och överträffades, ett par decennier från sin start, bara av jätten Motala Verkstad i produktionssiffror och antal anställda. Vid sekelskiftet arbetade ca 850 personer vid Bolinders.

Bolinders var, liksom alla mekaniska verkstäder i Sverige fram till 1880-talet, ett företag med ett mycket brett produktsortiment. Man tillverkade de flesta typer av verkstadsprodukter, från gravkors till ångmaskiner. Välkända blev inte minst de bolinderska vedspisarna. Före sekelskiftet tillverkades de flesta maskinerna på beställning. Produkterna ''skräddarsyddes'' i stor utsträckning. Mycket av arbetet ut-

1. Utsikt över Bolinders mekaniska verkstad med Klara sjö i förgrunden. Ca år 1900. Foto Tekniska museet.



fördes rent hantverksmässigt med fil och mejsel. Bolinders byggde på samma traditioner som Owens verkstad, med inspiration hämtad från dåtidens industriella föregångsland, England.

År 1876 var det en stor industriutställning i Philadelphia i Nordamerika. Utställningen kom att markera genombrottet för amerikanskt verkstadskunnande och för amerikanska verktygsmaskiner, liksom för amerikansk produktionsfilosofi. Utifrån idéer ursprungligen hämtade från den franska vapenindustrin, skulle verkstäderna koncentrera sig på en produkt som i stora mängder skulle tillverkas identiskt lika med sinsemellan utbytbara delar. Med hjälp av jiggar, fixturer och tolkar skulle varje tillverkad del bli helt lik alla de andra i en serie. Det tidsödande manuella inpassningsarbetet skulle minimeras. Den amerikanska produktionsfilosofin fick sin spridning också i Sverige. Flera av de mekaniska verkstäder som grundades under 1880-talet var specialiserade på i huvudsak en produkt, och där föll de nya ideerna och metoderna i god jord.

Längs den strand där tidigare Owens verkstad legat, fast längre norrut, vid nuvarande Rålambshovsparken, fanns det under 1800-talet och en bit in på 1900-talet, ett område med små företag, vedgårdar och annat i en samling små skjul, kallat Rålambstorg.

Palmcrantz slåttermaskiner och kulsprutor

Framför Rålambstorg, parallellt med den strand där dagens windsurfingentusiaster startar och landar vid sina övningar på Riddarfjärden, sköt en ångbåtsbrygga ut i vattnet. Ett järnvägsspår från bryggan ledde upp till Carlsvik – en före detta textilindustri som efter 1880 bl a kom att inhysa Stockholms Vapenfabrik eller Aktiebolaget Palmcrantz & Co, som det ursprungligen hette. Vid Aktiebolaget Palmcrantz & Co tillverkades ''livets och dödens slåttermaskiner'' – slåttermaskiner och kulsprutor – båda efter patent av Helge Palmcrantz. Men sedan verkstaden jämte Palmcrantz kulsprutepatent år 1886, köpts upp av The Maxim-Nordenfelt Guns and Ammunition i London, koncentrerade man sig uteslutande på vapentillverkning i verkstaden. Stockholms Vapenfabrik var med andra ord ett företag väl lämpat för de amerikanska idéerna, vilket också avspeglas i att de flesta av maskinerna i verkstaden var av amerikansk tillverkning. Stockholms Vapenfabrik hade ca 500 arbetare anställda i den stora verkstaden där de, till skillnad från i de flesta av dåtidens svenska verkstäder, arbetade i ett plan, den gamla spinnsalen.

AB Separator

Ett annat företag som också specialiserat sig på en produkt började, ungefär samtidigt som AB Palmcrantz & Co flyttade till Carlsvik, att etablera sig strax norr om Bolinders längs Barnhusviken.

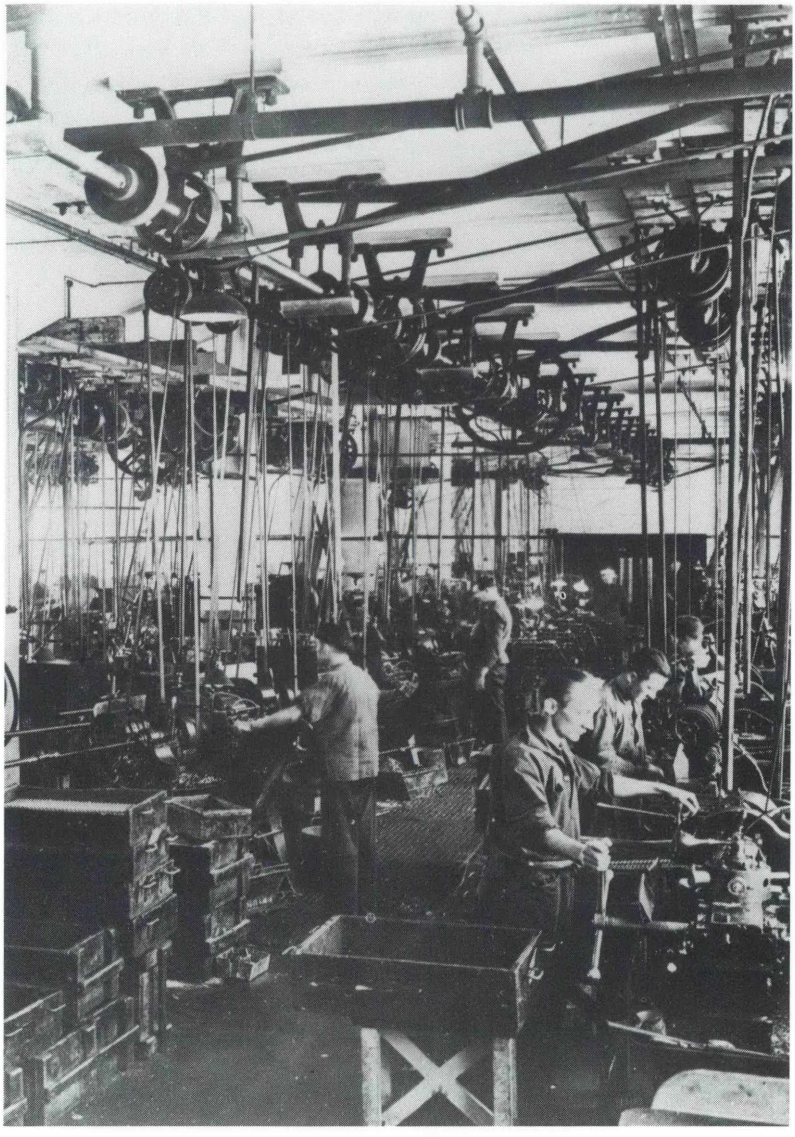
Företaget, AB Separator, fick sitt namn efter den produkt som verksamheten skulle grunda sig på, en apparat som snabbt och effektivt kunde skilja grädde från mjölk i en kontinuerlig process. Till en början hade AB Separator sina lokaler i Inedalsområdet på Kungsholmen, men efter 1887 överfördes verksamheten till en tidigare plåtfabrik, den s k Gundbergska fabriken vid Fleminggatan, ett par kvarter söder om Inedalsområdet.



2. Interiör från Stockholms Vapenfabrik. Foto Tekniska museet.

3. Ombyggnadsarbeten i arbetarkvarteren vid Bolinders någon gång vid sekelskiftet. Foto Tekniska museet.





4. Automatsalen vid AB Separator ca 1930. Foto Tekniska museet.

Separatorerna kunde snart tillverkas i mycket stora serier och verkstaden började alltmer att använda maskiner lämpliga för serietillverkning såsom revolversvarvar och fräsmaskiner. Separator blev tidigt ett utpräglat exportföretag och lät också snart bygga verkstäder utomlands bl a i Nordamerika, Kanada och Tyskland. Vid sekelskiftet hade Separators verkstäder på Kungsholmen blivit de största i Stockholm med ca 900 anställda.

Många pionjärföretag

Förutom de stora välkända verkstäderna fanns det ett spektrum av verkstäder i olika storlekar på Kungsholmen. En del av dessa skulle så småningom bli väletablerade industrier. Andra verkstäder blev mer kortlivade. Till de förra kan Ahréns Mekaniska Verkstad, grundad 1885, räknas. Ahréns, som under en period hyrde ena flygeln i den Gundbergska fabriken och där tillverkade tändsticksmaskiner, blev så småningom under namnet Arenco en del i STAB-koncernen.

Ett av pionjärföretagen inom elektrotekniken, W Wiklunds verkstäder, tillverkade sedan 1877 bl a bryggeriutrustning och gjutgods i en nedlagd sockerfabrik i Inedalsområdet. Wiklunds började tillverka elutrustning 1883 och under slutet av 1880-talet hade företaget ca 150 anställda vid verkstäderna i Inedal. Företaget upphörde dock efter ekonomiska kriser att driva verkstadsrörelse år 1908.

En annan verkstad i samma område var AB Pumpseparator som tillverkade en egen separatormodell i konkurrens med AB Separator. Företaget som svarade för ca 12 % av Sveriges separatorproduktion (AB Separators andel var vid samma tid ca 75 %) existerade åren 1893 till 1928 då det köptes upp av AB Separator.

Arbetarbostäder och kooperation

På 1890-talet arbetade ca 3 000 personer bara vid de större verkstäderna på Kungsholmen – och detta var ett antal som ökade.

De större verkstäderna försökte på olika sätt att konkurrera om den kvalificerade arbetskraften. Ett medel var att tillhandahålla företagsägda arbetarbostäder.

Bolinders började redan 1899 att upplåta arbetarbostäder i en fastighet ganska nära verkstäderna och företaget köpte, framför allt under 1870- och 80-talen, in ytterligare fastigheter i samma syfte. Kanske var även detta ett resultat av det engelska inflytandet vid Bolinders. Bröderna Bolinder hade som många tidiga svenska verkstadstekniker gjort studieresor i England, där man kring vissa mönsterindustrier lät bygga upp hela samhällen för arbetarna. AB Separator upplät bostäder åt några av företagets tjänstemän men i övrigt ansågs det att de anställda där kunde finna bostäder själva. Vid några Stockholmsindustrier bildades bostadsföreningar. En av dessa var bostadsföreningen Helge vid AB Palmcrantz & Co, som ägde fastigheten Reparebansgatan 42. Men det fanns andra sätt på vilka de stora resursstarka företagen kunde visa intresse för de anställda. AB Separator var t ex år 1905 först med att uppföra en särskild personalmatsal, det s k ångköket.

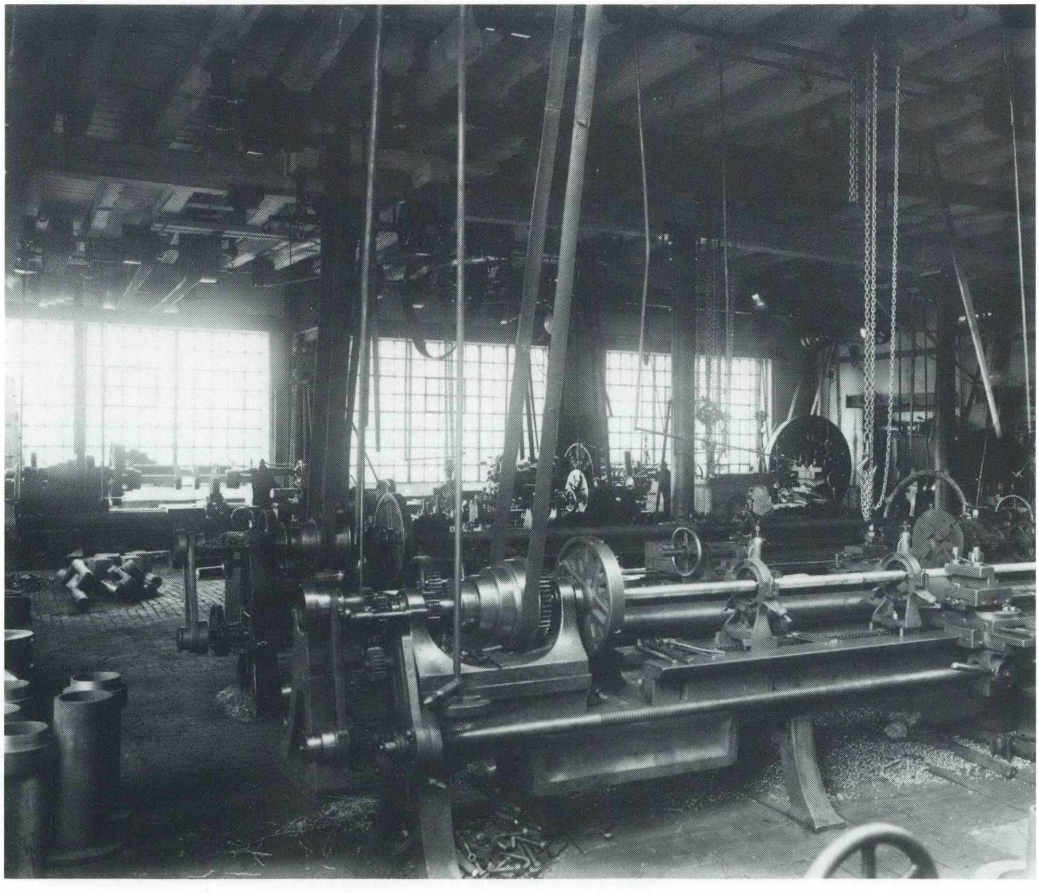
Vid Stockholms Vapenfabrik tillhandahöll företaget ett bibliotek där arbetarna kunde låna uppbygglig litteratur. Några av verkstäderna fungerade också som ett slags egna försäkringsbolag där arbetarna mot avdrag på lönen kunde försäkra sig om en viss ålderspension. Vid AB Separator upprättades fonder som fick anslag ur bolagets vinster. Liknande verksamhet bedrevs också åtminstone hos Stockholms Vapenfabrik.

Den relativa trygghet som det innebar att arbeta vid någon av de stora Kungsholmsverkstäderna medförde också en viss ställning på den sociala rangskalan. Det kunde t ex inträffa att en arbetarhustru på Kungsholmen under 1930-talet krävde förtur i konsumkön därför att

hennes man arbetade på Separator.

För övrigt var kooperationen, åtminstone under första världskriget, utsatt för viss konkurrens vid några av de stora Stockholmsverkstäderna. I en artikel i tidningen "Verkstäderna" från 1915 berättas det att "vid många verkstäder här i landet har man sökt anordna gemensamma inköp för arbetarne, och tyckes det, som man härutinnan skulle ha lyckats mycket bra; glädjande är ju också, att de gjorda sträfvandena synas ha mött förstående från arbetarnes sida trots från kooperativt håll gjorda misskrediteringsförsök". Vid Bolinders kunde arbetarna köpa "korfvaror, rökta skinkor, potatis, ärtor, mjöl, gryn, kaffe och socker samt en mängd andra varor" som företaget köpt i "hela järnvägsvagnar direkt från större grossistfirmor eller producenter". Vid AB Pumpseparator fanns det en särskild förening som under företagets beskydd, men i övrigt helt självständigt, sålde "allt upptänkligt, från skokräm till färskt kött och smör", och som "existerat i många år under bolagets egid och alltså icke såsom de öfriga tillkommit på grund af kriget".

5. Från stora verkstaden vid Bolinders Mekaniska Verkstads AB. Foto Tekniska museet.





6. Samuel Owens gata med en av de båda byggnader som finns kvar sedan Owens verkstad låg här åren 1809–1843. Foto förf.

På verkstadsgolvet

Men allt var inte solsken och personalomsorger ens vid de stora verkstäderna.

I verkstadsindustrins barndom var arbetaren en självständigt fungerande yrkesman med personligt inflytande på hela produktionsprocessen. Traditionen från de gamla hantverkerierna, där de flesta lärlingarna hade möjlighet att själva bli mästare en dag, hade ännu inte helt luckrats upp. Företagsledarna hade i regel egen flerårig erfarenhet från verkstadsgolvet och deltog mer eller mindre handgripligen i arbetet. 1800-talets sista decennier, med allt större verkstäder och med allt mer rationaliserade arbetsmetoder, som så småningom skulle få sina programskrifter om vetenskaplig arbetsledning och arbetsstudier, tenderade till att reducera arbetarna till anonyma produktionsmedel med liten enskild betydelse och med små möjligheter att påverka sitt eget arbete.

Avståndet mellan företagsledning och arbetare ökade i takt med att verkstäderna växte. Arbetsnedläggelse, strejk, blev medlet för att kunna utöva påtryckningar mot företagsledningen. Vid Bolinders strejkade första gången ca 700 arbetare i maj 1890, sedan två arbetare blivit avskedade. Ett motmedel som praktiserades både vid Stockholms Vapenfabrik och vid AB Separator år 1902, var att avskeda samtliga

strejkdeltagare, och sedan återanställa efter behag. Vid Separator anställdes efter strejken 1902 dessutom femton underofficerare som förmän för att hålla ordning uppe i verkstäderna.

Verkstads-industrin flyttar

Kungsholmen nådde sin kulmen som verkstadsstadsdel under decennierna närmast före och efter sekelskiftet. Stockholms Vapenfabrik var den första av de stora verkstäderna som försvann från stadsdelen och det skedde redan runt sekelskiftet då verkstaden upphörde. Samtliga byggnader vid Carlsviksområdet förstördes slutligen vid en brand 1913.

Bolinders, som under nästan ett sekel satt sin prägel på sin del av Kungsholmen, slogs ihop med Munktells verkstad i Eskilstuna år 1935. Sedan 1950 ingår Bolinders i Volvokoncernen och företaget står nu för B:et i Volvo BM. Av Bolinders verkstäder på Kungsholmen återstår i dag ingenting.

1961 flyttade den sista av de stora verkstäderna på Kungsholmen, AB Separator, till Tumba, där man nu under namnet Alfa-Laval fortsätter sin verksamhet. Än i dag är separatorn en av företagets viktigaste produkter.

Separators verkstäder fick stå tomma ett par år, men så småningom fick grävskoporna fritt fram. Kontorsbyggnaden med sitt klocktorn mot Fleminggatan är, tillsammans med en bit av den s k Röda verkstaden och en stump av den stora fabriksskorstenen allt som i dag återstår.

Den gamla verkstadsindustrin har få minnesmärken kvar på Kungsholmen. Förutom resterna av Separator finns det kvar en eller ett par byggnader från Owens anläggning – men även där är det mesta sedan länge rivet.

Källor

Tekniska museets arkiv. Kapslar med arkivalia om de enskilda företag som ingår i uppsatsen.

Tryckta källor

Föreningen Stockholms Företagsminnen. Årsmeddelande 1982. (Temanummer om Bolinders.)

Gårdlund Torsten & Fritz Martin. Ett världsföretag växer fram. Alfa-Laval 100 år. Stockholm 1983.

Sahlholm Bo. Mekaniska verkstadsbyggnader i Sverige under 1800-talet. TRITA-HOT-2002. KTH 1978.

Från träkol till plasma

Järn- och stålprocesser i Sverige 1960–1982

Av Jan-Erik Pettersson

Sedan mitten av 1960-talet befinner sig den svenska järn- och stålindustrin i en strukturell omdaning, som för tankarna till den stora "bruksdöden" under 1800-talets sista decennier och till 1920-talets krisartade nedläggningsvåg. Någon egentlig bruksdöd kan man kanske inte tala om den här gången men det är i hög grad frågan om specialisering och koncentration genom produktuppdelning, partiella nedläggningar och avveckling av föråldrad produktionsteknik. I sistnämnda avseende har på kort tid flera milstolpar passerats än någonsin tidigare.

Under den här aktuella perioden har nämligen de sista träkols- och elektromasugnarna nedblåsts, de sista lancashiresmedjorna nedlagts och bessemer-, thomas-, martin- och kaldoprocessen definitivt upphört. Inom perioden ryms också den tyska OBM-processens uppgång och fall i vårt land samt viktiga förändringar inom bl a gjuteri- och valsningstekniken. Från en levande tillvaro ute på bruken har nu all denna teknik överförts till Tekniska museets domän, blivit teknik- och industrihistoria i sin helhet.

Träkolsmasugnen

Då hyttan i Svartå, tillhörande Hasselfors bruks AB, nedblåstes den 20 oktober 1966 sattes punkten för en 600-årig epok. Den medeltida träkolsblästermasugnen – vars ursprung är tämligen okänt – hade visserligen utvecklats under århundradenas lopp, men principen förblev densamma. Den byggde på riklig skogstillgång och länge också på tillgång av vattenkraft för drivande av blästern. I det skogfattiga England nedblåstes den sista träkolshyttan redan 1829, utkonkurrerad av koksmasugnen, som infördes i Sverige först 1906 (Domnarvet).

Träkol användes som reduktionsmedel, dock ej för uppvärmningen, även i elektriska masugnar. Denna metod upphörde i och med nedblåsningen av elektromasugnarna vid Hagfors Järnverk den 17 januari 1964. Då också en koksbaserad, elektrisk lågschaktugn togs ur drift i Hagfors den 10 december 1978, var denna ugnstyps saga all. Vår första elektromasugn hade på Jernkontorets initiativ tagits i drift i Trollhättan den 15 november 1910, sedan försök genomförts vid Domnarvets Jernverk 1907–1909. Detta var för övrigt världens första elektromasugn i driftstor skala. Den nedlades 1929 och revs 1937.

Bergslagens sista masugn, Spännarhyttan i Norberg, nedblåstes med stor vånda i april 1981. Därmed bröts en 700-årig tradition av

malmbaserad järntillverkning i denna landsdel. Masugnen, som var vårt lands modernaste (mars 1974), skall eventuellt demonteras och exporteras till Brasilien. I dag återstår endast fyra masugnar i Sverige. Det är koksmasugnarna i Oxelösund och Luleå. Som en jämförelse kan nämnas, att 124 masugnar var i drift i landet då Oxelösunds Järnverk började sin verksamhet 1917.

Lancashire-smidet

Det av Gustaf Ekman år 1830 i Sverige införda lancashiresmidet gick slutgiltigt i graven den 13 maj 1964, då smedjan vid Ramnäs i Västmanland nedlades. De sista åren hade bara en av brukets tre kvarvarande härdar hållits igång. Detta innebar ett slut för välljärnsmetoden överhuvud taget. Tysksmidet, puddlingsprocessen, franchecomtésmidet och vallonsmidet upphörde ju långt tidigare. Vallonsmidet hade dock hängt med ända till 1946, då det nedlades vid Strömbacka i Hälsingland.

Lancashiresmidet nådde sin största omfattning, drygt 400 härdar, på 1880-talet men slogs sedan successivt ut av götstålsprocesserna. Smedjan i Ramnäs var också den sista i världen i sitt slag, efter nedläggningen av lancashiresmedjan i Gisslarbo den 31 maj 1963 resp Karmansbo den 6 september 1958.

Bessemer-processen

Bessemerprocessens historia i vårt land sträcker sig från Göran F Göranssons första lyckade blåsning vid Edskens masugn i Gästrikland den 18 juli 1858 till den sista blåsningen i Hagfors den 18 mars 1965. Under en längre tid hade då Hagfors bessemerkonverter använts som

1. Från den sista bessemerblåsningen i Sverige vid Hagfors Järnverk den 18 mars 1965. (Foto: Jan Weborg, Uddeholms AB.)



ett "mellanled". Den kördes i duplex med en högfrekvensugn för tillverkning av bl a rostfritt stål. I konvertern färskades råjärnet ned till lägsta möjliga kolhalt, varefter bessemerstålet i flytande form överfördes till ugnen för legering och färdigställning. Det sista sura bessemerstålet för avsalu blåstes i Fagersta 1961.

Bessemerprocessens tillbakagång inleddes redan i slutet av 1800-talet. Den tillämpades en tid inte enbart vid en rad större bruk, såsom Sandviken och Domnarvet, utan även vid mindre och sedan länge nedlagda bruk som t ex Vestanfors, Siljansfors och Carlsdahl. Den trängdes till en början undan av martinprocessen och senare av elektrostålprocesserna.

Thomasprocessen

Thomasprocessen, eller den basiska bessemerprocessen, uppfanns som bekant av Sidney G Thomas och dennes kusin Percy C Gilchrist vid Blaenavonjärnverket i Wales 1878. Man kunde nu tillverka ett gott stål även av fosforrikt järn, vilket inte Henry Bessemers metod lämpade sig för. Detta var av avgörande betydelse för exploateringen och exporten av de svenska fosforrika malmerna, särskilt för Kiruna- och Gällivaremalmen men även för Grängesbergsmalmen. Det var följaktligen kring dessa fyndigheter den inhemska thomasblåsningen kom att äga rum.

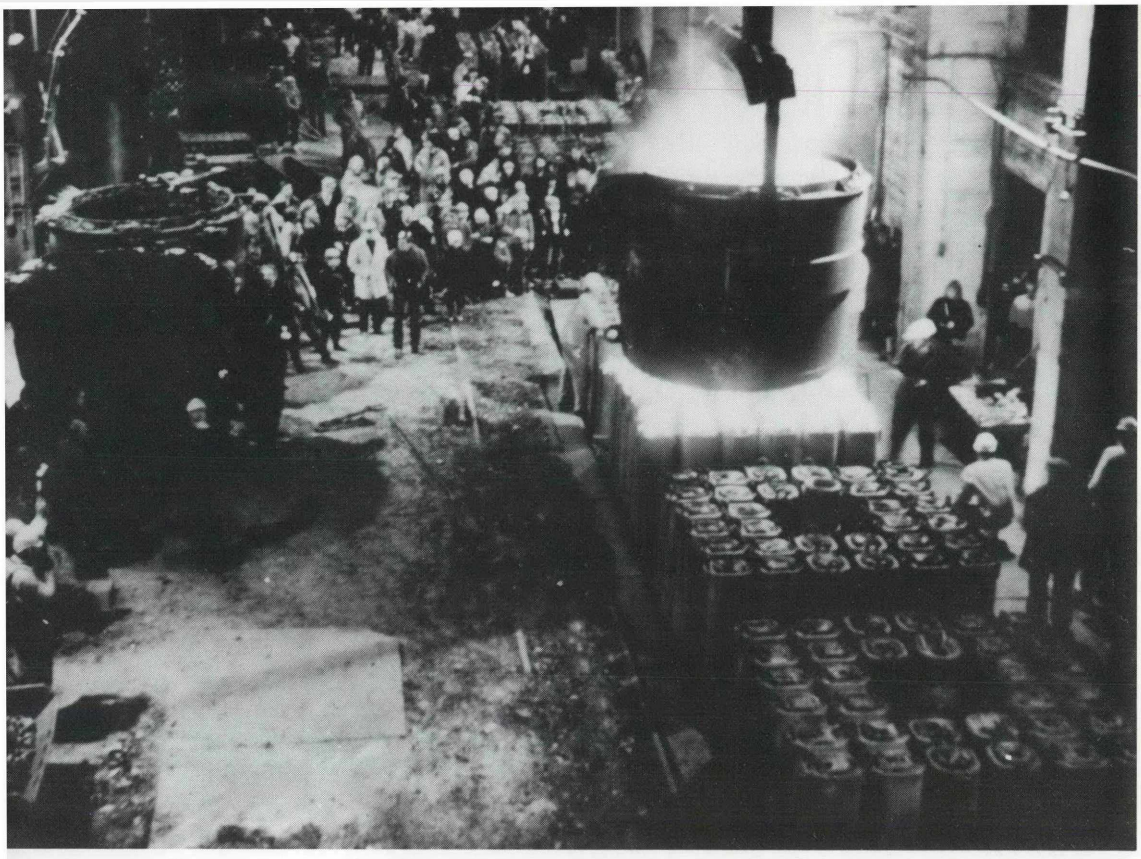
Pionjär i industriell skala var här Domnarvet, som blåste thomasstål 1891–1965. Det gamla thomasverket från 1890 moderniserades på 1920-talet men ersattes 1951 av ett nytt verk, vilket 1954 försågs med syreanrikad bläster för reducering av kvävehalten i stålet. Bakom detta utvecklingsarbete stod främst professor Bo Kalling och det förebådade hans nya syrgasstålsmetod, kaldoprocessen, som infördes vid Domnarvet 1956 och utökades högst väsentligt i samband med nedläggningen av thomasverket år 1965.

Vid Norrbottens Järnverk blev thomasprocessens historia mycket kort. Där var konvertrar i drift från mars 1953 till den 10 november 1972. Därmed var thomasprocessens öde beseglat för svenskt vidkommande. I Luleå övergick man nu i ett par etapper till LD-processen, varvid även verkets ljusbågsugnar och kaldokonverter avställdes.

Martinprocessen

Då Pierre Martin 1865 beviljades patent på den sura martinprocessen var den i princip också utarbetad av Fredrik Lundin på Munkfors bruk i Värmland. För Lundin återstod i stort sett endast att ta fram ett mera eldfast ugnstegel än det kvartstegel han tillverkade i Munkfors. Ugnsinfodringen förstördes nämligen vid varje smältning. Han led emellertid av en hjärtsjukdom och avled i juli 1868. Men under ledning av Ludvig Rinman från Jernkontoret genomfördes sedan de första kontinuerliga martinsmältningarna, 52 charger, i Munkfors senhösten 1868. Därmed var den sura martinprocessen "införd" i Sverige. På grund av konkurrensen från bessemerprocessen försköts dock det verkliga genombrottet till 1880-talet.

Vid den tiden, eller år 1880, hade också den basiska martinprocessen uppfunnits. Den möjliggjorde liksom thomasprocessen användning av fosfor- och svavelhaltigt järn för ståltillverkning men behöll



2. Från den sista basiska martinsmältningen i Sverige vid Boxholm den 30 oktober 1981. Smältans totalvikt är ca 35 ton och gjutes till göt om 500 kg per styck. (Foto: Erik Stålhandske, Boxholm.)

dessutom den sura martinprocessens förmåga att omvandla billigt sekunda skrot till prima stål. Den första svenska basiska martinugnen togs i drift vid Domnarvet den 13 september 1890.

Av de klassiska götstålsprocesserna vann martinprocessen efter hand vida större utbredning i Sverige än de övriga. Kulmen nåddes visserligen redan 1918, vid 79 ugnar i drift, men driftskoncentrationen gick långsamt fram under de följande decennierna och produktionsvolymen fortsatte att växa mer eller mindre oavbrutet fram till mitten av 1960-talet. Utvecklingen var härvidlag likartad för sur och basisk martin. Dödsstöten kom sedan genom 1970-talets stålkris (se tabell1). Den sista basiska martinugnen togs ur drift vid Boxholm den 30 oktober 1981 och den sista sura martinugnen i Sandviken den 23 december 1981. I Boxholm upphörde därmed råstålstillverkningen överhuvud taget medan tillverkningen i Sandviken koncentrerades till elektrostål. Dessa händelser innebar också slutet för de klassiska götstålsprocessernas historia i Sverige, vilken ju inleddes av världens första lyckade bessemerblåsning vid Edskens masugn den 18 juli 1858. Vi har här bortsett från degelstålsmetoden, en götstålsprocess som hölls vid liv ända till 1944, då den avvecklades vid Wikmanshyttan.

Tabell 1. Antal befintliga ugnar och härdar inom svensk järn- och stålindustri vid årets slut 1960–1982

	1960	1970	1980	1982
Ugnar för råjärns- (tackjärns-) tillv:				
Blästermasugnar	18	13	9	4
Elektromasugnar	10	4	0	0
Varmblästerkupolugnar	1	1	0	0
Induktionsugnar	0	0	2	0
Stålugnar:				
Bessemerkonvertrar	2	0	0	0
Thomaskonvertrar	7	3	0	0
Sura martinugnar	18	17	4	0
Basiska martinugnar	22	14	3	0
Ljusbågsugnar	69	63	35	25
Induktionsugnar	34	36	36	32
Kaldokonvertrar	1	6	2	0
LD-konvertrar	1	2	5	3
OBM-konvertrar	0	0	2	0
Efterbehandlingsugnar:				
AOD- och CLU-konvertrar	0	0	4	3
Lancashirehärdar:	8	0	0	0
Järnsvampugnar:	9	8	8	7

Kaldo- och LD-processen

Det har ovan nämnts att Bo Kallings nya syrgasstålsmetod, kaldoprocessen, infördes vid Domnarvet 1956 efter några års försök på platsen. Det var sålunda en högst modern metod, jämförbar med den vid Linz och Donawitz i Österrike åren 1949–1950 utexperimenterade LD-processen. De första LD-konvertrarna togs för övrigt i drift vid Linz i november 1952 och strax därpå även vid Donawitz. LD-processen utvecklades för fosforfattigt råjärn men snart tillkom även basiska varianter, LD-AC och OLP med tillsättning av kalkpulver. Kaldo utvecklades däremot för fosforrikt råjärn och var således redan från början anpassad till malmfyndigheterna kring Domnarvet.

Kaldo har vissa fördelar framför LD. Kolhaltsregistret är större och värmeekonomin bättre, eftersom avsevärt mer skrot eller malm kan insättas som kylmedel för tillvaratagande av överskottsvärme från koloxidförbränningen. Vid LD-blåsning äger endast en mindre koloxidförbränning rum inuti konvertern beroende på att den till skillnad från kaldokonvertern står upprätt och stilla, så att syrgasstrålen, som vid båda processerna tillförs via ett vattenkylt rör instucket genom konvertermynningen (toppblåsning), på kort avstånd (för att åstadkomma omrörning i badet) träffar badytan vertikalt och endast ger en koncentrerad brännfläck. I de första LD-konvertrarna blev genom sistnämnda omständighet blåsningsförloppet ofta oroligt, ibland med svåra utkok som följd, men så småningom försågs röret (lansen) med småhål i olika vinklar mot badytan för spridning av syrgasstrålen.

Kaldo har även vissa nackdelar jämfört med LD. På sikt blev dessa alldeles uppenbara och utslagsgivande för processens existens. LD-konvertern står som nämnts upprätt och är stillastående, kaldokonvertern lutar 18 grader mot horisontalplanet och roterar 30–40 varv per minut. Rotationsförfarandet åstadkommer en effektiv omrörning mellan bad och slagg så att fosforreningen underlättas. Det överför också värme från ugnsväggarna till badet, dvs kyler väggarna. Med en chargerad konverter vägande flera hundra ton utsätts emellertid rotationsmaskineriet för höga påkänningar och ugnsinfodringen för kraftigt slitage. Underhållskostnaderna och driftsstörningarna blir härigenom betydligt större än för LD. Dessutom är processtiden (chargetiden) mer än dubbelt så lång för kaldo, ca två timmar. Ur teknisk synvinkel är måhända kaldokonvertern lika avancerad som LD-konvertern, men inte ur ekonomisk.

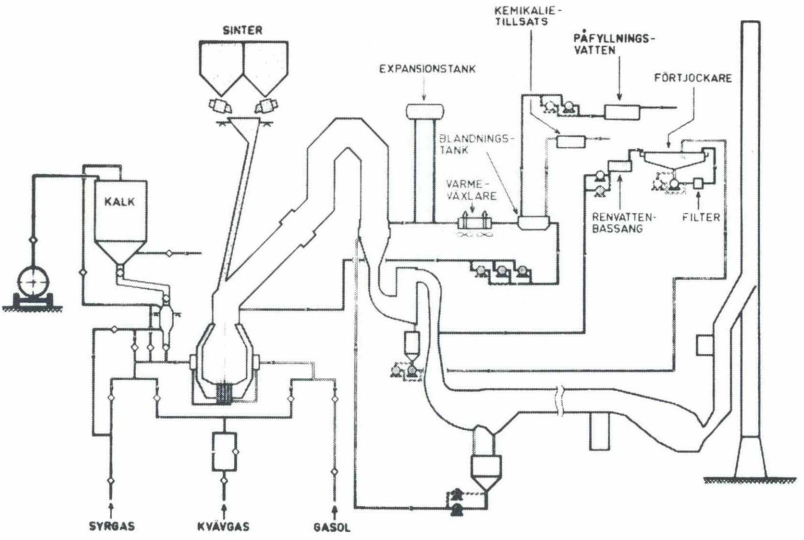
Förutom vid Domnarvet tillämpades kaldoprocessen vid Oxelösunds Järnverk 1961–1977, Norrbottens Järnverk 1964–1976 samt vid några stålverk i Frankrike, Belgien, England och USA. I Sverige, och därmed också globalt, upphörde processen i och med nedläggningen av Domnarvets kaldoverk den 27 februari 1981. Samma dag avvecklade Domnarvet för sin del även masugnsdriften men behöll den skrotbaserade ljusbågsmetoden för sin resterande ståltillverkning. Vid NJA infördes LD 1972 och är efter ljusbågsmetodens avveckling den 22 december 1978 enda stålprocessen där. Detsamma gäller Oxelösund, som övergick till LD då kaldoverket nedlades men 1982 införde den nya LD-varianten LBE (Liquid Bubbling Equilibrium) med spolning med kvävgas eller argon genom porösa stenar i konverterbottnen samtidigt som syrgas tillförs via lans. LBE ger högre järnutbyte, jämnare analys och bättre metallurgiska prestanda.

Vid sidan om NJA och Oxelösund har i Sverige endast Fagersta prövat på LD-processen. Det skedde 1958–1982. De första åren blåstes syrgasstålet i en ombyggd bessemerkonverter. Denna ur teknikhistorisk synvinkel intressanta övergång har kortfattat beskrivits av dåvarande bruksdisponenten Nils Elfström i hans ''Fagersta-minnen'' (1976). Fagerstaverken var alltså först i Sverige med LD, men också först med att avveckla den. I Fagersta tillverkas nu endast elektrostål.

OBM-processen

OBM-processen (Oxygen-Boden-Maxhütte) utarbetades vid Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte mbH (Maxhütte) åren kring 1968 efter långvariga experiment med syrgasblåsning i thomaskonverter. Metoden innebär i princip att man fortsatt blåsa med syrgas men återgått från LD:s och kaldos toppblåsning via lans till bessemer- och thomasprocessens bottenblåsning via tätthål (nu syrgasmunstycken, dysor). Försök i den riktningen hade genomförts vid Domnarvet 1948 men resulterat i att ugnsbottnen börjat nedsmältas efter bara några minuters syrgasblåsning.

Problemet var att uppfinna något slags kylsystem och det lyckades Maxhüttes ingenjörer med i samarbete med L'air Liquide i Kanada. Lösningen var att omge syrgasstrålen med en slöja av kolväterik gas, som vid inträdet i konvertern omdelbart bryts ned (krackas) och däri-



3. Principschema för OBM-processen. JkA 1975:3. (Foto: Tekniska museet.)

genom åstadkommer kylverkan kring munstyckenas inlopp. För ändamålet utvecklades en dysa bestående av ett inre rör för syrgasen och ett yttre, omslutande rör för skyddsgasen. Som skyddsmedium kan t ex gasol, naturgas eller lättolja insprutas i små mängder, ca 3 % av syrgasmängden. För fosforrening kan kalkpulver insprutas tillsammans med syrgasen, vilket dessutom lugnar blåsningsförloppet. Konverterns bottendel med dysor är utbytbar men hållbarheten är i genomsnitt 300 charger (enligt en uppgift från år 1973).

Just utbytet av bottnar anses vara den största nackdelen med OBM. Å andra sidan har processen många fördelar gentemot toppblåsningsmetoderna. Förgasningen av järn är väsentligt mindre och järnoxidhalten i slaggen lägre, vilket ger ett gott utbyte. Vid behov av större skrotsmältningskapacitet kan varianten KMS (Klöckner-Maxhütte Stahlerzeugungsverfahren) väljas. Den benämndes först OBM-S (OBM-Schrott). En efterföljare med ännu större kapacitet är KS (Klöckner Stahlerzeugungsverfahren).

Sedan Maxhütte 1968 omställt sitt thomasverk till OBM genomfördes i början av 1970-talet liknande operationer på andra håll. US Steel byggde exempelvis om en LD-konverter till OBM och ersatte ett antal martinugnar med OBM-konvertrar. Ett påbörjat LD-bygge i Gary ändrades snabbt till OBM och togs i drift i februari 1973. Det första från början projekterade och helt nya OBM-stålverket i världen togs sedan i drift i Surahammar i februari 1974. Denna intressanta händelse har utförligt skildrats av Sven Fornander i Jernkontorets Annaler (1975:3) och skall inte närmare beröras här.

Ute i världen har man sedan fortsatt bygga OBM-verk. I Sverige fick däremot Surahammar ingen efterföljare, sånär som på en kort episod

vid Domnarvet. Där ombyggdes nämligen år 1974 en kaldokonverter till OBM men togs redan 1978 ur drift för ståltillverkning. Konvertern användes därefter för svavelrening av råjärn från Domnarvets koksmasugnar och avvecklades definitivt i februari 1981, då som nämnts masugnsdriften upphörde.

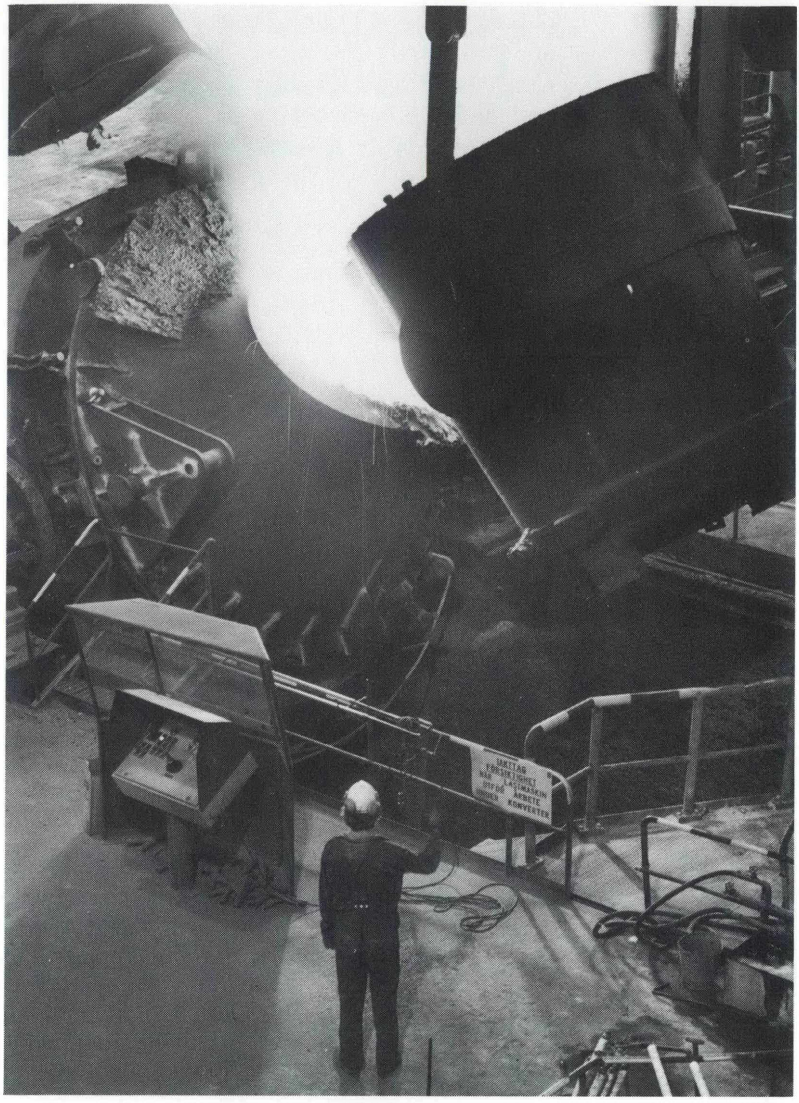
Surahammars satsning på OBM gjordes i en tid av tillväxtoptimism. Prognosernas kurvor pekade ständigt uppåt. I Luleå planerades mångmiljardprojektet Stålverk 80. Ute på bruken var kassakistorna välfyllda efter den industriella guldåldern 1946–1965 och man vände inte på slantarna trots att lönsamheten trendmässigt varit på fall sedan början av 1960-talet. Tvärtom, sistnämnda problem kunde säkert avhjälpas med investeringar i stordrift och ny teknik. Så blev det nu inte. Den internationella stålkrisen kom år 1975 som en blixt från klar himmel, bet sig fast och tömde kistorna. Det blev nu mer en fråga om att avveckla än att utveckla.

Att avveckla föråldrad teknik var sedan länge en plikt för bruksdisponenterna. Företaget fick inte komma i kölvatten. Under 1970-talets stålkris blev det en dygd att också skära i den moderna kapaciteten. Det var oundvikligt, såvida inte staten täckte förlusterna med subventioner eller övertog hela verksamheten. På sina håll gjorde staten bådadera, men inte i Surahammar. Där nedlades OBM-stålverket i april 1981. Samtidigt nedlades som nämnts Surahammars moderna masugn, Spännarhyttan, som via järnväg försett OBM-verket med flytande råjärn. Tragedin fullbordades den 23 september 1982, då Surahammars högfrekvensugn under dramatiska omständigheter havererade. Därmed upphörde råstålstillverkningen i Surahammar.

AOD-processen

Andra innovationer kom för att stanna. Dit hör AOD-processen (Argon-Oxygen-Decarburization). Den utexperimenterades av Union Carbide Corporation i USA under 1950- och 1960-talen för tillverkning av rostfria stål, superlegeringar och andra legeringar. Chargen nedsmältes företrädesvis i en ljusbågsugn och överförs i flytande form till AOD-konvertern för blåsning med argon och syrgas. Inblåsningen av gaserna sker vid denna process genom dysor i konverterns sidor. Argon, som är en föga reaktionskraftig (inert) gas, används här som ett kylnings- och omrörningsmedel. Den inblåses i olika mängder vid behov av utspädning och kan temporärt ersättas av andra inerta gaser. Vid t ex tillverkning av vissa kvävehaltiga typer av rostfritt stål ersätts argonet helt av kvävgas. Det metallurgiska förloppet styrs och kontrolleras även med andra åtgärder än gastillförseln. Fasta kylmedel såsom kalk, kalksten, rostfritt skrot m m användes. Träffsäkerheten blir därigenom stor och AOD-stålet mycket rent och jämnt i kvaliteten.

Den första AOD-konvertern togs i drift av Joslyn Stainless, USA, i april 1968. Första verk i Europa blev Ilssa Viola i Italien med start i juli 1970. I Sverige infördes processen vid Avesta Jernverk den 4 maj 1973, vid Nyby Bruk i april 1974 och vid Sandvikens Jernverk i januari 1976. Då Nyby tog sin AOD-konverter ur drift den 1 juli 1981 köptes denna av Fagersta, som tills vidare lagt den i malpåse. AOD-stål tillverkas i dag således endast i Avesta och Sandviken.



4. Chargering av flytande råjärn i AOD-konverter. (Foto: Avesta Jernverks AB.)

CLU-processen

Inom Uddeholmskoncernen valde man på ett tidigt stadium att utveckla en egen ny process för tillverkning av rostfria stål. Den utarbetades samtidigt vid franska Creusot Loire i början av 1970-talet och kom därför att benämnas CLU-processen. Under slutskedet samarbetade de båda företagen. I Sverige har den endast tillämpats vid Degerfors Järnverk, där en konverter är i drift sedan september 1973.

Liksom vid AOD sker nedsmältningen av chargen i ljusbågsugn och överförs till konvertern för färskning. CLU-konverterns konstruktion påminner dock mera om OBM-konverterns. Blåsningen sker nämligen

genom dysor i konverterns botten. Förutom syrgas inblåses vattenånga som kylmedel och spädgas. Dysorna (formorna) kan alternativt kylas med eldningsolja (jfr OBM). Spädning kan i vissa fall ske även med andra inerta gaser än vattenånga, t ex kvävgas (jfr AOD). Normalt används dock vattenånga, som vid inträdet i stålbadet genererar vätgas för utspädning av koloxiden. Därigenom kan förbränningen av koloxid regleras så att vid varje tidpunkt önskvärd temperatur erhålles. Precisionen uppges i det avseendet överträffa AOD-förfarandet med argon. Fasta kylmedel behöver därför inte tillgripas vid CLU. Däremot används i vissa processkeden mindre kvantiteter argon för omrörning av smältan.

Elektrostål-processerna

På grund av bl a kaldo- och OBM-processernas upphörande, decimeringen av antalet LD-konvertrar och den goda tillgången på billigt skrot och elkraft, domineras nu råstålsproduktionen i Sverige återigen av elektrostålprocesserna. De svarade för 54 % av 1982 års produktion, syrgasstålprocesserna för resten (se tabell 2). De senares snabba expansion under 1960- och 1970-talen har således brutits och åtminstone tillfälligt vänts i sin motsats. Det har ovan framgått att orsakerna härtill inte är av rent teknisk natur utan främst står att finna i strukturella förändringar framtvingade av stålkrisen.

Av 1982 års produktion av elektrostål framställdes 96 % i ljusbågsugnar och resten i induktionsugnar. En del av ljusbågsugnarnas kapacitet tas i anspråk för att förse AOD- och CLU-konvertrarna med råstål, men detta duplexförfarande är inte särskilt omfattande. Däremot går elektrostålet ofta vidare till olika typer av anläggningar för avgasning genom vakuumbehandling, varvid oönskade föroreningar i form av syre, väte och kväve avlägsnas ur det flytande stålet. Genombrottet för vakuumbehandlingen ägde vid de svenska bruken rum under 1960-talet, delvis på grundval av den år 1965 lanserade ASEA-SKF-processen med avgasning i en avancerad skänkugn försedd med elektroder för värmning och induktionsspole för omrörning. Vakuumljusbågsugnar fanns visserligen sedan 1950-talet och små vakuuminduktionsugnar sedan 1920-talet, men genom att skilja själva smältprocessen från vakuumbehandlingen och utnyttja de senaste framstegen inom vakuumpumptekniken kunde en helt annan kapacitet och ekonomi uppnås.

Därefter har ljusbågsugnen utvecklats till en datorstyrd, högeffektiv smältmaskin. Ugnar med en årskapacitet överstigande 200 000 ton är nu i drift vid specialstålverken i Hofors och Hällefors samt vid handelsstålverken i Domnarvet, Smedjebacken och Halmstad. Med effekter upp till 75 MVA för en 100-tons ugn, oljebrännare, syrgastillförsel, vattenkylda paneler och valv kan den väldiga chargen nedsmältas på mindre än en timme. Bottentappning gör att ugnen inte längre behöver vickas. Till de senaste årens nyheter hör också metoden att snabbt reparera ugnsinfodringen genom sprutbehandling med massa. Det är således inte mycket kvar som påminner om Humphry Davys experiment med ljusbågen i början av 1800-talet och bröderna Siemens första smältning i ljusbågsugn år 1879.

Tabell 2. Produktionen av råstål i Sverige 1960–1982 (Tusen ton, avrundade tal)

År	Thomas o Bessemer	Martin	Elektro*	Kaldo, LD, OBM	Summa
1960	441	1 091	1 560	126	3 218
1970	30	1 275	2 281	1 911	5 497
1980	–	206	1 881	2 150	4 237
1982	–	–	2 109	1 791	3 900

** Inkl produktion via AOD, CLU o VOD (Vacuum Oxygen Degassing)*

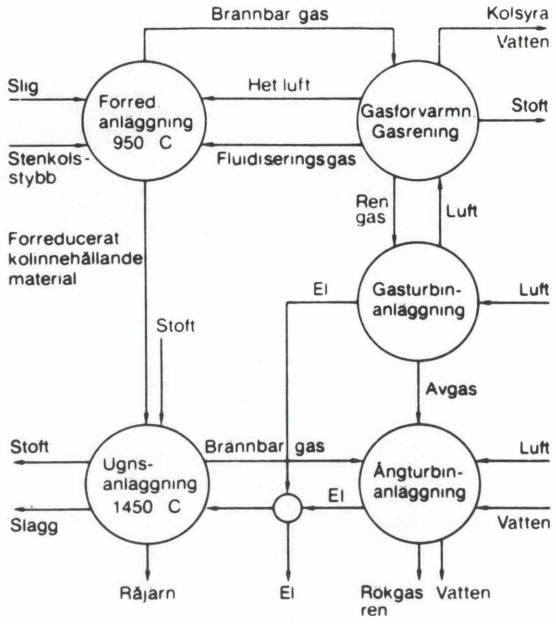
Skrotbrist?

Ljusbågsugnens existens är dock i hög grad beroende av tillgången på skrot. På grund av stålkrisen kan i dag stora mängder skrot importeras till ett billigt pris. Här kan inte masugnarna konkurrera med sitt tackjärn, som kräver mycket energi i form av koks för reducering av malm till järn. Denna energi finns redan "inbakad" i skrotet, som ju en gång för alla lämnat masugnen. Med stigande konjunkturer och skrotpriser och bara fyra masugnar kvar i landet, skulle ljusbågsugnens situation snabbt försämras. Nöden är inte alltid uppfinningarnas moder men i det här fallet har teknikerna varit förutseende. Det föreligger nu inte mindre än tre nya processer (ännu ej i drift) för framställning av billigt råjärn ur malm i konkurrens med masugnen.

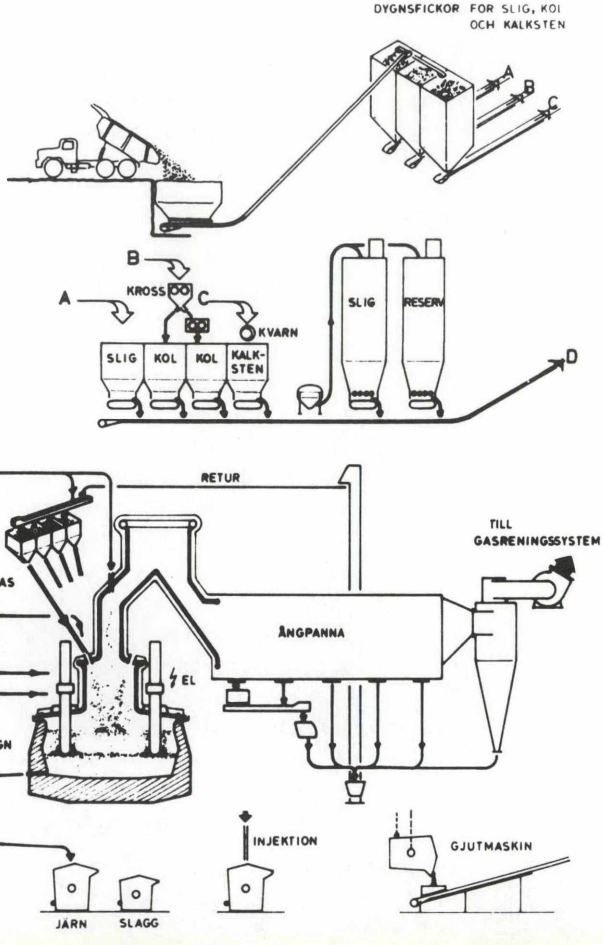
ELRED-processen

ELRED-processens grundprinciper utarbetades i början av 1970-talet av Stora Kopparbergs Bergslags AB, som under 1960-talet gjort smältreduktionsförsök vid Domnarvet (Doreds-processen). Sedan de grundläggande patenten uttagits 1971 inleddes året därpå ett intimt samarbete med ASEA och 1975 knöts även Lurgi Chemie und Hüttentechnik GmbH i Frankfurt till projektet. Lurgi hade 1973–74 gjort försök med reduktion i cirkulerande flytbädd. En liten anläggning för förreducering av finkornig järnmalmsslig i flytbädd med hjälp av stenkolsgas och luft uppfördes hos ASEA i Västerås 1976. Där finslipades under de följande åren processens första steg, förreduktionen. Det andra steget, slutreduktion och nedsmältning till råjärn, utvecklades samtidigt vid Domnarvet i en av ASEA till likströmsdrift ombyggd ljusbågsugn. I slutet av 1978 ansågs ELRED tillräckligt fulländad för offentliggörande och ELRED Engineering AB bildades för marknadsföring och vidareutveckling.

Bland ELREDs fördelar gentemot masugnen lägger man främst märke till att koksverk och sinterverk inte längre behövs, att den optimala anläggningsstorleken är mindre än för masugnen och att avgaserna omvandlas till elkraft i ett kombikraftverk med gas- och ångturbin i mer än tillräcklig mängd för att göra processen självförsörjande på elenergi.



5. ELRED-processen, principschema. JkA 1980:4. (Foto: Tekniska museet.)



6. Layout av en INRED demonstrationsanläggning. JkA 1980:4. (Foto: Tekniska museet.)

INRED-processen

INRED-processen har utvecklats sedan 1973 av Boliden Kemi AB i samarbete med Metallurgiska Forskningsstationen i Luleå. Processen genomförs i en enda reaktor med flamsmältningskammare för förreduktion och ljusbågsugn för slutreduktion samt ångpanna för kylning av avgaserna. Tekniken bygger på Bolidens erfarenheter av flamsmältning vid kopparframställning. I kammaren insprutas slig, stenkolspulver, kalkstenspulver och syrgas, vilket vid flamsmältningen förreduceras till smält järnoxid, kokspartiklar (ofullständigt förbrända kolkorn) och bränd kalk. Detta sker vid hög temperatur (1 900° C) och fordrar att närmare 90 % av processenergin tillförs redan vid förreduktionen.

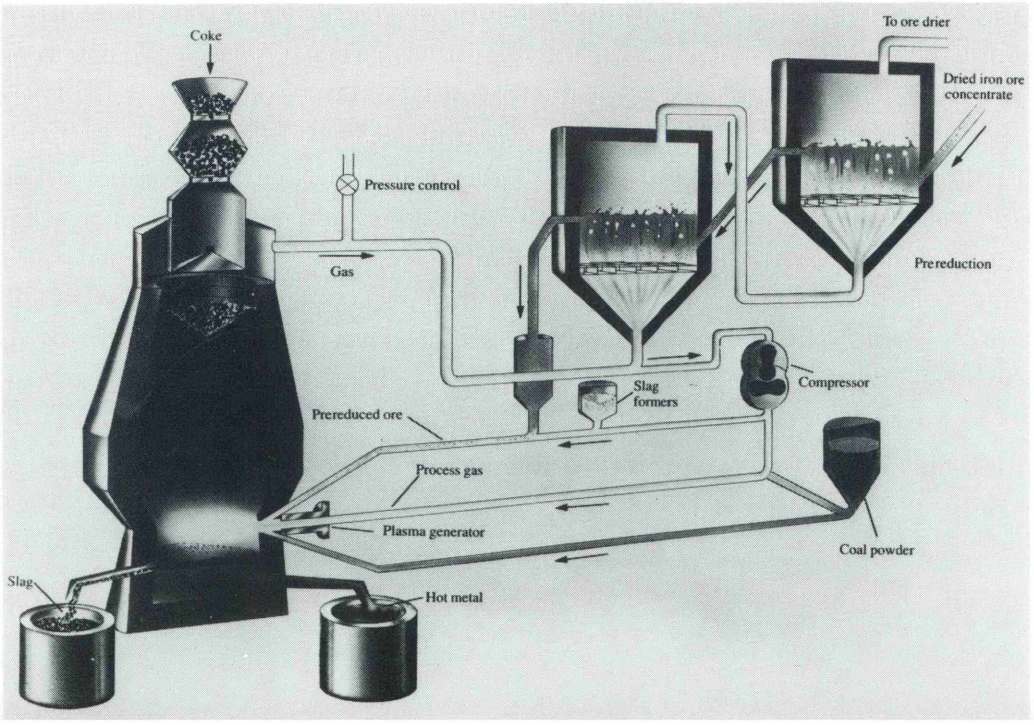
Då det förreducerade materialet når chargeytan i den under brännkammaren placerade elugnen reagerar järnoxiden med kokspartiklarna, varvid under avkylning järnsvamp och metalliskt järn bildas. För reduktion och smältning av järnsvampen tillförs resterande processenergi (ca 12 %) på elektrisk väg.

INREDs fördelar framför masugnen synes vara ungefär desamma som ELREDs. Energin i avgaserna överförs i ångpannan till ånga, som via en kondenseringsturbin driver syrgasverkets kompressor och en generator som förser ljusbågsugnen med elektricitet. Processen är således endast beroende av stenkol som energikälla, och detta behöver inte vara av bästa kvalitet.

PLASMASMELT-processen

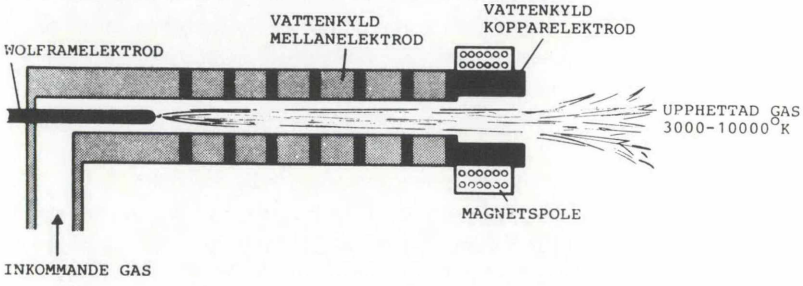
PLASMASMELT-processen har utarbetats inom SKF Steel sedan 1972. Den har utvecklats parallellt med SKF:s nya järnsvampprocess PLASMARED, som sedan hösten 1982 körs i fullstor skala vid Hofors bruk (SKF Steel Hofors AB). Sistnämnda process ger alltså en fast mellan-

7. PLASMASMELT, processchema. SKF Steel Engineering AB, Hofors. (Foto: Tekniska museet.)



produkt, järnsvamp, medan däremot PLASMASMELT är en smältreduktionsprocess för framställning av flytande råjärn. Gemensam nämnare är dock bl a användandet av plasmagenerator för upphettning av gas till mycket höga temperaturer.

Förreduktionen sker i två seriekopplade fluidiserade bäddar och slutreduktionen i en schaktugn försedd med plasmagenerator. Schaktugnen matas ovanifrån med mindre mängder koks, vars funktion främst är att bilda ett gas- och vätskegenomsläppligt rum i själva smältreduktionszonen. Det huvudsakliga reduktionsmedlet är stenkolspulver, som tillsammans med förreducerad slig och kalk (slaggbildare) insprutas i koksbädden. Samtidigt inblåses på elektrisk väg starkt upphettad gas (plasma) från en eller flera plasmageneratorer. Elenergin svarar för ca 35 % av processenergin och tillförs alltså processen via plasma. Plasmageneratorns princip framgår av figur 8. Slutreduktionen fullföljs sedan på i princip samma sätt som vid övriga processer. Stenkolspulvret kan som reduktionsmedel ersättas av bl a tjockolja.

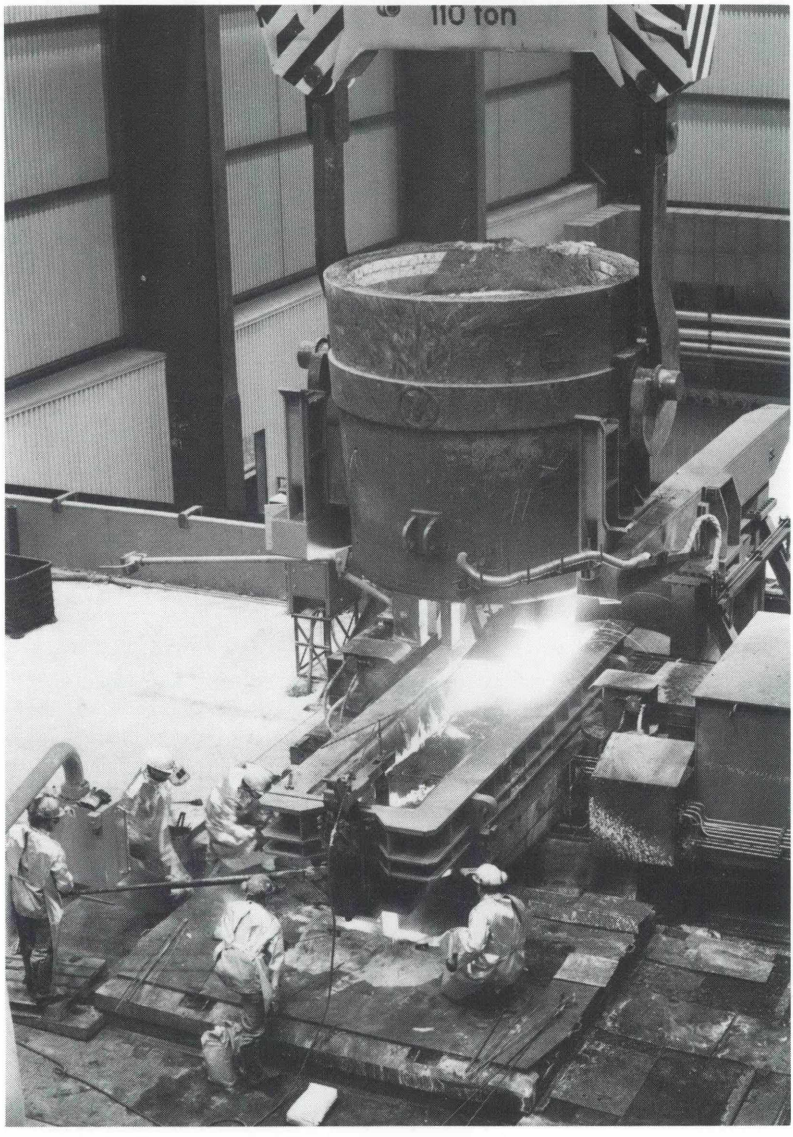


8. Likströmsgenerator, den vanligaste typen av plasmagenerator. Gasen joniseras och blir elektriskt ledande vid temperaturer över ca 3 000° C. Den tjänstgör därvid som ett elektriskt motståndselement i ljusbågen innan den starkt upphettad strömmar ut i schaktugnen.
JkA 1980:4. (Foto: Tekniska museet.)

Inte heller för PLASMASMELT behöver koksverk och sinterverk uppföras. Koksen svarar endast för ca 15 % av energibehovet och kan liksom stenkol (ca 50 % av energibehovet) och elenergi (35 %) inköpas. Energin i avgaserna tillvaratas för förreduktionen, men med den höga verkningsgraden genom plasmaförfarandet och den ringa gasmängden (syrgas inblåses ej) blir återvinningen inte särskilt omfattande. Investeringar i avgaspannor, elkraftverk etc erfordras ej.

Stränggjutning

Utvecklingen har alltmer gått i riktning mot kontinuerliga processer. Följande beskrivning för kanske tanken till ett modernt slakthus, en bilfabriks löpande band eller industribageriets flöde: "Stålet kommer i skänk på rälsbunden vagn från det närbelägna stålverket... och... tas om hand i en skänkbehandlingsstation i entrén till stränggjutverket. Här sker slutjustering av analys och temperatur under gasspolning och ges också möjligheter till injektionsmetallurgi. Skänken lyftes sedan till gjutplanet där helt skyddad gjutning sker – på sedvanligt



9. Stränggjutverkets gjutplan. En av de första provgjutningarna vid Avesta Jernverk 1980. (Foto: Avesta Jernverks AB.)

sätt via gjutlåda – i en rak kokill. Strängen böjes sedan till en radie av 8 m och riktas före utmatning på skärmaskinens nivå... På sin väg genom gjutbågen passerar strängen en ASEA-utrustning för elektromagnetisk omrörning fördelad på två separata spolar. Den utmatade strängen skärs med pulveraggregat, passerar en kyltunnel som återvinner en del av värmeenergin i de gjutna ämnena, varefter utmatning sker till ämnesgården."

Det handlar om stränggjutning vid Avesta Jernverk och beskrivningen är gjord av verkets tekniske direktör, K Olle Nordin i Jernkontorets

Annaler 1980:6. Mellan stålverkets ugnar och ämnesgården finns således endast ett stränggjutverk. Borta är gjutformarna, göten och götvalsverket. Här förvandlas det flytande stålet direkt till ämnen av valfri dimension och form. Härigenom sparas inte bara mänsklig arbetskraft utan även värmeenergi, material och utrymme, samtidigt som gjutsäkerheten, kvaliteten och flexibiliteten ökar. Fråga en stålveteran vad som hänt sedan 1960 och han svarar antingen "stränggjutning" eller "stålkris" beroende på om han är sangviniskt eller melankoliskt lagd.

Avesta införde alltså stränggjutning för sitt rostfria stål i september 1980. Andra stålverk införde metoden vid följande tidpunkter: Nyby 1954, Motala 1962, Halmstad 1964, Domnarvet 1966, Oxelösund 1967, Fagersta 1972, NJA 1973, Lesjöfors 1975 (nedlagd 1983), Kockums 1975, Degerfors 1980, Smedjebacken 1980 och Sandviken 1981. Det bör kanske tilläggas att Nybys pionjäranläggning togs ur drift efter några år och att halvlyckade försök med stränggjutning gjorts av Martin Wiberg vid Hofors bruk redan 1932. Bortsett från dessa episoder var Fagersta först bland specialstålverken att införa metoden. Flera specialstålverk, såsom Hagfors och Hällefors, har av olika anledningar fortsatt gjuta i kokiller eller som Surahammar övergått till att köpa ämnen.

På ämnesgården i Avesta slutar vår rundvandring bland de svenska stålverken och deras processer. Det hade annars varit frestande att gå vidare till valsverken, smedjorna och gjuterierna för att nu inte tala om allt det nya inom pulvermetallurgin, där vi bl a förbigått ASEA–STORA-processen (ASP) för snabbstål vid Söderfors bruk och ASEA–NYBY-processen för tillverkning av rostfria sömlösa rör ur atomiserat stålpulver vid Nyby bruk. Produkterna är i sig inte alltid nya – sömlösa rör tillverkades i Sandviken redan 1889, snabbstål i Fagersta 1902, rostfritt stål i Långshyttan, Sandviken och Fagersta 1921 och sintrad hårdmetall i Fagersta 1931 – men framstegen inom pulvermetallurgin har förbättrat deras egenskaper. Den tekniska omvandling som flyktigt berörts ovan är ändå bara en liten del av järn- och stålindustrins totala omvandling under senare tid, och den pågår fortfarande.

Litteratur i urval (Jernkontorets Annaler)

Bergh, K G, Stränggjutning av stål. 1963:8.
Bohm, I, Den svenska träkolsmasugnen. 1967:6–7.
Bohm, I, Den svenska sura martinprocessen hundra år. 1970:10.
Brotzmann, K; Knüppel, H, Den bottenblåsande syrgaskonvertern, en ny metod för ståltillverkning. 1973:3.
Edström, J O, Vakuumbehandling av flytande stål. 1962:8.
Edström, J O; Wijk, O, Högvärdigt stål ur fosforrika järnmalmer. 1979:3.
Eketorp, S, Vakuumbehandlingens möjligheter. 1966:9.
Elvander, H, INRED-processen. En metod för direkt framställning av råjärn ur finkorniga järnoxider och malmkoncentrat. 1976:4.
Elvander, H, INRED – mångsidigt metallurgiskt verktyg. 1980:4.
Fornander, S, Surahammars nya masugn och OBM-stålverk. 1975:3.
Grünbaum, G, Stränggjutning i Sandviken. 1980:6.
Hanås, B; Lindberg B T, Utrustningar för smältning och gjutning. 1980:6.
Hauttmann, H, LD-processen. 1957:6.
Hodge, A L, AOD-processen för rostfria stål och andra legeringar. 1973:3.
Johansson, A, Den svenska sura bessemerprocessen. 1931:5.

Krey, T, Några synpunkter på moderna ljusbågsugnar och ljusbågsstålsprocessen. 1967:12.
Lindskog, L, Syrgasståltillverkning – nutid och framtid – en introduktion. 1973:3.
Malm, S, Stränggjutning i Degerfors. 1980:6.
Mellberg, P-O, Konverterprocesser i stålindustrin. 1980:3.
Nordin, K O, Stränggjutning i Avesta. 1980:6.
Norrman, T O, CLU-processen – det nya förfarandet för framställning av rostfritt stål. 1973:3.
Notini, U, Direktreduktionsprocessernas aktuella läge. 1970:8.
Pettersson, H; Tivelius, B; Torssell, K, Stränggjutning inom SSAB – Domnarvet, Luleå, Oxelösund. 1980:6.
Sahlin, C, Den basiska martinprocessens införande i Sverige. 1940:10.
Santén, S, Några tänkbara användningsområden för plasmateknologi inom processmetallurgin. 1976:4.
Santén, S, PLASMASMELT – en ny råjärnsprocess. 1980:4.
Stickler, H, ELRED – ny process för billigare råjärn. 1980:4.
Torssell, B, Stränggjutning i Fagersta. 1980:6.
Torssell, K, Moderna stålverk med en framtid. 1981:4.
Werme, A, Kombinerad blåsning för fosforrenare stål. 1982:4.
Wester, J-Å, Skänkmetallurgi. 1972:3.
Wiberg, M, Järn- och ståltillverkningen /1817–1967/. 1966:12.
Öberg, K-E, CLU-processen i Degerfors. 1977:2.

Sveriges första automatiska telefonväxel – 100 år

Av Gösta Thames

1883 får Lars Magnus Ericsson och Henrik Tore Cedergren patent på en automatisk telefonväxel och en likaledes automatisk nummersändare. Växeln omnämns i dåtidens utländska tekniska litteratur under mycket smickrande former

"denna i högsta grad sinnrika apparat" (Maier-Preece)
"innehåller många saker av stort skarpsinne" (Tel. Journ.)
"en av de sinnrikaste uppfinningarna bland dem" (Rothen)
"de äro de bästa av sitt slag" (Bennet).

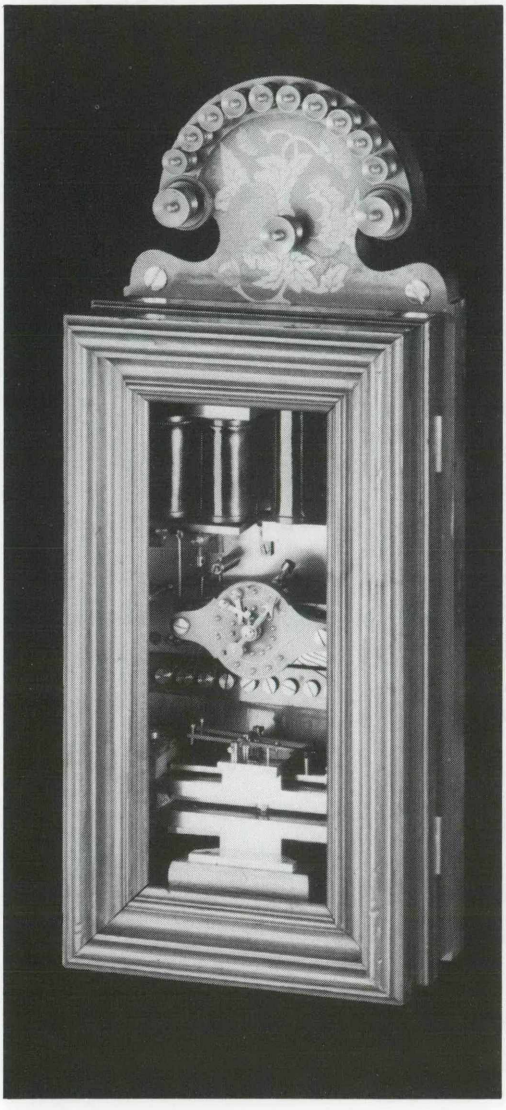
Så vitt bekant var den Ericsson-Cedergrenska växeln det första automatväxelsystemet i världen som slog igenom kommersiellt och därmed fick en större spridning. Över 300 växlar torde ha tillverkats, vilket är en förbluffande stor siffra för dåtida förhållanden.

I korthet kännetecknas växeln av

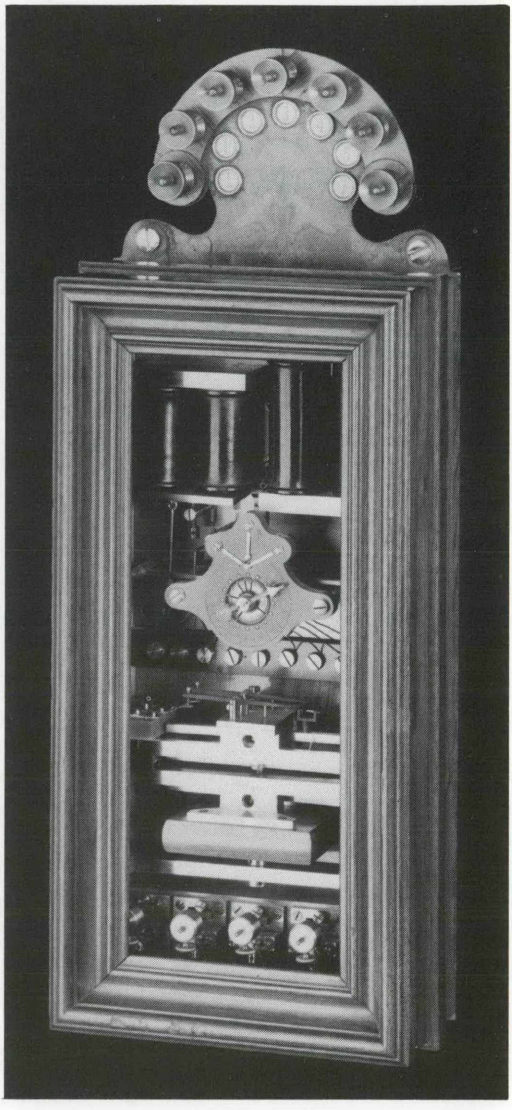
- både intern och extern samtalsmöjlighet
- full anrops- och samtalshemlighet
- upptagetmarkering
- fjärrmanövrering via centralstationens telefonist
- en centralledning och max 10 lokalledningar
- telefonapparat för direktlinje och för automatlinje är identiska och handhavandet detsamma.

Över hela Europa spred sig mycket snabbt under slutet av 1870-talet den Bellska hörtelefonen och något senare kompletta telefonapparater med mikrofoner av skilda slag såsom Edisons och Blakes.

I Stockholm bildades 1880 Stockholms Bell Telefon-Aktiebolag. Bellbolaget tog sina apparater från USA, men i en del andra svenska städer bildades oberoende telefonföreningar, vilka köpte sitt behov av telefonapparater och växlar från det 1876 startade bolaget L. M. Ericsson & Co.



Växel av första versionen för 10 linjer. Växeln saknar linjereläer.

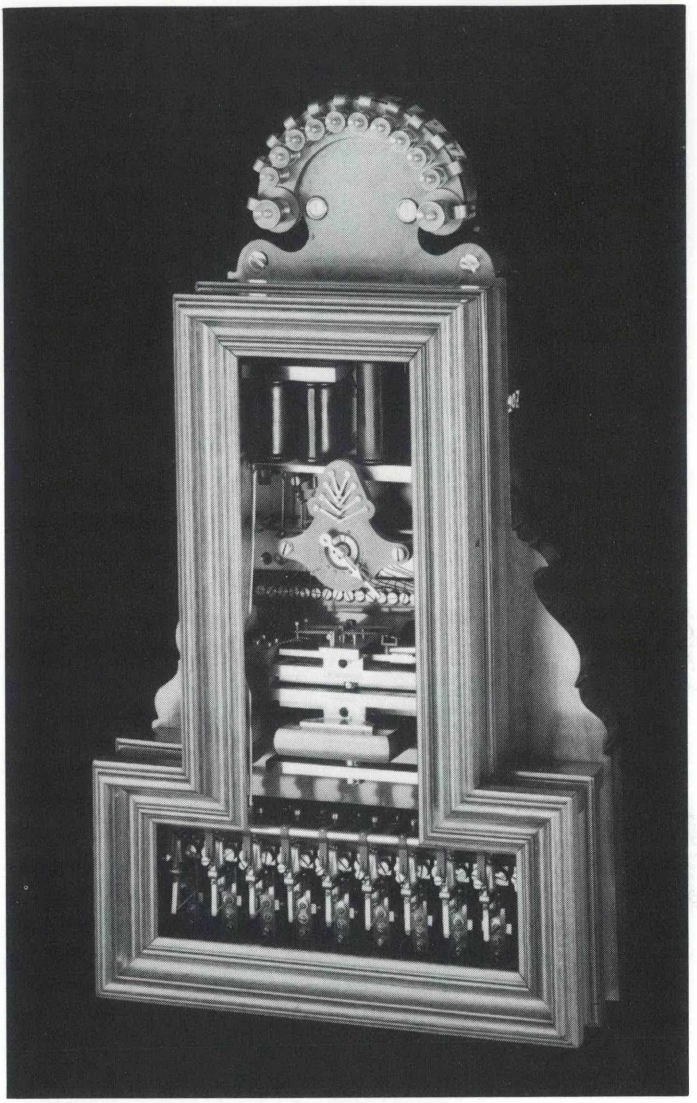


Växel av andra versionen för 5 linjer. (Första linjereläutförandet.)

Stockholms Allmänna Telefon A.-B. bildas

Missnöjet växte emellertid med Bellbolagets höga taxor och när Stockholms Fastighetsägareförening fick avslag på sin begäran om sänkta avgifter, beslöt ingenjör H. T. Cedergren att starta ett konkurrerande telefonbolag, som fick namnet Stockholms Allmänna Telefon A.–B. (SAT).

Av naturliga skäl kunde Cedergren ej påräkna några leveranser av telefonmateriel från Bellkoncernen utan det gällde för den 29-årige ingenjören att övertyga Lars Magnus Ericsson att det skulle gå att ta upp konkurrensen med det mäktiga International Bell Telephone Co. Detta projekt gjorde Ericsson tveksam. Och det kan man förstå om



Växel av tredje versionen för 10 linjer.

man betänker att antalet anställda hösten 1882 bör ha uppgått till ca 40 personer och att verkstadens alla maskiner var manuellt drivna. Visserligen hade hans företag 1881 i tävlan med Bell fått order på all telefonmateriel till de nya anläggningarna i Gävle i Sverige och Bergen i Norge. Men detta var något vida större. Ericsson blev dock alltmer intresserad och så började ett samarbete mellan Cedergren och Ericsson, som resulterade i den exceptionellt expansiva utvecklingen i Sverige både vad beträffar telefondrift och telefontillverkning. Till att börja med anskaffades en första ångmaskin på 3 kW så att maskinerna kunde förses med remdrift.

Om Cedergren och SAT skulle lyckas, måste telefonavgifterna sättas betydligt lägre än de som tillämpades av Bellbolaget. Ett sätt var att låta flera abonnenter dela på en gemensam linje. Bellbolaget tillämpade redan ett sådant system när det gällde bostadstelefoner. Man satte upp en liten manuell växel hos portvakten. För abonnenten innebar det nog ingen större besparing. Portvakten skulle ju ha sin ersättning och ville det sig illa fick man en alltför välinformerad hustomte. Dessa olägenheter skulle försvinna, om man kunde ersätta den manuella växeln med en automatisk. Samtidigt slapp man nattpassning om någon sådan överhuvud kunde ordnas.

De första automatväxlarna

Vid Exposition Internationale d'Electricité 1881 i Paris fanns tre olika automatväxlar utställda. Kanske hade de gett Cedergren vissa idéer. Hur som helst, under 1882 arbetade Ericsson på en automatväxel och den 10 februari 1883 inlämnar Cedergren och Ericsson en patentansökan, som samma år resulterar i ett patent. Även i England, Frankrike och Tyskland erhölls patent.

Vid denna tid hade Sverige inget patentverk utan patent sorterade under "Kongl. Majt's och Rikets Commerce-Collegium" och det ålåg de sökande att vid beviljat patent tre gånger införa detta som annons i Post- och Inrikes Tidningar. Man får en viss uppfattning om de båda herrarnas ekonomiska sinne när man läser slutet av deras ansökan "..., hvilken sammandragna beskrifning vi anhålla likväl ej måtte medtagas i patentbrefvet, på det att detta ej måtte i annonseringskostnad blifva dyrare än nödigt är" – en förhoppning som dock kom på skam. Ansökan och patentbrev är identiska.

Nio dagar efter det att patentansökan lämnats in utfärdade Cedergren inbjudan till bildande av Stockholms Allmänna Telefon A.-B. och i april samma år hålls konstituerande bolagsstämma.

Och om den automatiska telefonväxeln skriver Ericsson i ett brev den 20 mars "..., och få meddela att ifrågavarande vexelapparat tillkommit på Ingeniör Cedergrens initiativ hvilken här går i spetsen för en ny telefonförening. Wi ha utarbetat anordningen så godt wi förmått men kunna ej yttra oss om dess användbarhet förr än något exemplar kommer i dagligt bruk så att man i någon mån kan stödja sig på ärfarenhet. Apparaten förenar icke en fullständig Centralstations egenskaper, emedan de om samma apparat förenade icke kunna telefonera sinsemellan, . . .".

Detta problem löstes dock snabbt och redan i juli lämnade Cedergren-Ericsson in ännu en patentansökan som resulterade i ett nytt patent och nu kunde alltså de till växeln anslutna abonnenterna även tala med varandra.

Den förbättrade växeln är klar att ställas ut på Wienutställningen som öppnades i augusti 1883 och redan i november står det att läsa i den engelska The Telegraphic Journal att "Hr A. L. Paul, hos W. T. Henley's Telegraph Works Company, Limited, har en uppsättning apparater i drift på företagets kontor vid 8, Draper's Gardens, och kan ge all information i saken".

Men det dröjer inte länge (1884) förrän ytterligare förbättringar sker

och det är denna tredje version, som får så stor spridning.

Dessutom fanns ett grenpunktsrelä som stundom kallades växel. Detta relä kommer ej att beröras i denna artikel.

Ett missförstånd

Paul får ensamförsäljningsrätten för England och detta beskrivs i den förut nämnda artikeln som "Paul är ägare av patentet i detta land". I Paris finner man den engelska artikeln så intressant att man redan efter 14 dagar refererar den i La Lumière Électrique under rubriken "Téléphone multiplex de M. A. L. Paul" och något senare står det i ett referat i Elektrotech. Zeitschrift "... för A. L. Paul ... i England patenterad anordning". Det är tydligen detta som missleder dr Rothen vid schweiziska telegrafverket när han beskriver den senaste växelversionen på följande sätt "I herrar Ericssons och Cedergrens apparat återfinner man alla detaljer i A. L. Paul's apparat och ytterligare andra, som gör den till en av de snillrikaste uppfinningarna bland dem ...". Att "Paul-växeln" i verkligheten var en ERICSSON-växel bekräftas bl a av J E Kingsbury: "... beskriver ett (växel) system till vilket de engelska rättigheterna hade förvärvats av Hr A. L. Paul. Detta, enligt vad jag kommer ihåg, var tillverkat av Ericsson, Stockholm."

175 automatväxlar i Stockholmsområdet

I maj 1886 rapporterar SAT att de har mer än 150 växlar i drift, ett antal som senare stiger till ca 175 stycken. Det kan vara av intresse att notera att redan vid årsskiftet 1885/86 var Stockholm den telefonrikaste staden i världen. Varken London eller New York eller någon annan av de stora världsstäderna kunde uppvisa en större telefontäthet varken per invånare eller i absoluta tal.

I Schweiz fanns 45 växlar och även i Norge användes de. Utöver de nämnda exemplen fanns växlarna säkerligen på åtskilliga platser och det tillverkade antalet växlar bör ligga över 300.

Varför så många växlar?

Vilka faktorer var det som gjorde att dessa automatväxlar fick en för sin tid så stor spridning?

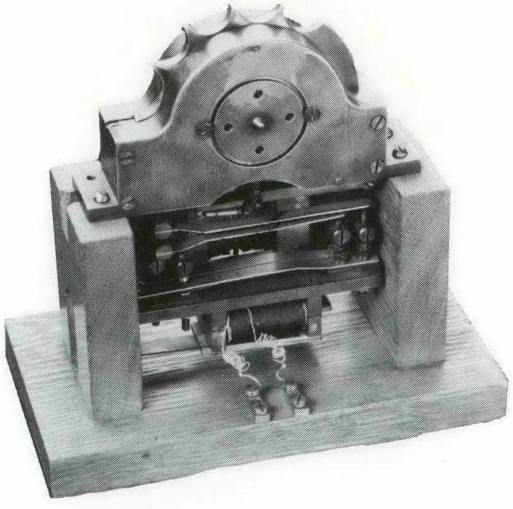
– Reducering av linjekostnaderna

Detta var som redan nämnts den primära orsaken varför växeln konstruerades. Men allt eftersom abonnenternas antal ökade och telefonnätets utsträckning växte uppstod problem.

– Ökning av centralstationernas kapacitet

Varje växelbord hade som regel 50 linjer. Eftersom multipelprincipen, dvs att alla telefonister hade alla abonnentlinjer inom räckhåll, ännu ej var tillämpad skedde uppkoppling till en abonnent i ett annat växelbord via förbindelseledningar. En telefonist måste därför ropa till en kollega och meddela dels förbindelseledningens nummer och dels den önskade abonnentens nummer. För att höravstånden ej skulle bli för stora placerades borden i fyrkant och bordantalet begränsades till 16–20 stycken. Trots detta var ljudnivån mycket hög. En schweizare skildrar 1883 sitt besök på en parisisk telefonstation sålunda: "Vi trodde inte våra öron, ... Man hade kunnat tro att vi råkade vara på





Automatisk nummersändare.
Detta exemplar är avsett för växel av version 2-typ. Löper armen ut till fält 2–4 har så många impulser sänts ut att apparaterna 2 och 4 kopplas ihop.

Fingerskiva för fem nummer.
Här monterad på ett demonstrationsstativ. Avsedd att monteras i en bordsskiva.

Nollställningsapparat för 100 automatväxlar. Skyddshuven borttagen.



ett slagfält, så fasliga var telefonisternas skrik."

När abonnentantalet ökade blev man därför tvungen att bygga ytterligare stationer. Eller också kunde dess kapacitet ökas genom att ansluta automatväxlar. 50 st 5-linjersväxlar medgav t ex att ytterligare 200 abonnenter kunde anslutas till en 800-linjers station.

– Överhörning på "lång"-linjer

Den nätteknik som man tillämpade i telefonins början hade man övertagit från telegrafin; *en* enkel ledare och jorden som återgångsledning. Att man skulle använda två trådar och att dessa skulle tvinnas eller "skruvas" för att reducera överhörningen kände man ännu inte till. När näten bredde ut sig uppstod överhörningsproblem som mellan Malmö och Lund. "Enär... erfordrades flera ledningstrådar, hade man på förhand befarat, att samtal på en af dessa trådar skulle blifva hörbart jemväl på de öfriga, å samma stolpar upplagda. Vid de första telefoneringsförsöken utröntes ock, att härutinnan förefunnes ett väsentligt hinder för samtidig telefonering å två eller flera jemnlöpande trådar."

Även i Schweiz gör man samma erfarenhet. 1883 låter telegrafdirektionen meddela:

"Till vår ledsnad måste vi avge den förklaringen att enligt vad vi vet har man ännu inte funnit den rätta metoden att undanröja det påtalade missförhållandet fastän tekniker i hela världen sedan länge varit sysselsatta med att lösa denna uppgift.... Likväl ha de av oss själva och av andra utförda försök ännu inte gett några tillfredsställande resultat och vi kunna därför med bästa vilja ej åstadkomma någon hjälp."

Att det inte rörde sig om så långa linjer för att överhörning skulle uppstå framgår av Uppfinningarnas bok 1896:

"Om två enkla telefonledningar hafva gemensamma stolpar å blott ett par kilometers linielängd... Äfven om ledningarna gå på hvar sin sida om en bred landsväg och följas åt tillräckligt långt, en mil eller mera, märkes dylik induktion."

Innan tvåtrådssystemet infördes, var enda möjligheten för abonnenter på mer avlägset belägna orter att med bibehållen samtalshemlighet få förbindelse med en centralstation att anslutas till en telefonistbetjänad satellitväxel. När abonnenterna var få blev driftkostnaden mycket betungande och någon nattservice var ej att räkna med. Med en Ericsson–Cedergren-växel försvann båda olägenheterna; inga telefonistlöner och åtminstone i Stockholm hade centralstationerna dygnetruntbetjäning sedan mitten av 1884.

Exempelvis fanns i Drottningholm en 10-linjersväxel ansluten över en ca 20 km lång linje till centralstationen inne i Stockholm.

De första automatväxlar som Bell System i USA utvecklade var föranledda av samma problematik med service och kostnader för telefonstationer på små orter.

– Minskning av centralstationernas inkommande linjer

I mitten av 1884 sattes den första Ericsson-tillverkade multipelväxeln i

drift. Erfarenheterna var så goda att SAT redan samma år startade projektering av en stor-station för Stockholm. Denna sattes i full drift juli 1887 och var då världens största telefonstation med 4 000 anslutna ledningar och en slutkapacitet om 7 000 linjer. Dessförinnan provade SAT telefonkablar från alla ledande kabeltillverkare. "Då det emellertid uppenbarligen var ovisst, i hvad mån dessa experiment skulle lyckas, ansåg bolaget försiktigheten bjuda att redan från början af grundläggningsarbetet för byggnaden vidtaga sådana anordningar, att en fullt säker grund erhölls till anbringande å huset af en större ställning för telefontrådar. Denna försiktighet visade sig sedermera ock fullt berättigad."

Större telefonstationer har sedan byggts men aldrig ett större torn för telefontrådar. Utvecklingen inom kabelområdet gjorde att telefontorn med tiden blev överflödiga, men till dess var det dock tacknämligt om antalet trådar kunde reduceras.

Koppling av samtalen

Telefonapparaten var densamma oavsett om abonnenten var ansluten till centralstationen via en direktlinje eller via en automatlinje. Det var alltså ingen skillnad i handhavandet, ej heller vad beträffar telefonnumren. Anrop till centralen skedde med apparatens signalgenerator, varvid den egna klockan ringde. Var automatväxeln upptagen uteblev denna signal. Sedan telefonisten kopplat det önskade numret meddelade hon KLART och då hade abonnenten att ringa ytterligare en gång. Det gällde nämligen att bespara telefonisterna detta besvär för på den tiden fanns inga maskindrivna signalgeneratorer. För abonnenten gällde det att ge en ordentlig andra signal. Att ge en ytterligare signal för att påkalla den anropades uppmärksamhet lönade sig inte. Den tredje signalen gällde alltid som slutsignal och samtalet kopplades ned.

Var det önskade numret, t ex 2384, ett automatnummer kopplade telefonisten in proppen till jack 2380 och sände via sin nummertagare ut fyra impulser innan hon rapporterade KLART. Vid slutsignal från en automatlinje kopplades snöret ned på vanligt sätt och dessutom måste telefonisten trycka på en knapp för att återställa automatväxeln till 0-läget för så vitt centralen inte var utrustad med en nollställningsapparat som automatiskt klarade den saken.

Samtida växelkonstruktioner

Svenska telegrafverkets överingenjör skriver i sin redogörelse för 1882 "Redan år 1880 löstes teoretiskt problemet, att medelst en självverkande apparat ersätta den för omkastningen å en telefoncentralstation erforderliga personalen." Han syftar här på bröderna Connelly och Mc Tighe som patenterade den första automatiska telefonväxeln 1879 tätt följd av Westinghouse Jr. Ytterligare fyra amerikanare och två belgare, Bartelous och Leduc sökte patent före Ericsson-Cedergren och efter dem kom flera som sökte nya vägar för att lösa problemet med den automatiska kopplingen.

Det har sagts om den tidens automatiska telefonväxlar att 1880- och 1890-talen gav många uppfinningar men få succéer. "Många av de fundamentala ideerna kom från uppfinnare som saknade teknisk ut-

bildning eller praktisk erfarenhet av telefoni och deras mekaniska anordningar, för att i konkret form omsätta deras idéer, var benägna att bli opraktiska eller oanvändbara." (Hill) Särskilt torde svårigheterna varit betydande att med dåtidens tillverkningsteknik uppnå tillräcklig precision. Här hade fabrikör Ericsson stor fördel av sina rika erfarenheter av finmekanisk tillverkning kombinerad med en genial konstruktiv läggning.

Automatväxeln är medtagen i ERICSSONs första t o m tredje katalogupplaga (1886 resp 1892), men i den fjärde utgåvan 1897 saknas den. Som tidigare nämnts var de flesta växlarna i drift i SAT:s nät. När detta byggdes om från en till två ledare (klart 1895) kunde växlarna inte fungera längre, varför de togs bort. På andra håll lär växlar ha varit i drift långt in på 1900-talet.

Strömförsörjning

Automatväxlarna fick sin ström från batterier placerade på centralstationen. Batteriet bestod av 35–60 Leclanché-element vilka tillsammans gav 50–90 V. Växlarna förbrukade ström endast under upp- och nedkoppling av samtalen. Varje telefonapparat hade ett eget mikrofonbatteri, som alla apparater med kolmikrofon hade på den tiden.

Automatväxelns konstruktion

Växeln utfördes för 5, 7 eller 10 anknytningar och dess väljare och reläer är inrymt i ett skåp av ädelträ. Upptill ansluts ledningarna. En del av växlarna är försedda med åskskydd. Den halvcirkelformade överdelen är då beklädd med en metallskena ansluten till jordskruven och vid alla linjeskruvarna finns fjädrar som trycker mot jordskenan. Som isolator mellan denna och fjädrarna används ett ripssidenband.

Nedan redogörs närmare för några av växelkomponenterna.

Galvanometerreläet

Galvanometerreläet består av en spole med ett i dess mitt vridbart lagrat magnetsystem. Detta har tre parallella magnetstavar. Parallellt med magnetsystemet och under detta är ytterligare en magnet fästad. Genom att vrida magneten kan inverkan av yttre magnetfält på magnetsystemet kompenseras så att detta i viloläge är parallellt med spolen.

Reläet fungerar som ett treläges polariserat relä där mittläget alltid intas när spolen är strömlös. Vid magnetsystemets återgång till mittenläget bromsas dess rörelse upp av en hårpensel som är fästad vid den övre magnetstaven. Penseln passerar nämligen genom en samling stift och härigenom förhindras att magnetsystemet pendlar fram och tillbaka.

Väljaren

Väljaren är en steg för steg-driven mekanism. Där finns två elektromagneter, den ena med en steghake och den andra med en spärrhake, vilka båda arbetar mot ett tandhjul. När väljaren stegas fram spänns samtidigt en returfjäder så att när spärrmagneten slår till återförs väljaren till sitt hemmaläge. Detta ger en mycket driftsäker väljare därför att den alltid startar från samma utgångsläge. Principen kom

senare till användning i järnvägstelefonins selektorsystem.

Max 10 linjer anslöts trots att väljaren kan ha 15 utgångar. Växlar med 15 och 25 linjer finns visserligen omtalade, men har ej kunnat beläggas i någon samtida dokumentation.

Impulseringsdon

Enklaste använda impulseringsdonet var en s k dubbelnyckel, en telegrafnyckel med två tangenter, en för plus-impulser och en för minusimpulser.

Men redan i det första patentet lanserades en automatisk nummersändare. Den har många gemensamma drag med dagens fingerskiva; roterande impulskam, hastighetsregulator, frikopplingsspärr och en spiralfjäder som drivkälla. Bortsett från att kontakt för kortslutning av talkretsen saknas, skulle nummersändaren kunna användas mot dagens automatväxlar.

Nummervalet sker på så sätt att en spärrhake för önskad siffra fälls upp och knappen i lådans nederdel trycks ned. Härvid frigörs den visarliknande armen och impulssändningen börjar och pågår tills armen stoppas vid den uppfällda spärrhaken. Före ny nummertagning vrids armen tillbaka till utgångsläget. Tryckknappen i lådans överdel används för att återställa växlarna efter slutat samtal.

1895 tillverkades en fingerskiva. Bortsett från att endast siffrorna 1–5 kan tas har den alla funktioner som dagens fingerskivor har. Dessutom var den försedd med en spärr som gjorde att skivan stannade i uppdraget läge. Spärren utlöstes på elektrisk väg. Expeditionssättet torde ha varit att sedan en abonnent begärt ett nummer drog telefonisten upp fingerskivan och när hon därefter proppade in den önskade abonnenten utlöstes spärren och impulserna sändes ut automatiskt. Hur allmänt förekommande fingerskivan var är ej känt. Veterligt finns endast ett exemplar bevarat.

Nollställningsapparat

När telefonisten fick slutsignal skulle hon ta ned sina två snören och om linjen gick till en automatväxel dessutom sända ut en minusimpuls så att växelns väljare och reläer återgick till utgångsläget, 0-läget.

Stationer med många anslutna automatväxlar försågs med en nollställningsapparat. Avsikten torde ha varit att underlätta telefonisternas arbete så att nedkopplingsarbetet blev detsamma oavsett om det var direktlinje eller automatlinje. Något inkopplingsschema har inte kunnat återfinnas varför apparatens arbetssätt ej med säkerhet kunnat fastställas.

Varje automatväxellinje till centralstationen stod i förbindelse med sitt individuella kontaktfält, max 100 linjer kunde anslutas. När kontaktarmen, som var ansluten till minus och som roterade kontinuerligt, passerade ett kontaktfält sändes alltså en minusimpuls ut.

Tre nollställningsapparater finns bevarade liksom Lars Magnus Ericssons egenhändiga sammanställningsritning. Apparaten torde ha tillkommit omkring 1884–1885.

Men sockeln i päronträ och de mekaniska delarna i utsirad mässing är denna apparat en typisk exponent för den möda som fabrikör

Ericsson personligen lade ned på utformningen av sina produkter för att ge dem ett tilltalande utseende – långt innan industriell formgivning blivit ett begrepp.

Källor

A R Bennet, The Telephone Systems of the Continent of Europe, London 1895.

E Carlberg, Bidrag till kännedom om Telefonväsendet i Sverige och utlandet, Stockholm 1886.

Catalogue from L. M. Ericsson & Co, Stockholm 1892.

R J Chapuis, 100 Years of Telephone Switching (1878–1978), Part 1, Amsterdam–New York–Oxford 1982.

G R Dahlander, Elektriciteten, Stockholm 1893.

Elektrotech. Zeitschrift, April 1884.

E A Ericsson, L M Ericsson 100 år, Vol III, Stockholm 1976.

Lars Magnus Ericsson, Brev 1883-03-20 till W Eneström, Norrköping.

R B Hill, Early work on dial telephone systems, Bell Laboratories Record 31 (1953).

Hundert Jahre elektrisches Nachrichtenwesen in der Schweiz 1852–1952, Vol II, Generaldirektion PTT, Bern 1959.

H Johansson, Telefonaktiebolaget L M Ericsson. Vol I. Från 1876 till 1918, Stockholm 1953.

J E Kingsbury, The Telephone and Telephone Exchanges – Their Invention and Development, London, New York 1915.

La Lumière Électrique Vol X (1883).

J Maier och W H Preece, Das Telephon und dessen praktische Verwendung, Stuttgart 1889.

E Malmgren, Bilder ur svensk telehistoria, Stockholm 1972.

C A Nyström och Wennman, Description d'un "distributeur automatique", inventé par MM. L. M. Ericsson, mécanicien, et H. Cedergren, ingénieur civil, Journal Télégraphique Vol X (1886).

M D Fangen, A History of Engineering and Science in the Bell System, Vol I, BTL, Murry Hill, N J 1975.

Patent 208/1883.

Patent 398/1883.

Patent 10662, 1899.

Prisförteckning å diverse apparater L. M. Ericsson & Co, Stockholm 1886.

T Rothen, Etude sur la téléphonie. Plusieurs stations sur un seul fil, Journal Télégraphique Vol XI (1887).

Stockholms Allmänna Telefonaktiebolag den 12 juli 1887, Stockholm 1887.

Stockholms Allmänna Telefonaktiebolag 1883–13 april–1893, Stockholm 1893.

The Telegraphic Journal and Electrical Review Vol XIII (1883).

Uppfinningarnas Bok, Vol III, Stockholm 1896.

M Wennman, Till Kongl. Telegrafstyrelsen afgifven berättelse öfver framstegen inom telegraftekniken under år 1882, Stockholm 1883.

Öfveringeniörens till Kongl. Telegrafstyrelsen afgifna berättelse öfver framstegen inom telegraftekniken under år 1883, Stockholm 1884.

Do bilaga, Berättelse om internationella Elektricitetsutställningen i Wien år 1883. Stockholm 1883.

Do 1884, Stockholm 1885.

Do 1887, bilaga "Automatisk Telefonvexel", Stockholm 1887.

Hamnarbetarna och ordningen

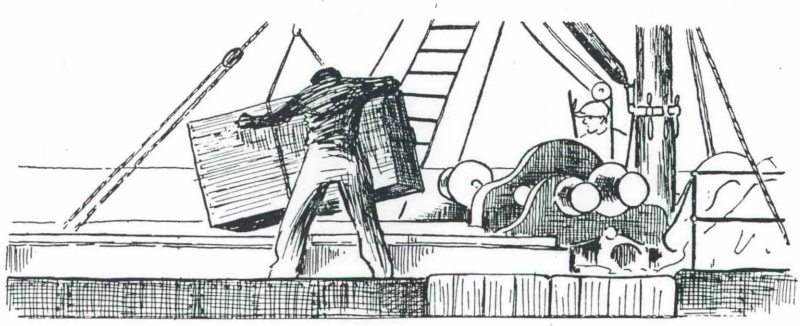
Reflektioner kring ett bångstyrigt arkivmaterial

Av Anders Björklund

I brytningen mellan agrarsamhället och industrisamhället formades industrialismens arbetare. Den ideologiska grundvalen för de traditionella folkliga kulturerna – baserade på jordbruk och hantverk – förändrades genom industrialisering och urbanisering. Arbetare samlades kring industriorter och samvaro-, boende- och arbetsvillkor hade de nya kollektiven som bakgrund. Lönearbetets uppdelning mellan arbetstid och fritid blev förutsättningen för nya aktiviteter. Nykterhetsrörelsen, arbetarrörelsen och de religiösa väckelserörelserna markerade tre viktiga strävanden.

Ungefär på detta sätt kan industrisamhällets framväxt skisseras. Det tillhandahöll en gjutform i vilken en ny klass av arbetare stöptes. Men detta skedde inte utan en viss vånda och formen fick – som jag ska antyda – en del permanenta sprickor.

Den tidiga industrialismen erbjöd ofta tillfällighetsarbete. Sågverkens drift var t ex av tekniska skäl säsongbunden och detta gällde också många andra industrinäringar. Jobben varade så länge klimatet tillät, vattendragen erbjöd drivkraft, hamnarna var isfria och havet öppet. Av dessa orsaker var en stor del av arbetarna ”nomadiserande” säsong- och vandringsarbetare. Redan rallarna räknade – enligt uppgift av Torsten Gårdlund – 25 000 man stadda på rörlig fot ”utan att hava vare sig moralisk eller fysisk omvårdnad” (1875).



Bland dessa och andra industri- och kroppsarbetare var arbetsskolk, spontana arbetsnedläggelser, superi och dobbel vanligt förekommande. Arbetarna hade inga uttalade "kulturella" ambitioner och ingen anledning att formulera sig i skrift. Ändå möter vi dem i skrivet källmaterial, t ex rättegångsprotokoll och liknande handlingar. I en av de första utgåvorna av denna årsbok – Dædalus 1934 – kunde därför Arvid Bæckström redogöra för de svåra disciplinförhållandena vid Rörstrands porslinsfabrik med utgångspunkt från sådant material. Dags- och fackpress är också användbara källor, som t ex här Industritidningen Norden från år 1874:

"Uttrycket frimåndag . . . härleder sig från det bruket, att män anställda i hantverkerierna, förnöta måndagen såväl som söndagen med dryckenskap och sus och dus. Det finnas verkstäder med sextio till hundra arbetare, der på måndagen blott en tredjedel af detta antal är tillstädes."

Även fackföreningsprotokollen från 1800-talets slut och 1900-talets början bär vittnesbörd om de oregerliga arbetarnas existens. Det är dessa som omtalas som oförskämda, som svär och skolkar från medlemsmötena. "När folket framstår i källorna är det ofta som ett slags negativ", skriver idéhistorikern Ronny Ambjörnsson apropå den medeltida inkvisitionens förhörsprotokoll. Detta gäller i hög grad faktiskt också fackföreningsprotokollen, en källa som jag närmare ska granska här.

Historikern David Gaunt har studerat fackföreningsprotokoll från sågverksarbetares föreningsarkiv i Gävle. Här redovisas en mängd material om den "tysta" svårtyglade majoritet vars livsstil Gaunt betecknar som "proletär" i motsättning till de "fackliga puritanerna". De senare samlade sig kring bokstudier, diskuterade "hur man bör betrakta kortspelet" eller "kan det vara lämpligt att besöka biografföreställningar". De förra levde sina liv i kamratkollektivets fåror och sökte hålla stånd mot reformivrarnas anslag. I föreningsprotokollen ställs "Den fackliga människan" mot "De icke-tänkande". De oböjliga idealisterna i föreningarnas ledning pekar ut de slöa och liknöjda och sekreterarna bokför noggrant regelbrott, stadgebrott, lagbrott och normbrott.

Om kritiska granskningar av fackföreningsprotokoll och övrigt material från de stora folkrörelserna vore vanligare så skulle vi förmodligen kunna fortsätta att ge exempel som de ovan. Exempel som visar på föreningsaktivisterna i roller som missionärer och fostrare. Ett sådant perspektiv skulle leda till att budskapen om "gamla tiders" solidaritet och sammanhållning finge nyanseras. Att se folkrörelseuppsvingets epok *enbart* som en jättelik manifestation av kollektiva satsningar är ju lika historiskt tvivelaktigt som politiskt betänkligt. Det senare, eftersom heroiserandet av gårdagen kan bidra till att nuet uppfattas som blekt och uppgivet. Ty var finns väl idag de självuppoffrande massorna?

De följande reflektionerna bygger i huvudsak på ett material som hämtats ur Folkrörelsearkivet i Göteborg och rör stuveriarbetarna i samma stad.

Kampen om ordningen

"Johansson kunde under inga omständigheter längre vara med om denna tvångströja på medlemmarna. Påstod det var friare på Cellfängelset än medlem af Stuf Arb förb."

Uttalandet återfinns i Göteborgs Stuveriarbetarefackförenings protokoll från år 1901. Det ger uttryck för medlemmen Johanssons uppfattning om den socialdemokratiska tidningen Ny Tid, som av föreningsaktivisterna gjorts till ett obligatorium för fackligt anslutna. Detta var i sin tur en följd av aktivisternas strävan att inplantera något litet politiskt kunnande bland hamnens anställda.

Men hamnens folk var märkligt svårövertalade. De ville inte veta av tekniska nymodigheter, de ville inte ha ordnade raster, ett ordnat avlöningssystem eller ett gemensamt väntrum. Periodvis ville de inte ens läsa Ny Tid. De hade startat föreningen i syfte att söka monopolisera sysslorna i hamnen och utestänga tillfällig arbetskraft som strömmade in från grannsocknar och grannsamhällen. Som ett sådant skydd fungerade också fackföreningen under något decennium, men 1897 anslöt man sig till Göteborgs Arbetarkommun och året därpå bildades Svenska Transportarbetareförbundet. Från och med denna tidpunkt blev fackföreningen en av den socialistiska arbetarrörelsens plattformar – och föll faktiskt sina grundare i ryggen. Liksom i exemplet från Gävle ovan, utbröt nu den långvariga striden mellan de upplysta fackliga puritanerna och "de hopplöst oborstade arbetarna".

Vi kan alltså se arbetarkollektivet efter 1897 som delat i fackligt lojala respektive fackligt ignoranta. Många av de föreningsaktiva var glödgat engagerade. Aktivisterna såg sig som apostlar för en ny livsstil, det framgår av uttalanden riktade till "... de slöa och okunniga människor som går här vid kajen". Sådana som uttryckte sitt föreningsengagemang på olämpligt sätt kunde åthutas för sin brist på polityr och förbjöds "... sjunga och skråla arbetets sånger på gator och allmänna platser". De viktiga sysslorna inom föreningsstyrelsen roterade inom en allt mer välmeriterad krets och avståndet till de inaktiva medlemmarna befästes. Kampen om vems "ordning" som skulle gälla i hamnen kan följas i protokollen, där flerfaldiga anteckningar vittnar om individuella protestaktioner från medlemmarnas sida.

"Inkomna rapporter om oegentligheter i arbetet behandlades och var inkallade medlemmarna /. . ./ Olof Karlsson för att han å ångaren Agne under arbetet berusat sig samt då han af kommitteraden tillsades att lemna ifrån sig (fackförenings-) märket kastade han detta öfver bord och tillade: förrän du får det så slänger jag det i sjön!"

"Jag får härmed rapportera medlemmen No 390 Johan Svenson för det han vid några tillfällen uppfört sig mindre hederligt. Trakassera förmän och kommitterade i arbetet och jemväl sin Fackförening /. . ./ snart sagt ingen dag går förbi utan att det är bråk med nämnde Svenson. Han har alla möjliga titlar för förmän och kommitterade. De får heta bonnjävel, Socialistisk döskalle, osv."



1. *Mekaniseringen i hamnarna gick relativt långsamt och långt in på 1900-talet var ångvinschar och enkla lyftkranar de enda tekniska hjälpmedlen. I Göteborgs hamn fanns år 1918 dessutom denna ångmaskindrivna skeppselevator på ponton, vilken användes för lossning av spannmål och annat lösgods.*
Foto: Sjöfartsmuseet i Göteborg.

Protokollsmaterialet ger alltså många exempel på de spända relationerna mellan fackets övervakande ordningsmän (de kommitterade) och arbetarna. Ett annat material möjligt att bearbeta för en likartad exemplifiering utgörs av de mängder av ordningsföreskrifter som uppsattes. Den maximalt ohyfsade stuveriarbetaren hade enligt dessa anslag följande egenskaper (utifrån en ordningslista gällande föreningsmöten):
Han brydde sig inte om ordförandens tillrättavisningar och uppträdde ''inhumant''.
Han talade när han ville och ignorerade turordningen.
Han överföll den, som under mötet hade avvikande åsikter.
Han kom onykter till mötet, muckade gräl med dörrvakten och spottade på golvet istället för i spottkopparna.

Måhända tillkom en del av reglerna i rent förebyggande syfte, men det är rimligt att anta att flera av dem också var av nöden påkallade. Det var för fackföreningens del nödvändigt att finna umgängesformer som gjorde medlemsmötena uthärdliga och konstruktiva. I takt med att den direkta demokratin ersattes med den representativa – då medlemmarna under städade former skulle ta ställning i olika frågor – krävdes att arbetarna disciplinerades. Och här stod alltså de fackföreningsaktiva enade med arbetsgivarna, som ju också hade intresse av en ordningssam arbetarstam. Ökad lönsamhet krävde alerta och nyktra jobbare.

Sjåarstilen

Fackföreningsaktivisternas medel att nå lydnad och disciplin var en blandning av piskor och morötter. Aktivisternas rättspraxis sammanföll ju – som nämnts – inte alltid med de gemena medlemmarnas och jag ska genom några exempel visa på drag ur den livsstil stuveriarbetarna företrädde. Att detta alls är möjligt beror förstås just på fackföreningens uppfostringsförsök. Genom strävanden att inplantera en ny rätts- och ordningskänsla bland arbetarna, synliggörs i protokollstexterna de normer som gällde vid kajen.

Hamnarbetarna hade vissa särdrag som signalerade kulturell samhörighet, en ''sjåarstil''. Man hade egna redskapstyper, en rik flora öknamn, ett särpräglat yrkesspråk och en rustik berättartradition. Vidare bodde man samlade utmed vissa gator i staden och formade kanske också egna umgängesvanor. I vart fall tycks samvaroformerna ibland ha varit sådana, att stadens mer etablerade skikt höjde på ögonbrynen.

Dessa drag var yrkesspecifika och till sjåarstilen var knuten bestämda föreställningar om världen och tillvaron. Gränsen mellan vad som var tillåtet i stuveriarbetarnas perspektiv – men otillåtet i fackföreningsstyrelsens och arbetsgivarnas – illustreras väl av frågan om tidspassningen. Ibland kunde de skilda perspektiven ge upphov till handgripligheter.

''A J Blomberg hade till i dag inkallat medlemmen No 456 A Wikström som å Ångf Silia /. . ./ skulle fattadt medlemmen No /. . ./ Andreasson i strupen för tillrättavisningen att passa på tiden. Blomberg (och) för-



2. Det påstås att ordet sjåare kommer av det tyska "schauen" (titta) och minner om den tid, då sjåarna stod på stranden och spanade efter skepp. Fotot visar också den blandning av äldre och nyare tekniska lösningar som var så vanlig inom sjöfarten vid seklets början. Till höger de gamla seglande skeppen och i fonden ångfartyget Lennart Torstensson på ingående. Foto: Oskarshamns museiarkiv.

man hade då blifvit eftersänd dervid Wikström med allehanda okvädingsord förolämpat honom såväl som märke och förbund."

Arbetarna var helt enkelt inte särskilt läraktiga då det gällde att passa tider. De kom litet närsomhelst och gick då de önskade, om inte förmannen genom slag eller hot om repressalier fick dem på andra tankar. Istället för raster fanns ett av arbetarna omhuldat "spelsystem" i funktion, och detta tillät stor frihet vad gällde tider och insatser. Spelen innebar, att man bytte av varandra i arbetet och turades om att stå vid t ex vinschen eller gajen. Det kunde också innebära att övriga arbetare "arbetade in" den spelande, som då kunde få sig en halva öl eller lägga sig på en pressenning en stund. Fackföreningsstyrelsen däremot strävade liksom arbetsgivarna efter ett mer reglerat system av raster och proklamerade:

"Medlemmarna måste /. . ./ vänja sig ifrån att obligatoriskt tillbringa varannan eller var tredje halftimma af arbetstiden i land. Fackföreningen kan under inga omständigheter inför Redareföreningen stå till svars om ingen ändring från medlemmarna som känner sig häruti

berörda företages, utan har vi i motsats närsomhelst att invänta obehagliga följder, kanske alltför obehagliga."

Den bohemiska inställningen till arbetets tider kan vi tolka som ett från agrarsamhället överlevande drag, där arbetet bestämdes av andra faktorer än fabriksvisslors tjut eller tradeångares tidtabeller.

Till de disciplineringssträvanden arbetarna revolterade mot kan också hänföras den mekanisering arbetsgivarna eftersträvade. Många maskiner infördes med det uttalade motivet att tvinga arbetarna att höja tempot och följa de mekaniska hjälpmedlens rytm. Den första kranen kallades betecknande nog "busekväsan", dvs kranen som kväste busarna!

Ett exempel på arbetarnas protester mot den tekniska utrustningen utgör hanteringen av den "Sieurinska kollossningsapparaten" som visades upp i Göteborgs hamn år 1902. Med den lossades lika mycket kol per dag med hälften av det tidigare nödvändiga manskapet. I Ny Tid gick en arbetare till attack hänvisande till de ökade riskerna. I fortsättningen fick väl arbetarna bära kaskar likt brandsoldater och kanske t o m axelepåletter av grov plåt till skydd mot nedrasande kolstycken om de ville klara livhanken. Ty "här om någonstädes riskeras verkligen livet".

På fackföreningens medlemsmöten fortsatte kritiken. En medlem ansåg att "ordet maschin var ett för fint namn för den aperaten" och en annan att "skoporna var oss till skada, vi kunde gott motarbeta dem". Man borde "låta frågan rosta bort liksom maschinen, för det kom den nog att göra".

Vid andra svenska hamnar gick arbetarna till liknande attacker – ibland stannade man vid eder och förbannelser, ibland förefaller man ha gått längre . . .

I Hälsingborg vägrade arbetarna att arbeta med ångvinschar eftersom de ansågs farliga och dessutom minskade arbetstillfällena. I Malmö köptes en kollossningsmaskin, men Loss- och lastningsarbetarefackföreningen beslöt år 1898 att vägra använda den. Och i Gävle hamn gav arbetarna spydiga namn åt de nymodiga ångkranarna: "Arbetarens vän", "Trötte Teodor", "Gräshoppan" och "Amerikanska luftgungan".

Vi kan konstatera att arbetarna värnade om andra kampformer än de man inom arbetarrörelsen fann lämpliga. Av de exempel jag givit ovan framgår att stuveriarbetarna själva ofta såg fysiskt våld som verksammare medel än diskussioner vid olika typer av dispyter. I arbetslagens hägn kunde vidare olika former av kollektivt motstånd frodas. Man kunde t ex "låsa lasten", dvs lasta så att det blev svårt att lossa båten vid destinationshamnen. Man kunde vidare stuva dåligt, så att lastrummet inte rymde vad det borde. Spelen kunde utformas så, att de fick karaktär av en kollektiv maskning och de maskiner som användes kunde utsättas för en så omild behandling att arbetet försenades.

Den fackliga rörelsen hade i huvudsak två vapen att ta till vid konflikttillfällen; strejken och blockaden. De ännu odisciplinerade löne-arbetarna ägde ett långt bredare register och slog lika ofta under

bältet som över. Ett exempel kan hämtas ur fackföreningsprotokollet av den 28 juni 1886. En spontan arbetsnedläggelse i syfte att få bort en ogillad förman visar hur arbetslaget går till aktion, hur de lyckas få med sig övriga arbetslag och hur de med hot om fysiska repressalier driver förmannen på flykten.

"Strejk utbröt i dag kl 1 e m hos Stuvaren Svangren derför att Lindkvist intog plats såsom förman å nämnda ångare fast han erhållit uppmaning att aflägsna sig. Svangrens Arbetslag /trodde/ att det skulle uppfyllas vad de begärde derför att arbetet nedlades å nämnda ångare, men det gjorde ingen verkan. Bud sändes längs hela hamnen att arbetet skall nedläggas, vilket värkställdes å alla ångare som låg förtöjda mellan Stenpiren och Norra och Södra pålverket förutom de båtar som låg närmast Coralen /båtens namn var Coral Green/.

Alla arbetare som nedlade arbetet samlas mittför Coralen, då Lindkvist såg en sådan mansstark trupp komma för att taga honom om hand (enligt hans tanke) så försvann han stracks från platsen."

De självsvåldiga arbetarna var – också sedan de ingått i fackföreningen – snara att initiera sådana egna protestaktioner utan att bry sig om föreningsstyrelsens hörande. Självständighet och frihet i förhållande till utomstående makter förefaller alltså ha varit av centralt värde för arbetarna. Vi kan fortsätta uppräkningen av sådant som sjåarna höll högt. Att dessa kroppsarbetare värderade fysisk styrka bör knappast förvåna. De gillade också gruppaktiviteter som kortspel, spel med bräde och öldrickande i kamratkretsens dryckeslag.

Stuveriarbetarna ägde en mansgemenskap av den traditionella typ vi känner från lag av skogshuggare och rallare. Sjåaren var en karlakarl, orädd, vänsäll, livsfarlig fiende, "rapp i käften", "stod för en sup", "var karl för sin hatt", "stark som en björn". Schablonerna hopar sig. "Arbetsdisciplinens historia röjer kanske påtagligast att den gamla tiden tillhörde en annan värld än vår", skriver historikern Bertil Boethius i sin bergsmansbok år 1951. Men den sjåarstil som de fackliga aktivisterna sökte bekämpa känns välbekant ännu i vår tid. De drag som för sjåarna sammanföll med yrkesidentiteten förknippas också idag med maskulinitet.

Det tog många decennier att lära lagarbetarna respekt för föreningsstadgarna, arbetstiderna, etc och problemet löstes egentligen först sedan arbetslagen genom en omorganisation helt sönderdelats vid 1920-talets ingång.

Eller löstes problemen inte alls? Kanske blev de bara mindre synliga i protokollstexterna? Jag ska avsluta med några reflektioner om ordningen i den moderna containerhamnen.

Oordningens kontinuitet

Som de flesta av oss känner till, har oordnade, utomparlamentariska och informella aktionsformer en plats också inom modern industri. I Göteborgs hamn, t ex, lever drag ur "sjåarstilen" ännu kvar; arbetarna spelar ännu i jobbet en mansålder efter det att spelen förbjöds i avtal och mansgemenskapen lever även om den får delvis andra uttryck än vid seklets början. Jag ska illustrera detta med en drastisk utsaga,



"BRÖDTJUVEN" I ARBETE.

Slut med det poetiska bruket att "lossa sand ibland".

"Brödtjuven" är en svår medtävlare.

Pustervik har alltid varit ett trevligt ställe. Rosenlundskanalen med pråmar och skutor har dock trots allt bevarat en fläkt av gammaldags hamnpoesi och det behövs inte mycket av den sorten numera för att göra en lite gladare i själen.

Men i går sågo vi en syn där som gjorde ont i den del av själen som sysslar med det poetiska inslaget i stadsbilden. Vi sågo en maskin som lossade sand ur pråmar. Den var visserligen inte nyuppsatt i går utan har stått där en tid, men i går gick det upp för oss vad den betydde. Den arbetade som ett mudderverk och vi förstod att en sådan metod måtte betyda en oerhörd besparing jämfört med det gamla sättet att köra med kärra. Vi begrep det så mycket bättre som det samtidigt lossades intill på det gamla sättet. Det sätt som besjunges i den gamla visan om "lossa sand".

Naturligtvis var det stadens sand som lossades med skottkärra. Göteborg sätter ju en ära i att vårda traditionerna.

Av arbetarna inhämtade vi att lossningsapparaten kallas "brödtjuven". Om det beror på att den tar brödet från de gamla sandlämparna eller på att den arbetar så snabbt som en tjuv, kunde vi inte få utrönt. Men bara en sådan benämning säger oss att den tar död på poesien. Och det var bara det vi ville konstatera.

3. Ur Göteborgs-Tidningen år 1925.

levererad år 1979 av en truckförare i Göteborgs hamn:

"Det finns ju dom här jävla dårarna som kör sönder kopplingen på truckarna bara för att dom ska få sätta sig. 'Ja, trucken är sönder, vafan ska jag göra nu då?' Du vet, det kan gå två, tre truckar på samma dag."

Väljer vi en annan hamn kan vi finna likartade skildringar. Så här berättade en stuveriarbetare i Kramfors år 1977:

"Man hör ju många när man är ute, det kan vara någon yngre grabb som sköter en maskin eller så. Och då kan dom höra att det är något konstigt med den, men det är ju ingenting att bry sig om! Ja, rätt vad det är så skär den ihop! Då säger man bara: – Ja, den där maskinen,



4. Sedan hamnarbetet under krigsåren starkt mekaniserats växte kranarna i höjden, medan arbetarnas funktioner allt mer blev maskinövervakarnas och fordonsförarnas. Fotot togs i Göteborgs hamn sommaren 1945. Foto: Sjöfartsmuseet i Göteborg.

den har pajat! Det är inget vidare med det! Istället för att kolla och se om maskinen!? Man utgår ifrån att man har 20 eller 22 kronor i timmen och ger ju blankt fan i om den där maskinen går eller står. Man ska bara ha sina pengar! Det blir kanske så när man bara har tvång på sig och bara är en liten kugge. Det blir så ointressant hela helvetet. Man säger bara, att tänk om den där maskinjäveln ville stanna så det blir lugnt en stund!" (Björklund 1978:234)

Tillåter vi oss att tolka dessa nutida aktioner mot de tekniska hjälpmedlen som "oordnade" protester blir kontinuiteten över tid tydlig. De

"oordnade" aktionerna lever vidare, även om de mer är ett uttryck för produktionsformerna än en utmaning av dem. Sensmoralen är alltså att det ryms mycket mer av försvar, protest och motstånd bland arbetarna än vad som explicit uttryckts i arkivens protokoll och stadgar. Och den utmanande fråga som reser sig och bör ställas till civilisationshistorikerna är: I vilken utsträckning har det egentligen lyckats arbetarrörelsen, arbetsgivarna och den tekniska revolutionen att etablera sin "ordning"?

Källor

Ambjörnsson, R, 1983. Om möjligheten av en folkets idéhistoria. Manus i korrektur, Umeå.

Bæckström, A, 1934 Arbets- och disciplinförhållanden vid Rörstrands porslinsfabrik under 1700-talet. Dædalus, Tekniska museets årsbok.

Björklund, A, 1978. Lundebusar och bondesjåare. Ur sjöfartens och stuveriets historia i Ådalen. Stockholm.

Boëthius, B, 1951. Arbetsdisciplinen under 1600- och 1700-talen. Ur: Gruvornas, hyttornas och hamnarnas folk. Den svenska arbetarklassens historia. Stockholm.

Gaunt, D, 1981. Från proletariat till arbetarklass. Sågverksarbetarminnen från Gävleborg. Med inledande kommentarer av David Gaunt. Gävle.

Gårdlund, T, 1942. Industrialismens samhälle. Stockholm.

Notiser

Billerud 100 år

Papperstillverkning har bedrivits i Sverige sedan 1500-talet. Fram till mitten av 1800-talet var råvaran textillump och bristen på denna begränsade effektivt utbudet av papper. Tillverkningen bedrevs dessutom länge för hand, den första pappersmaskinen infördes 1832 vid Klippans pappersbruk. Trämassemetodernas genombrott under 1800-talets andra hälft fick därför samma revolutionerande betydelse för pappersproduktionen som götstålsprocesserna för stålproduktionen. Billigt papper kunde nu i stora kvantiteter framställas av slipmassa (mekanisk massa), sulfatmassa och sulfitmassa.

Massafabriker har genom tiderna funnits på drygt 250 orter i Sverige. Skandinaviens första träsliperi anlades 1857 av D O Francke på ön Öhnan vid Trollhättefallen. De första sulfatfabrikerna, Delary i Småland och Värmbol i Södermanland, konstruerades av S Lewenhaupt och togs i drift 1872. Strax därpå, 1874, tog C D Ekman vid Bergvik i Hälsingland den första sulfitfabriken i världen i drift. Han hade själv utarbetat metoden. På hemmanet Billerud invid Säffle uppförde Victor Folin och Gustaf T Lindstedt 1883 landets tredje sulfitfabrik – i dag den äldsta bestående i Sverige.

Vid bildningen av Billeruds AB 1883 tillsköts kapital förutom av Folin och Lindstedt av K A Wallenberg (Stockholms Enskilda Bank), P Malmberg, E Pettersson och F H Smith. De båda förstnämnda var de egentliga grundarna. Folin var ingenjör och kom närmast från Munkedals AB i Bohuslän, där han varit anställd som verkmästare. Han hade genomfört en serie förberedande experiment med sulfitmetoden, ritat och svarat för uppförandet av Billerudsanläggningen, och kom vid produktionsstarten i mars 1884 att fungera som teknisk chef. Utåt stod han dock i skuggan av den betydligt äldre Lindstedt, som varit skogsförvaltare på Munkedal och nu blev disponent på Billerud.

Folins fabrik var inte utan tekniska finesser. Anläggningen blev prototyp för flertalet senare anlagda sulfitfabriker. Här användes för första gången fasta, stående kokare (2 st à 2 500 kubikfot). De uppvärmdes med indirekt ånga via blyrörsslingor. För basning av flisen kunde direkt ånga tillföras. Kokarplåten var som brukligt förblyad mot den frätande syran men skyddades dessutom mot mekanisk åverkan av ett slitskikt av inmurat tegel. Kokaren kunde lätt fyllas och tömmas, massan spolades ur med vatten. Utöver kokeriet inrymde fabriken syraberedning, sileri, packsal och kontor. I angränsande byggnader fanns barkeri, såghus, pannhus och pumphus med en 4 hk ångmaskin inköpt från Barber & Co i Hamburg.

I dessa lokaler sysselsattes under det första verksamhetsåret 75 arbetare, varav sju kvinnor. Även barnarbete förekom. Arbetet utfördes i 12-timmarsskift och timlönen varierade mellan olika befattningar från sju till tjugo öre. Där fanns kokare, snickare, svavelbrännare, sågare, massasorterare, koldragare, barkare, stenarbetare, timmermän, packare, eldare, tegeldragare, maskinister samt reparatör och dagsverkare. Den första årsproduktionen blev 454 ton massa, som såldes för 116 905 kr och gav en vinst på 7 200 kr. Folin och Lindstedt hade i en förhandskalkyl visserligen räknat med vinst redan under inkörningsperioden, vilket var djärvt i överkant, men K A Wallenberg blev överraskad. Han övertalade snart Folin att bygga upp en ny sulfitfabrik (Storvik) och 1888 utsågs Folin till verkställande direktör i Storviks Sulfit AB. Lindstedt stannade i Billerud till 1904.



Billeruds sulfitfabrik år 1892. I förgrunden Byälven med järnvägsbron, anlagd 1879. I bakgrunden t v Säffle station. Bakom fabrikens huvudbyggnad kan de för dåtidens sulfitfabriker så karakteristiska syratornen iakttas. Anordningen är permanent men påminner onekligen om byggnadsställningar kring skorstenar. Oljemålning av Gumme Åkermark. (Foto: Sonja Johansson.)

Råvarutillgången var god under massaindustrins "gründerperiod". Järnbrukens träkolsförbrukning kulminerade på 1880-talet, varefter skog i klenare dimensioner successivt frigjordes för massaproduktion. Det alltmer ordnade skogsbruket lämnade dessutom gallringsved och vid sågtimmeravverkning togs de klenare toppstockarna tillvara. Flertalet massafabriker övertog skogstillgångar m m efter nedlagda järnbruk ("bruksdöden") eller anlades i anslutning till sågverk och pappersbruk. Billerud fick egen skog först genom förvärvet av Stömne Bruks AB 1899. Det rörde sig då om 7 000 ha produktiv skogsmark. Under årens lopp inköptes och fusionerades ytterligare ett stort antal företag med skogsegendom. I dag uppgår arealen till 600 000 ha i Sverige och 25 000 ha i Portugal. De största tillskotten har gjorts under senare tid: 113 000 ha vid förvärvet av Hellefors Bruks skogsrörelse 1958 (stålrörelsen köpte SKF) och 355 000 ha 1978, då Uddeholms skogsrörelse slogs samman med Billeruds AB till Billerud Uddeholm AB. Namnet ändrades 1983 återigen till Billeruds AB.

Sommaren 1899 brann Billerudsanläggningen ned till grunden. Den var uppförd i trä och en ny fabrik i tegel murades omgående upp på samma plats. Den försågs med internt järnvägsspår 1902, elektrifierades 1911 och kompletterades med en spritfabrik 1919 och ett pappersbruk 1922. Under tiden förvärvades eller uppfördes massafabriker, pappersbruk, sågverk, kraftverk m m på en rad andra orter i Värmland. Under den legendariske disponenten Christian Storjohann (1907–1947) utvecklades Billerud sålunda till ett storföretag, börsnoterat fr o m 1926. Egen rederirörelse drevs 1916–1965, försäljningskontor etablerades med början 1931 utomlands och dito produktion med början 1964. Produktionen utomlands bedrivs i dag vid massafabriken CELBI i Portugal, som till 71 % ägs av Billerud och till 29 % av den portugisiska staten, wellpapp-

fabriker i Frankrike, Västtyskland, Osterrike och Malta samt vid säckfabriker i Belgien och England. Billerud har dessutom en minoritetspost (7 %) i världens största eucalyptusmassafabrik, Aracruz i Brasilien.

Billeruds AB har således med sina dotterbolag utvecklats till ett multinationellt koncernföretag. Basen utgör dock fortfarande de värmländska skogarna och merparten av produktionen sker i anslutning till dessa. Billerudsanläggningen är i dag ett av Europas modernaste specialpappersbruk med fettäta papper för bl a smör- och margarinförpackningar som ledande produkt. Sulfitfabriken är alltjämt i drift och sedan Folins och Lindstedts dagar finns också huvudkontoret i Säffle. Stora enheter är vidare de integrerade massa- och pappersbruken Gruvön och Skoghallsverken samt de moderna sågverken i Billingsfors, Gruvön, Hällefors och Skoghall. Produktion bedrivs dessutom i tre förpackningsfabriker och en kemikaliefabrik. Koncernen har i dag drygt 8 000 anställda (varav ca 1 700 utomlands) och en årsomsättning på över fyra miljarder kr.

Billeruds tillväxt har i stor utsträckning skett genom fusioner men även genom nyföretagande och investeringar i ny teknik och nya produkter. Bland massaprodukterna lanserades t ex konstsilkemassa 1921, halvkemisk massa (av björk) 1957, eucalyptusmassa (i Portugal) 1967 och fluffmassa (riven cellulosa) 1980. Papperstillverkning har bedrivits inom koncernen sedan 1917. Här tillkom bl a blekt kraftpapper 1932, papperssäckar 1936, vätskekartong 1948, kraftliner och wellpapp 1958, sopsäckar 1959 och fluting 1968. Även om vidareförädlingen kan drivas längre inom Billerud så begränsas ändå den fortsatta expansionen av tillgången på skog. Företaget söker därför utveckla engagemanget i de tropiska områdena och 1982 gick man in i ett skogsindustriellt projekt i Folkrepubliken Kongo. Där är det inte fråga om skövling av urskog utan om nyplantering av snabbväxande eucalyptusträd på delar av savannen. I anslutning till dessa odlingar avser ett konsortium att anlägga en massafabrik.

Jan-Erik Pettersson

Källor

Arpi, G (red), Sveriges skogar under 100 år. I, Sthlm 1959.

Billeruds bruk 75 år, 1883–1958. Säffle 1958.

Billerudsörnen, nr 4/1966.

Billerud Runt, nr 1/1982.

Billerud, årsredovisning 1982. Säffle 1982

Bosaeus, E, Utveckling av produktion och teknik i svensk massaindustri 1857–1939. Sthlm 1949.

Clemensson, G (red), Svenska pappersbruksföreningen 1923–1948. Sthlm 1948.

Detta är Billerud. Säffle 1961.

Gasslander, O, Bank och industriellt genombrott. Stockholms Enskilda Bank kring sekelskiftet 1900. I, Sthlm 1956.

Hedström, R, Fack i företagsledning. Billerud-Uddeholmfusionen. Sthlm 1980 (Arbetslivscentrum, 1980:37).

Höök, S (red), Billerud 1883–1983. Säffle 1983.

Information från Billerud, nr 3/1957.

Larson, A, Den svenska kemiska industrien. I, Sthlm 1922.

Några data om Billerud. Säffle 1948.

Rydholm, S, "Den värmländska skogsindustrins strukturomvandling". Värmland förr och nu, årg 66 1966.

Schyman, I, Christian Storjohann. Mannen som byggde Billerud. Sthlm 1968.

Svensk skogsindustri i omvandling – utvecklingen sedan 1950. I, Sthlm 1971 (Skogsindustriernas Samarbetsutskott, Strukturutredningen).

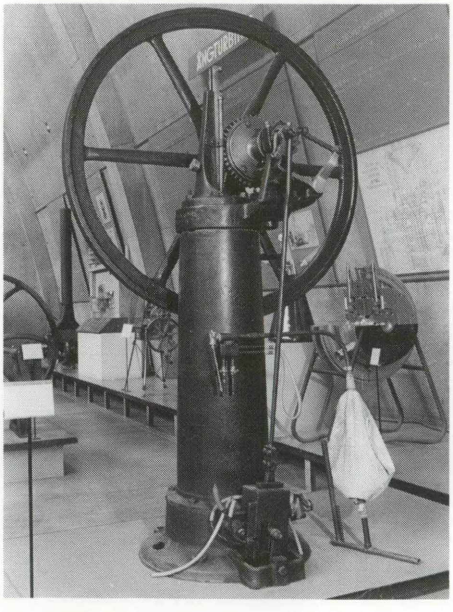
Två gasmotorer

I Tekniska museets maskinhall finns två gasmotorer utställda, som båda representerar en intressant utveckling i gasmotorns historia. Dess glansperiod inföll under de tre sista decennierna av 1800-talet och under 1900-talets början.

Litteraturen från denna tid talar enhälligt om nyttan av ''mindre mekaniska kraftbehof''. Dvs det fanns behov av en mindre maskin än ångmaskinen. Inom hantverket och småindustrin behövdes en kraftkälla som krävde litet utrymme, som kunde ställas upp överallt och som kunde sättas igång utan förberedelser. Den skulle dessutom vara ''ofarlig'' och billig i inköp, underhåll och drift. Gasmotorerna uppfyllde dessa krav och i de städer som hade lysgas blev de uppenbarligen använda och uppskattade. Den samtida litteraturen använder omväxlande benämningen gasmotor och gasmaskin.

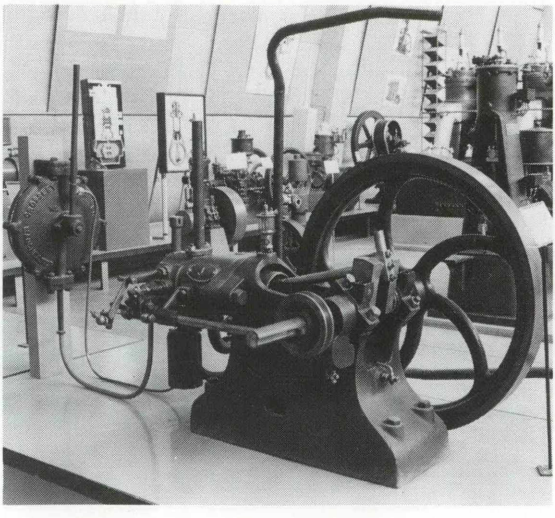
År 1838 fick engelsmannen Barnett patent på tre olika gasmaskiner. Principerna var desamma som senare kom att utvecklas, men dessa första patent kom inte till användning. Under 1840- och 50-talen kom det fram flera konstruktioner som utgick från denna grundidé, men utan praktisk användbarhet.

År 1860 fick fransmannen Lenoir patent på en gasmaskin som blev den första användbara. Lenoir, som var en vanlig arbetare, samarbetade senare med maskinfabrikanten Marinoni i Paris, vilken hade förmågan att utveckla det rent praktiska utförandet. Samtidigt med Lenoir,



1. Atmosfärisk lysgasmotor, 1-cyl., 4-takt, tillverkad av Gasmotorenfabrik Deutz, Köln, ca 1875.

2. Direktverkande lysgasmotor, 1-cyl., 4-takt, tillverkad av Crossley Brothers Ltd., Manchester, ca 1905.



men oberoende av honom konstruerade gasverksdirektören Hugon i Paris en gasmotor som också blev användbar.

Liksom ångmaskinerna kan gasmaskinerna indelas i atmosfäriska och direktverkande. I de förra drivs kolven till sitt högsta läge genom förbränning av en gas- och luftblandning. Därefter dras kolven nedåt av att förbränningsgaserna genom cylinderns avkylning minskar i volym. I de direktverkande är det förbränningsgasernas expansion mot kolven som driver maskinen.

På världsutställningen i Paris år 1867 ställde firman Otto & Langen ut en ny gasmotor. Den var atmosfärisk, enkelverkande och stående. Det är denna typ av gasmotor som är utställd i maskinhallen. Den är tillverkad omkring år 1875, men uppgifterna kring föremålet är knapphändiga.

I Illustrerad Teknisk Tidning från år 1871 (sid 275) finns en artikel om gasmaskiner. Där förekommer en mycket utförlig teknisk beskrivning av denna gasmaskin från världsutställningen 1867. Under utställningen anordnades en serie experiment för att pröva maskinen. Några resultat:

- gasförbrukningen per hästkraft uppgick i medeltal till 1 m^3/tim
- avgasernas medeltemperatur var 50° då de kom ut
- kylvattnet som cirkulerar runt cylindern hade en medeltemperatur av 30°–35°.

Under de följande 10 åren tillverkades över 10 000 gasmaskiner av denna konstruktion. Under dessa år gjordes en del förbättringar så att tillverkningen kom att ändras i vissa detaljer. Firman Otto & Langen omvandlades under denna tid till Gasmotorenfabrik Deutz, Köln.

Till världsutställningen i Paris år 1878 kom firman med en ny gasmotorkonstruktion, en direktverkande gasmaskin. Den uppkallades efter uppfinnaren Otto. Denna maskin var ”ett genomtänkt mästerverk” och kom att bli förebilden för nästan alla senare konstruktioner.

Den andra gasmotorn som finns utställd i maskinhallen är tillverkad av den engelska firman Crossley Brothers Limited i Manchester. Det är en motor enligt Ottos konstruktion från år 1878. Denna gasmotor har använts åren 1907–1930 hos C G Faxes dissousgasfabrik, senare AB Aga-Faxius i Malmö. Den har drivit en 6 m^3 acetylénkompressor i tio år. Sedan användes den för vattenuppfordring vid strömavbrott.

En teknisk beskrivning av Ottos direktverkande gasmotor finns i Uppfinningarnas bok (1901).

Kerstin Westerlund

Tryckta källor

Uppfinningarnas bok, del II, 1901
Illustrerad Teknisk Tidning år 1871
Teknik för alla nr 20 1942

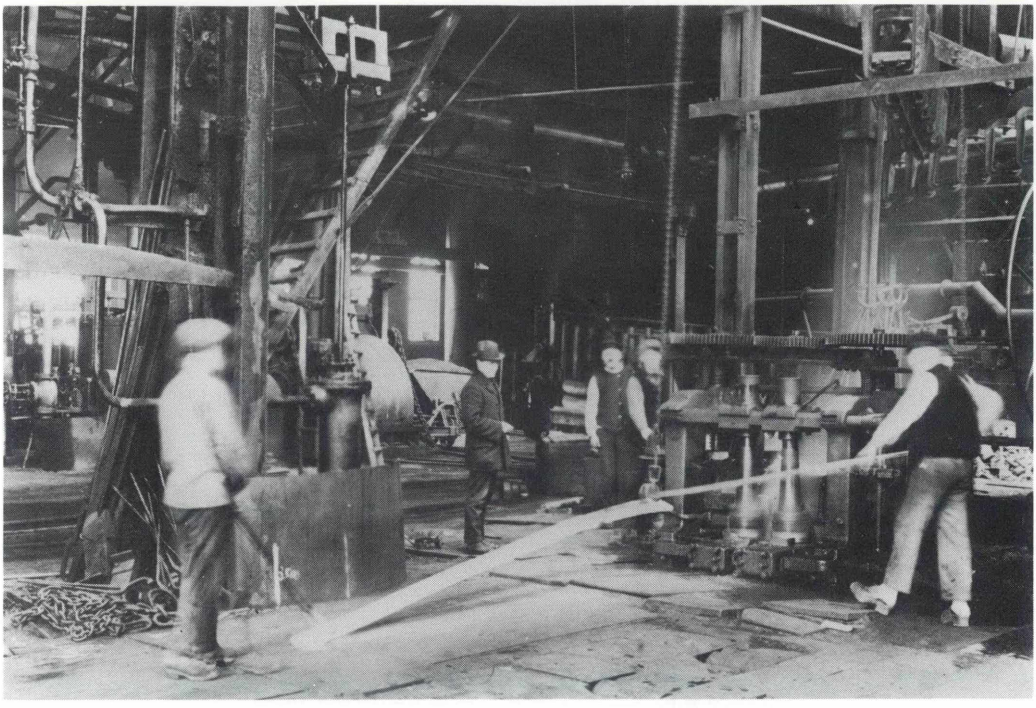
Avesta Jernverks AB 1883–1983

Vid Stor- och Lillforsen i Dalälven har järnhantering bedrivits sedan 1300-talet. Här växte samhället Avesta fram. Hanteringen var länge obetydlig och utgjorde en tid ett bihang till kopparverket (1636–1869) och myntverket (1644–1831) på platsen. Verksamheten utökades avsevärt på 1820- och 1830-talen men var ännu under högkonjunkturen 1871 (fransk-tyska kriget) begränsad till 4 325 centner (184 ton) stångjärn och drygt 1 000 centner järn- och stålmanufaktur. Vid denna tid flyttade Stora Kopparbergs Bergslags AB den avtynande kopparhanteringen från Avesta till Falun och överlät hösten 1872 den kvarvarande järnhanteringen till det nybildade Avesta-Garpenbergs AB, dotterbolag till Hofors-Hammarby AB.

De nya ägarna satte stort värde på forsarna, vars kraft var långt ifrån fullt utnyttjad. Man tog också sikte på en övergång från de gamla välljärnsmetoderna till de moderna götstålsprocesserna. Lancashiretillverkningen avvecklades 1879. Två masugnar med Westmans rostugn och Bagges blåsmaskin uppfördes, varav den ena var i drift 1874–1920 (ombyggd 1898) och den andra med vissa avbrott 1876–1938 (ombyggd 1910). Vidare anlades puddelverk (i drift 1875–79), plåtvalsverk (1875), bessemerverk (i drift 1878–1901) m m. Som konstruktör och byggmästare var ingenjör Albert Bergström (1847–1928) anställd 1873–75 och därefter som bruksförvaltare till 1884. Vid sin sida hade han 1873–76 den uppfinningsrike Henrik Tholander (1847–1910) som hyttingenjör. Åren därpå var Tholander anställd vid Domnarvet och Forsbacka men bistod Bergström vid olika experiment och återkom som överingenjör på Avesta 1884–92. Tholander och Bergström stod således bakom de första egentliga försöken i Sverige med *lillbessemerkonvertrar,* vilka inleddes i Avesta 1878. Masugnarna i Avesta blev också de första som försågs med *Tholanders slutna uppsättningsmål* (1890), en konstruktion som vann senare spridning till andra järnbruk.

Avesta-Garpenbergs stora investeringar gjordes i en tid då de goda konjunkturerna vändes i en lång depressionsperiod. Bruksdöden grep omkring sig. Fallissemangen florerade som aldrig förr. 1879 kom turen till Avesta-Garpenberg och Hofors-Hammarby, som svårt skuldsatta försattes i konkurs. Driften fortsatte under överinseende av bl a Jernkontoret men för Avestabrukets del inleddes en ny epok den 30 oktober 1883, då bolagsordningen antogs för Avesta Jernverks AB. Bland de mindre aktieägarna befann sig Axel Johnson, som 1873 startat en agentur- och kommissionsaffär i Stockholm (1875 under firma A Johnson & Co). Han hade sedan 1876 sålt tunnplåt åt Avesta och var nu besatt av tanken att överta hela företaget. Då detta misslyckades sålde Johnson 1890 sina aktier men återkom 1905 och förvärvade aktiemajoriteten i Avesta från Providentia (Stockholms Enskilda Bank).

Under tiden hade den tekniska förnyelsen fortgått i Avesta. Den sura resp den basiska martinprocessen infördes 1887 resp 1892 och masugnarna moderniserades. Ett särskilt tunnplåtvalsverk uppfördes



Valsverksarbetare vid Avesta Jernverk år 1928. Universalvalsverk av Zweigbergks patent (14 tums duoverk) levererat av Morgårdshammar 1884. Det utrevs 1956. De första verken av denna typ insattes 1876–78 vid Smedjebacken. Ett av dessa finns nu i Tekniska museet. Foto i Avesta Jernverks museum.

1887 och var i drift till 1932. Vid sekelskiftet var 748 arbetare sysselsatta vid de båda masugnarna, en bessemerkonverter (nedlades i oktober 1901), fyra martinugnar, valsverk, gjuteri, spikfabrik, mekanisk verkstad och en tunnplåtverkstad samt press- och svetsverk anlagda år 1900. Till bruket hörde vidare en vattenkvarn med en vals och fyra par stenar samt ett mejeri. Bland produkterna fanns axlar, valsat stångjärn, fasonjärn, tubämnen, spik, järnvägsräls, tunnplåt och grovplåt. En tredje masugn uppfördes 1916 men nedblåstes redan 1918. Strax därpå, 1920, färdigställdes ett svänghjulsförsett triovalsverk för grovplåt, vilket utbyttes först år 1963. I övrigt tillkom före 1920 bl a ett briketteringsverk (typ Gröndal, i drift 1910–17), en sligrostugn (1918), ytterligare två martinugnar samt en elektrisk ugn för ferrolegeringar (1918, kisel- och manganjärn).

I drivhusklimatet före och under första världskriget gjordes en rad företagsförvärv: Nybergs Gruf AB 1911, Vesterby masugn 1915, Engelsbergs Bruk med hytta och lancashiresmedja 1916, Högfors & Persbo AB med masugnar m m 1917, Pershyttan med masugn och gruvlotter 1918 samt Kärrgruvefältet 1918. I regel upprätthölls driften vid de förvärvade bruken och gruvorna men i något fall avvecklades den snabbt. Engelsbergs hytta nedblåstes 1919 och smedjan slog igen 1925.

Efter krigsårens rekordvinster – t ex 2,7 Mkr för Avesta 1918 – kom 1920-talets stålkris med en rad svåra förlustår (1920–27) för Avesta. Kapitalet rann dock inte ut i sanden. Under krisåren drevs den tekniska utvecklingen fram som aldrig tidigare i brukets historia. Detta skulle också bli av avgörande betydelse för dess överlevnad och senare expansion. Avesta påbörjade nu energiskt en övergång från "svarta" produkter av tämligen okomplicerat slag till högteknologiska rostfria, syrabeständiga men svetsbara stål. Detta har ganska utförligt beskrivits av Bo Kalling (1936) och Bo Hermelin (1975) och skall här endast sammanfattas i några kronologiska punkter. För den tidigare utvecklingen av tillverkningen av legerat stål i Sverige och utomlands hänvisas till Odelstierna (1913) och Sahlin (1914).

På Göteborgsutställningen 1923 deltog sju bruk som tillverkare av "rostfritt stål". Förutom Avesta var det Stora Kopparberg (Söderfors), Fagersta, Gimo-Österby (Österby), Kloster (Långshyttan), Sandviken och Wikmanshyttan. Det har kunnat fastställas att de första rostfria chargerna framställdes i Långshyttan (21 mars 1921), Sandviken (1 april 1921), Fagersta (26 september 1921) och Österby (12 februari 1922). Minst fyra bruk var således något före Avesta ur startgroparna, vars första charge framställdes i en Rennerfeltugn först den 2 augusti 1922. Hur som helst togs de största framstegen i Avesta under ledning av Bo Kalling 1924–1931. Redan under sitt första anställningsår framtog han ett rent kromstål (Avesta 393, 14 % krom, 0,06 % kol), varav 93 ton göt tillverkades 1924 och delvis utvalsades till diskbänksplåt. Under år 1925 framtogs ett austenitiskt stål (Avesta 832, 18 % krom, 8 % nickel), som året därpå med tillsats av en procent molybden utvecklades till en specialkvalitet (Avesta 832 S) motståndskraftig mot vissa syror.

Gjutna föremål och svetsade arbeten av rostfritt stål tillverkades i liten skala i Avesta redan 1925, bl a en fernisskokare och en torpedtub, vilka acetyléngassvetsades. För mindre detaljarbeten användes elektrisk ljusbågssvetsning med blanka elektroder. Då efter hand beklädda elektroder samt arcatomsvetsning infördes kunde även större och grövre rostfria produkter svetsas. Sammantaget innebar detta en revolution för tillverkningen av apparater m m för särskilt den kemiska industrin.

Ferrokrom köptes till en början från Trollhättan men 1927 anlades ett komplett legeringsverk i Avesta. Andra betydande investeringar gjordes i två större Rennerfeltugnar 1928 resp 1934, en högfrekvensugn med dubbla frekvensområden (den första i världen) 1935 samt tre elektrostålugnar av Héroult-typ 1951–1967. Senare tillkom en ESR-anläggning (Electro Slag Refining, 1971) och en AOD-konverter (Argon Oxygen Decarburization, 1973). På valsverkssidan insattes tre mindre kallvalsverk 1929–31 och ett större för styckevis kallvalsad plåt (1800 m m) 1941. En mycket stor investering utgjorde 1957 ett kallbandvalsverk med kvartostolpar (Schloemann) för bandbredder upp till 1 250 mm. Mer kapitalkrävande var dock det unika kallbandvalsverk för bredder upp till två meter, som togs i drift i Avesta 1976. Ingen annanstans i värden kallvalsas i dag så breda rostfria plåtband. Den

sista i raden av Avestas största investeringar genom tiderna var en stränggjutningsanläggning, som togs i drift 1980.

Ovan uppräknades några av Avestas betydelsefulla förvärv av bruk och gruvor t o m första världskriget. Avesta eller systerbolag inom Johnsongruppen har därefter förvärvat bl a J R Andersson & Co (''Rostfria Andersson'') 1934, AB Hedemora Verkstäder 1935, AB Karlstads Mekaniska Werkstad 1938, AB Storboforsen 1943, AB Motala Verkstad 1944, Björneborg Jernverks AB 1966 (dotterbolag till Avesta 1976) samt Just Textilförädling AB 1977. Det är således tydligt att tonvikten på förvärven förskjutits från bruk och gruvor mot verkstadsindustri och kraft. Integrationen har i stor utsträckning skett vertikalt framåt, mot avnämare och vidareförädling.

Liksom övrig stålindustri har Avesta gjort stora förluster under 1970- och 1980-talets stålkris. Läget är i vissa avseenden allvarligare än det var under föregående stålkris, på 1920-talet. Det rostfria stålet betraktas numera till en del som en ''bulkvara'' som praktiskt taget alla industriländer kan producera. Någon ny räddningsplanka jämförbar med 1920-talets rostfria genombrott finns inte i sikte. Stålindustrins enda väg till överlevnad sägs gå över koncentrations- och rationaliseringsåtgärder. Inom handelsstålindustrin har en stor del av detta skett genom sammanslagningen till Svenskt Stål AB 1978, inom specialstålindustrin avses en liknande fusion äga rum bland tillverkarna av rostfritt stål. Avesta Jernverk AB firar således med all sannolikhet sitt sista jubileum som järnbruksbolag i år. Men järn- och stålhanteringen med sina anor i 1300-talet kommer att leva kvar i Avesta.

Jan-Erik Pettersson

Källor

Meddelande från bergsingenjör Bo Hermelin till förf (1983-11-08).

Aktieägarens uppslagsbok 1932–1933. Sthlm 1932, s 1235.

Almgren, A, Bred lösning för rostfritt? I: *Jernkontorets Annaler* 1983:4.

Avesta har startat världens bredaste kallbandvalsverk för rostfri plåt. 1976-06-10. Avesta Jernverks AB (dupl).

Ekerot, G, Avestaverken. i: *Svenska industriella verk och anläggningar*, årg 11 (1918/21) s 69–80.

Ericson, B, Johnsons – den sista dynastin. Sthlm 1982.

Hermelin, B, Utvecklingen av den rostfria ståltillverkningen vid Avesta Jernverk. i: *Bergsmannen* 1975:2.

Hermelin, B, Avesta Jernverks masugnsanläggning. Meddelande 1981-09-23. Avesta Jernverks AB (dupl).

Holtze, B, Axel Johnson och A Johnson & Co 1873–1890. Sthlm 1973.

Iron and steel in Sweden. Sthlm 1920 s 143–157.

Kalling, B, Några ord om det rostfria stålet. i: *Axel Ax:son Johnson 1876 25/7 1936.* Sthlm 1936.

Key-Åberg, K, Sveriges Industrikalender. Sthlm 1901 s 256, 754, 982.

Larsson, J m fl, Den kollektiva gruv- och järnutställningen å jubileumsutställningen i Göteborg år 1923. i: *Jernkontorets Annaler* 1924:12.

Nerman, G, Avesta, dess uppkomst och utveckling. Uppsala 1912.

Nisser, M, Engelsbergs bruk. En vägledning. Sthlm 1976.

Odelstierna, E G:son, Järnets metallurgi. Sthlm 1913.

Sahlin, C, Anförande vid öppnandet av tekniska diskussionsmötet i Jernkontoret den 29 maj 1914. i: *Jernkontorets Annaler* 1914:5–6.

Sahlin, C, Valsverk inom den svenska metallurgiska industrien intill början av 1870-talet. Sthlm 1934 s 207, 227.
Sahlin, C, Den basiska martinprocessens införande i Sverige. i: *Jernkontorets Annaler* 1940:10 s 557.
Steckzén, B, Hofors bruks historia. Göteborg 1957 kap XI.
Söderlund, E, Wretblad, P E, Fagerstabrukens historia. Nittonhundratalet. Uppsala 1958 s 145.
Wallquist, G, Plastisk bearbetning. i: *Jernkontorets Annaler* 1966:12.
Yngström, L, Järnverkets tekniska utveckling. i: *Hedin, G* (red), Ett svenskt jernverk. Sandviken och dess utveckling 1862–1937. Uppsala 1937 s 138.
Ödqvist, G, Järnet, dess framställning och första behandling. i: *Lindstedt, S* (red), Uppfinningarnas bok. IV Gruvväsen och metallurgi. Sthlm 1928 s 642.

Datortomografen 10 år

I oktober 1973 installerades den första svenska datortomografen på Karolinska i Stockholm. I år är det 10-års jubileum. Det var ett epokgörande steg inom svensk sjukvård. Röntgenundersökningar av huvudet kunde göras snabbt, säkert och smärtfritt.

Röntgentekniken upptäcktes 1895 av Wilhelm Conrad Röntgen. För sin upptäckt fick han det första Nobelpriset i fysik 1901. Röntgen kunde se in i kroppen. Dess korta våglängder smiter emellan atomer och molekyler och alstrar en bild av inre kroppsorgan på en fotografisk plåt.

Datortomografen – eller skiktbildsröntgen – är ett sätt att utnyttja modern elektronik och datateknik på röntgenmetoden.

Det var 1967 som forskningsingenjören Godfrey Newbold Hounsfield vid det engelska elektronikföretaget EMI fick idén att ersätta registreringen av röntgenstrålningen med fotografisk film med att istället fånga upp den med strålningskänsliga kristaller. Dessa omformar strålningsinnehållet till elektriska signaler.

Tanken var att skicka ett smalt strålknippe av röntgen genom kroppen och fånga upp det i en kristall samt göra mätningar i flera olika riktningar. Man låter röntgenkällan och mottagaren röra sig i förhållande till varandra. Informationen i elektrisk form tas om hand av en dator. Den räknar mödosamt fram en bild som presenteras på en bildskärm.

Metoden borde resultera i bilder med större kontrast än den traditionella tekniken tänkte Hounsfield. Och han tänkte rätt. Dessutom kan kroppens inre avbildas i tunna skikt, som sammansatta kan ge en tredimensionell bild av organet.

EMI satsade på Hounsfields idé. Man började bygga en prototyp i början av 1970. Drygt ett år senare var den klar och placerades på Atkinson Morleys Hospital i Wimbledon utanför London. Den första patienten undersöktes den 4 oktober 1971. Man fann direkt en skalltumör.

Detta var början till datortomografens segertåg genom världens sjukvård.

Idag finns det drygt 30 datortomografer i Sverige. Över hela världen rör det sig om upp mot 5 000. De första typerna var konstruerade för undersökningar av skallen. Dagens anläggningar kan undersöka och avbilda hela kroppen.

Datortomografen har genomgått en mycket snabb utveckling. De anläggningar, som säljs idag är av den fjärde generationen och den femte är redan på väg. De nya typerna är utrustade med hundratals detektorer istället för bara en i prototypen. Undersökningstiden har därför kunnat minskas till några sekunder.

Den nya tekniken växte snabbt till storindustri. EMI försökte skydda sin upptäckt genom patent men en rad stora multinationella företag inom elektronikområdet steg snabbt in på marknaden. Det var Ohio Nuclear med sin Delta Scan, General Electric, Siemens med Somatom,

Philips med Tomoscan och Toshiba. 1977 fanns det ett tjugotal tillverkare. Idag har marknaden lugnat sig och endast en grupp stora tillverkare finns kvar. EMI har fått ge upp och deras verksamhet har sugits upp av Philips.

En anläggning kostar idag ca 3 miljoner kronor i inköp och ca 2 miljoner i årlig driftkostnad. Metoden är idag rutin på de stora sjukhusen. I Sverige görs ca 30 000 undersökningar med datortomografi årligen.

Fördelarna är många. Röntgenundersökningar kan ibland vara besvärliga för patienten till exempel när det gäller skallstudier. Förr fick man ta till luftskalle och kontrastmedel för att komma åt vad man ville se. Med datortomografi går det snabbt och utan besvär för patienten. Mängden röntgenstrålning, som krävs för en undersökning har kunnat minskas betydligt med den nya tekniken. Nackdelarna är att tekniken är dyr och kräver speciellt utbildad personal.

Godfrey Hounsfield fick Nobelpriset i medicin 1979 för sin upptäckt. Det var rättvist. För datortomografin är inget annat än en medicinsk revolution. Den har också betytt att den elektroniska bilden börjat erövra sjukhusen. Sjukvårdens bilder går alltmer den elektroniska vägen sedan tio år.

Nya metoder har tillkommit – ultraljud, positronkameran och NMR-metoden, som står för Magnetic Nuclear Resonance. De metoderna använder sig av olika principer och befinner sig i olika stadier av sin utveckling och användning. Allra modernast är NMR-metoden, där de första anläggningarna nu börjar levereras till några sjukhus med inriktning på forskning.

Det här är bara början på en utveckling. Sjukvårdens bilder blir allt mer elektroniska. I form av det digitala språkets nollor och ettor öppnas nya möjligheter att hantera, visa, överföra, lagra och bearbeta bilder. Det är en del av den snabbt växande informationsteknologin i samhället.

Eric Dyring

Verksamhet och ekonomi

Stiftelsen Tekniska Museet 1981/82

Beskyddare H M Konungen

Hedersledamöter Torsten Althin († 1982-01-23)
Åke Martenius
Marcus Wallenberg († 1982-09-13)

		Utsedd av:
Styrelse	Göran Philipson (ordf)	Sveriges Industriförbund
	Jan Olof Carlsson (förste vice ordf)	Sveriges Civilingenjörsförbund
	Gunnar Ribrant (andre vice ordf)	Regeringen
	Lars Arosenius	Sveriges Civilingenjörsförbund
	Harry Brynielsson	Ingenjörsvetenskapsakademien
	Gert Ekström	Personalrepresentant SACO/SR
	Per Fahlström	Ingenjörsvetenskapsakademien
	Christian Jacobaeus	Ingenjörsvetenskapsakademien
	Jan Lindgren	Sveriges Civilingenjörsförbund
	Svante Lindqvist	Stiftelsens styrelse
	Torsten Lindström	Sveriges Industriförbund
	Jan Neumüller	Svenska Uppfinnareföreningen
	C-G Nilsson	Svenska Uppfinnareföreningen
	Marie Nisser	Regeringen
	Henry Persson	Stiftelsens styrelse
	Jan Sjöberg	Personalrepresentant ST
	Lars Sundblad	Sveriges Industriförbund
	Lennart Sundström	Svenska Uppfinnareföreningen
	Bengt Thelin	Stiftelsens styrelse
	Harry Törnqvist	Regeringen
	Museichefen	Enligt stadgarna

Arbetsutskott Göran Philipson (ordf)
Jan Olof Carlsson
Gunnar Ribrant
Gert Ekström
Jan Neumüller
Marie Nisser
Jan Sjöberg
Harry Törnqvist
Museichefen

Revisorer	Rolf Herlitz (med Curt Bose som suppleant) Gregory Ljungberg (med Göran Sidenbladh som suppleant)
Räkenskaps-granskning	Sjöåker Revisionsbyrå AB samt Riksrevisionsverket.

PERSONAL

Museidirektör	Strandh Sigvard (tjänstledig)
Museichef	Nystrand Björn
Bitr museichef	Nilsson Bengt V (fr o m 1981-12-01)
Administrativa avdelningen	Welin Christer, byrådirektör, avdelningschef Anehäll Annika, assistent Bäckman Arne, hantverkare Danielson Kay, förste fotograf Gjörl Folke, hantverkare Grundén Henry, hantverkare Hallberg Henry, tekniker Hedlund Per, assistent Höglund Anita, byråassistent Johansson Lennart, byråsekreterare Justin Gun, assistent Jägstad Gösta, hantverkare Jørgensen Inge, telefonist Kemppainen Markku, kamrer Lindberg Rolf, museivakt Lindgren Ingemar, tekniker Mattila Olavi, hantverkare Nilsson Sven, hantverkare Nord Arne, hantverkare Olsén Nils, verkmästare Olsson Agneta, telefonist Olsson Lars, museitekniker Pettersson Ivan, tekniker Renebratt Tommy, museivakt Wahlström Barbro, assistent Wågberg Alf, byråingenjör Wågberg Göran, chaufför
Dokumentations-avdelningen	Pettersson Jan-Erik, förste intendent, avdelningschef Pipping Gunnar, förste intendent Berglund Tanja, biblioteksassistent Bjällhag Per-Olof, byråassistent Ericson Hugo, tillsyningsman Gustafsson Åke, museitekniker Hedman Lars, hantverkare Johansson Tommy, museivakt Lindberg Erik, förrådsman Lund Jörgen, assistent Lundqvist Ann, kontorist Norrgård Åke, intendent Rönnkvist Erik, assistent Sahlholm Bo, intendent Sjöberg Jan, förrådsmästare Wahlbom Bror-Albert, tekniker Österling Ingmar, assistent
Undervisnings- och informations-avdelningen	Wallenius Lars, förste intendent, avdelningschef Abrahamsson Kjell, tekniker Arell Bengt, assistent

Bergström Jean, museivakt
Broström Tage, assistent
Dahlström Torsten, museivakt
Dalström Stig, museirektor
Ekström Gert, intendent
Englund Gunilla, intendent
Forsum Göran, museilektor
Fredriksson Bertil, tekniker
Granlund Doris, assistent
Heineman Kent, uppsyningsman
Hellberg, Kersten, receptionist
Hellström Sven, museivakt
Hägglund Barbro, assistent
Jakobsson Mats, museivakt
Jakobsson Nils-Georg, museivakt
Johansson Jan, radiotekniker
Kalén Bertil, guide
Lindh Ingemar, museivakt
Lindqvist Harry, museivakt
Lundmark Allan, museivakt
Mihailovici Sanda, museivakt
Pakarinen Reino, museivakt
Sahlberg Helge, museivakt
Skallsjö Steffan, guide
Svanberg Olof, ingenjör
Tollén Anna-Lisa, museivakt
Vepsä Yrjö, museivakt
Westerlund Kerstin, museilärare
Åström Bo, visning

Kontakter och publicitet

Sandqvist Inga-Britta, förste intendent, avdelningschef

SAMMANTRÄDEN

Styrelsen har sammanträtt 6 gånger och arbetsutskottet 7 gånger.

CAFETERIA

Museets cafeteria har under året arrenderats av Firma Herbert Hamilton.

BESÖKANDE

Tekniska Museet 169 000 (föregående år 152 000) varav skolklasser 2 470 med 48 500 personer (föregående år 2 850 med 34 500 personer) Telemuseum 150 000 (föregående år 142 000).

Detta innebär en förbättring av den för museet förhållandevis låga besöksfrekvensen 1981/82.

Höstens utställning "Att leva med handikapp" fick stort utrymme i massmedia i synnerhet i TV vilket ledde till en väsentligt ökad besöksfrekvens. Särskilt ökade intresset från skolorna.

Samma uppmärksamhet i massmedia ägnades vårens "Stationer stationer" också i detta fall med mycket goda besökssiffror som resultat.

Entréavgifter

Entréavgifterna har under verksamhetsåret varit:
Vuxna 5 kr
Barn och gruppbesök 3 kr per person
Familjer 10 kr
Stockholms kommuns skolor går som tidigare gratis.

UTSTÄLLNINGAR OCH AKTIVITETER

Tillfälliga utställningar

Leva med handikapp 1981-10-14–1982-01-10 som skildrade tekniska lösningar för hjälp till handikappade.

Från idé till produkt 1981-12-16–1982-02-15. En utställning från STU om 11

aktuella uppfinnare och utvecklingen av deras produkter.
Stationer, stationer 1982-0211–04-30. En utställning om järnvägsstationens kulturella roll från Centre George Pompidou, utförd i samarbete med SJ.
Buddy Bolden Blues 1981-02-27–1982-09-15. En utställning om hur man gör animerad film. Samarbete med TV 2.
Konst, vetenskap och arbetets ära 1982-02-04–03-14. En utställning av Arbetslivscentrum.
Vinterlovsaktiviteter 1982-02-27–03-07. En liten utställning om rymden. Egenaktiviteter om vatten och jord.
Kvinnliga uppfinnare – finns dom? 1982-03-20–05-31. Samarbete med Fredrika-Bremer-Förbundet.
Unga Forskare 1982-04-01–04-30. Utställningen ökar år från år. I år över 100 deltagare. Att visa och stödja dessa, många gånger avancerade, unga forskare är en väsentlig uppgift för museet.
Medverkan i *Luftfartsutställning* på Arlanda 1982-04-23–04-25.
FÖRR, IGÅR, IDAG 1982-06-07–08-30. Skruvförbandsteknik, filterteknologi, tätningsteknologi, Colly Company.

Härutöver har andra aktiviteter förekommit. Bland dessa bör nämnas Baletten "Armerad Betong" under 10 dagar i september och Svenska Gruvföreningens 40-årsjubileum med specialutställning den 27 november.

DOKUMENTATION

En omorganisation har under året genomförts innebärande att de tidigare separata enheterna Föremålsavdelning, Bibliotek och Arkiv samt under Undervisningsavdelningen sorterande funktionen Foto sammanförts till en enhet. Genom detta kan dubbelarbete undvikas och ett bättre utnyttjande av personalresurserna erhållas.

Museet har under året mottagit 16 föremål från 16 givare.

Utredningen om principer och rutiner om dokumentation föreligger under titeln Adress Evigheten – Riktlinjer för Tekniska Museets insamlingsarbete.

MUSEIBYGGNADEN

Panncentralen har under året färdigställts. Under den stora maskinhallen har ett utrymme på ca 600 m^2 iordningställts som varmförråd.

Huvudbyggnaden kräver en totalrenovering. Utställningshallen och Maskinhallen har läckande tak. Eftersom läckaget ökar föreligger risk för skador på inte bara byggnaden utan även på föremålen. Unika sådana måste nu skyddas med plastöverdrag. Kostnaden för nödvändiga åtgärder är 1,5–2 Mkr.

Riksarkivets revisionskontor som under april 1982 granskat museet framhåller "att museiledning och stiftelse snarast måste uppta kontakter på sådan nivå inom stiftelsen och departementet att resurser ställs till förfogande för att konstruktivt lösa museets omedelbara behov av fastighetsreparationer".

På sikt måste byggnaden renoveras till av myndigheterna krävd minimistandard för museer. Kostnaderna för detta ligger i storleksordningen 10 Mkr.

ÖVRIGA AKTIVITETER

Teknorama

Museet har sedan 1980 arbetat med en utredning om ett "Science Technological Centre". Styrelsen har beslutat om en försöksanläggning och anslagit medel härför. Anläggningen kommer att kunna tas i bruk i slutet av 1982. Projektet kallat Teknorama kan karaktäriseras som en ur museal synpunkt ny form att stimulera framför allt barn och ungdoms intresse för teknik och naturvetenskap.

Elkraftmuseum

Inför ASEAs 100-årsjubileum 1983 pågår en planering av ett Elkraftmuseum på Tekniska Museet. För ändamålet tas utrymme i den nuvarande förrådsbyggnaden "Södra stallet" i anspråk. Utställningen omfattar ca 2 500 m^2 och kommer att skildra elkraften från 1800-talet till idag. Den kommer att stå färdig under första halvåret 1983.

TEKNIKHISTORISKA ANLÄGGNINGAR OCH PROJEKT

Gysinge Flottningsmuseet i Gysinge. Öppet 1981-05-01–09-31. Antal besökare ca 6 500. Föreståndare Hugo Ericson.

Ösjöfors Handpappersbruk 1981 var bruket öppet för besökare maj–augusti. Antalet besökande var ca 5 000. Guidning sker med elever från Konstfackskolan i Stockholm.

Rosenlöfs Tryckeri, Sandviken Museet bistår länsmuseet i Gävleborgs län i arbetet med att bygga upp ett museum för boktryckeri och bokbindning.

Finnfors kraftverksmuseum Museet bistår länsmuseet i Västerbottens län i arbetet med uppbyggandet av kraftverksmuseum.

Vallonsmedjan i Österbybruk Museet bistår länsmuseet i Uppsala län med renoveringen av vallonsmedjan.

DÆDALUS Tekniska Museets årsbok utkom i oktober 1981.

EKONOMI Museets intäkter och kostnader samt dess ekonomiska ställning redovisas i museets resultat- och balansräkning.

Under kalenderåret 1981 har bidrag från näringslivet uppgått till drygt 1,6 Mkr. För 1982 beräknas summan bli något högre.

Det för året budgeterade överskottet på 250 000 kr har uppnåtts. Med detta överskott har samtliga tidigare förluster täckts.

FONDER Bidragen från Esmarchs fond, Sten Westerbergs fond, Bertil Wollerts minnesfond och Fritz Östs fond samt fondernas ställning redovisas i museets resultat- och balansräkningar.

Tekniska Museets Jubileumsfond avger särskild förvaltningsberättelse.

TELEMUSEUM Telemuseum avger särskild berättelse över sin verksamhet.

TACK Stiftelsen Tekniska Museet tackar alla dem – stat, kommuner, myndigheter, stiftelser, organisationer, företag och enskilda – som genom anslag, bidrag och gåvor stött museet under året 1981/82 och möjliggjort museets verksamhet. Stiftelsen vill också tacka personalen för det gångna verksamhetsåret.

Göran Philipson
ordf

Björn Nystrand
museichef

Telemuseum 1981/82

Nämndens sammansättning

Ordinarie ledamöter	Utsedd av:
Björn Qvarnström	Televerket
Evert Jarnbrink	Televerket
Christian Jacobaeus	Stiftelsen Tekniska Museet
Björn Nystrand	Stiftelsen Tekniska Museet

Suppleanter	
Karl-Väinö Tahvanainen	Televerket
Arne Andersson	Televerket
Lars Arosenius	Stiftelsen Tekniska Museet
Bengt V Nilsson	Stiftelsen Tekniska Museet

Som ordförande i nämnden har fungerat museichef Björn Nystrand.

I nämndens överläggningar har museets föreståndare förste intendent Lennart Steen deltagit som adjungerad ledamot, tillika nämndens sekreterare.

Personal

Steen Lennart, förste intendent, föreståndare
Stéen Owe, intendent
Båge Bertil, ingenjör
Krohné Ruth, assistent, t o m 1982-05-31
Stjernvall Gunnel, assistent, fr o m 1982-06-01
Lidström Victoria, receptionist
Ström Nils-Erik, förrådsmästare
Pettersson Egon, museivakt
Eriksson Ingrid, museivakt
Karlsteen Lars, museivakt
Bang Ingegerd, kontorist
Sven Erik Nykvist, museivakt
Muraszomathi Tibor, fotograf
Johnson Holger, museivakt
Tenggren Sven, förrådsman

Civilingenjör Walter Broberg, Nynäshamn har tjänstgjort vid museet.

Verksamhet

Nämnden har under budgetåret hållit fem sammanträden, varvid främst behandlats frågor rörande utställningarna, museets utåtriktade verksamhet, föremålshanteringen, planeringen av verksamheten samt ekonomifrågor.

Basutställningarna har kompletterats och reviderats enligt följande.

I telefonavdelningen har enheter av AKE- och AXE-växlar uppmonterats och arbete påbörjats för en presentation av dessa.

Utställningsavdelningen "Optisk och akustisk signalering" har i någon mån komprimerats, så att entréhallen nu ger ett bra utrymme för bl a tillfälliga utställningar.

I entréhallen har uppsatts en orienteringstavla som hjälpmedel för besökarna att hitta rätt i museet.

Klockspelet i L M Ericssons monter från Stockholmsutställningen 1897 har kompletterats med kassettdäck och förstärkare som möjliggör uppspelning av klockspelets melodier från band.

LM-montrarna utanför L M Ericssons minnesrum har försetts med texter och informationen har kompletterats med bl a bildmaterial som LME ställt till förfogande. Det föregående budgetår påbörjade arbetet med denna utställningsdel är därmed slutfört.

Följande tillfälliga utställningar har visats under budgetåret:

Liten skärmutställning om den tekniska verksamheten vid Sveriges Television. Utställningen visades under september månad 1981.

Televerkets utställning i anslutning till internationella handikappåret 1981. Utställningen, som visades tiden oktober–december 1981, var samordnad med Tekniska Museets utställning "Leva med handikapp".

Utställning om fiberoptik producerad i samarbete med Televerket, L M Ericsson, Sieverts Kabelverk, Karolinska sjukhuset och Svenska Philips. Utställningen har visats fr o m juni månad 1982 och pågår fortfarande vid budgetårsskiftet.

Utställningen "Buddy Bolden Blues" kring inspelningsarbetet med en animerad TV-film. Produktion i samarbete med Tekniska Museet och Sveriges Television. Utställningen som är uppställd i Tekniska Museet har visats sedan årsskiftet 1981/82 och pågår fortfarande vid budgetårsskiftet.

Produktionen av Telemuseums museikatalog har fullföljts. Katalogen finns nu till försäljning i museets reception. Arbetet med en engelsk version av katalogen har påbörjats.

Museet har under budgetåret besökts av ca 150 000 personer inberäknat såväl enskilda besökare som skolklasser och andra grupper. Besökssiffran innebär en återhämtning efter föregående budgetårs nedgång (137 000 besökare 1980/81 och 160 000 besökare 1979/80). Besökande grupper har kommit från bl a Televerket, L M Ericsson, Sveriges Radio samt föreningar. Grupper av utländska besökare har förekommit i samband med CEPT-kongress, nordiskt möte för datanät samt L M Ericssons underhållskonferens.

Visning av museet för skolklasser och grupper har ombesörjts av personal från Tekniska Museet och Telemuseum.

Museets bibliotek och arkiv har anlitats av forskare och skribenter m fl. Besöken har gällt teknik, personhistoria, statistiska uppgifter m m.

Inslag i den utåtriktade verksamheten i övrigt har varit:

Liksom tidigare budgetår arrangerades särskilda aktiviteter i samarbete med Riksradion och Radio Stockholm under stockholmsskolornas sportlovsvecka i februari 1982 med möjligheter för barn och ungdom att göra egna radioprogram. Under övriga sportlovsveckor ordnades extra visningar av film och videoprogram samt arrangerades frågesport med telehistoriskt innehåll.

Studiebesök för skolkonsulenter och lärare under oktober 1981 vid Riksradion och Sveriges Television i kombination med demonstrationer i motsvarande avdelningar inom Telemuseum.

Studiedag för en liten grupp lärare i februari 1982 som ett led i försök att finna nya former för att utnyttja museet i skolundervisningen.

Medverkan med utställning av föremål och fotografier vid Arbetarrörelsens dag i Härnösand i augusti 1981.

Medverkan i s k radiodagar i Varberg och Hudiksvall i mars respektive juni 1982. Vid dessa tillfällen presenterades och demonstrerades historiskt material omfattande föremål och bilder ur Telemuseums samlingar för allmänheten.

Uppordnandet av Telemuseums arkiv har under budgetåret fortskridit med hjälp av personal från Televerkets centralarkiv. Beträffande arkivalier med ursprung från L M Ericsson har på motsvarande sätt en uppordning påbörjats av personal därifrån.

Telemuseums samlingar har under budgetåret ökats genom gåvor, depositioner och inköp. Museet har därigenom tillförts ca 260 föremål, ca 90 böcker (inkl bundna årgångar av tidskrifter samt album med telegramblanketter), ca 30 arkivhandlingar och ca 70 fotografier.

Utlåning av föremål från museet har skett under längre eller kortare tid för användning i utställningar och teaterpjäser samt för filmning och fotografering. Låntagare har varit Televerket (telekontor, fotokontoret, TV-studio) samt kulturinstitutioner såsom museer, teatrar och Sveriges Radio.

Liksom tidigare år har lokaler inom museet, samlingssalen, Telegrafstyrelsens sessionsrum och entréhallen, hyrts ut för sammanträden, konferenser, kurser och samkväm. Bland institutioner och organisationer som utnyttjat lokalerna kan nämnas Televerket, Sveriges Radio, L M Ericsson, IVA, SIPU, STU, föreningar för teknik och forskning samt andra ideella föreningar. Som regel har debiterats en hyra med 300 kronor, vartill lagts kostnader för bevakning.

Intendent Owe Stéen har deltagit i handledarutbildning i museisäkerhet, en kurs anordnad av SIPU tiden 1981-09-29–10-01.

Förste intendent Lennart Steen har deltagit i IATM:s årskonferens 1981-09-21–27 i Bremerhaven, i SAMDOK:s konferens "Fördela museernas dokumentationsansvar" 1982-01-14–15 på Lejondals slott, Bro, samt i sammanträde för startande av kommunikationspoolen inom SAMDOK 1982-05-25 i Södertälje.

Museet har under budgetåret tillsammans med Järnvägsmuseum, Livrustkammaren, Postmuseum och Spårvägsmuseum deltagit i förberedelserna för IATM:s årskonferens som avses hållas i Stockholm i september 1982. Lennart Steen har i detta sammanhang som adjungerad deltagit i IATM:s styrelses sammanträde i Norge 1982-03-26.

Telemuseums personal har gjort studiebesök vid Stockholms telegrafstation i två omgångar under hösten 1981. Del av personalen har deltagit i studiebesök vid Riksradion och Sveriges Television i oktober 1981 (se ovan studiebesök för lärare).

Ekonomi

Televerkets huvudkontor har godkänt den för budgetåret 1981/82 uppgjorda driftkalkylen och i anslutning härtill tilldelat Tekniska Museet 3 932 000 kronor för driften av Telemuseum.

Björn Nystrand
ordf

Lennart Steen
föreståndare

Ekonomisk rapport
Stiftelsen Tekniska Museet 1981/82

RESULTAT-RÄKNING		1981-07-01–1982-06-30
Intäkter	*Museet*	
	Statsanslag	5 825 899
	Statsanslag för särskilda ändamål	250 000
	Bidrag från näringslivet	1 701 786
	Bidrag från museets vänförening	41 055
	Löneanslag från länsarbetsnämnden	3 560 000
	Övriga anslag	95 000
	Entré- och visningsavgifter	353 472
	Försäljning av publikationer m m	130 524
	Lokalhyror m m	235 282
		12 193 098
	Telemuseum	
	Anslag från Televerket	3 885 538
	Entré- och visningsavgifter	142 895
	Lokalhyror	7 662
	Försäljning av publikationer m m	12 428
		4 048 523
		Kronor 16 241 621
Kostnader	*Museet*	
	Personalkostnader	7 970 050
	Lokalkostnader	1 118 314
	Organisationsutveckling	40 000
	Bildarkivet	55 000
	Publikationskostnader	145 050
	Förvaltningskostnader	2 877 684
	Förvaltningsersättning för Telemuseum	263 000
		11 943 098
	Telemuseum	
	Personalkostnader	1 703 519
	Ersättning till Tekniska Museet	263 000
	Övriga omkostnader	2 082 004
		4 048 523
	Redovisat resultat	250 000
		Kronor 16 241 621
Tillgångar	*Omsättningstillgångar*	
	Bank	884 868
	Värdehandlingar	830 000
	Diverse fordringar	1 938 789
		3 653 657

	Förvaltade fonders tillgångar	
	Bank	
	Esmarchs fond	60 351
	Bertil Wollerts minnesfond	62 665
	Fritz Östs fond	288 169
	Värdehandlingar	
	Sten Westerbergs fond	65 520
	Bertil Wollerts minnesfond	254 021
	Fritz Östs fond	147 718
		878 444
	Anläggningstillgångar	
	Inventarier, samlingar samt i dessa ingående fastigheten Ösjöfors Handpappersbruk samt dispositionsrätt till Häfla övre smedja och Museibyggnaden	2 000 000
	Stålhall	145 573
		2 145 573
	Underskott på verksamheten	
	Balanserat underskott 1979/80	250 000
	Årets överskott	– 250 000
		0
	Kronor	6 677 674
Skulder	*Kortfristiga skulder*	
	Leverantörsskulder	462 348
	Personalens källskatt	480 191
	Diverse skulder	295 910
	Näringslivets bidrag 1982	1 164 374
	Ej förbrukade anslag för särskilda ändamål	438 444
	Statliga redovisningscentralen avräkning	932 192
		3 773 459
	Förvaltade fonder	
	Esmarchs fond för Ösjöfors Handpappersbruk	60 351
	Sten Westerbergs fond	
	Kapital	65 520
	Disponibla medel	11 514
	Bertil Wollerts minnesfond	
	Kapital	270 459
	Räntemedel	46 226
	Disponibla medel	11 327
	Fritz Östs fond	
	Kapital	362 748
	Räntemedel	73 138
	Disponibla medel	2 932
		904 215
	Eget kapital	
	Stiftelsekapital	2 000 000
		2 000 000
	Kronor	6 677 674

Göran Philipson
ordf

Björn Nystrand
museichef

Tekniska Museets Jubileumsfond 1981/82

SYMPOSIE-
UTSKOTTET

Ordförande Docent Nils-Eric Svensson
Professor Gunnar Brodin
Professor Jan Hult
Civilingenjör Svante Lindqvist
Museichef Björn Nystrand
Fil dr Wilhelm Odelberg

Sekreterare Fil dr Per Sörbom

Styrelsen för Stiftelsen Tekniska Museet får härmed avge berättelse över sin förvaltning av Tekniska Museets Jubileumsfond 1974 för tiden 1 juli 1981 till 30 juni 1982.

Symposieutskottet har under året sammanträtt sex gånger. Utskottet planerar dels ett symposium med titeln "Elkraftens historia i Sverige" som kommer att avhållas 24 till 26 augusti 1983, dels ett symposium "Automobility" som planeras till början av 1985.

Genom en donation från Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse har Jubileumsfondens ekonomiska situation markant förstärkts.

Sedan till fondkapitalet avsatts kr 50 000 har resterande överskott, kr 83 615, överförts till disponibla medel. Disponibla medel uppgår därefter till kr 130 367.

RESULTAT-
RÄKNING

		1981-07-01–1982-06-30	
Intäkter	Räntor	144 687	
	Vinst på sålda aktiefondsandelar	–	
	Anslag från K o A Wallenbergs Stiftelse	100 000	244 687
Kostnader	Symposiekostnader	10 562	
	Förvaltningskostnader	510	11 072
	Resultat före avsättning till kapitalet		233 615
	Avsatt till fondkapitalet		– 50 000
	Överfört anslag från K o A Wallenbergs Stiftelse till disponibla medel		–100 000
			+ 83 615
Tillgångar	Bank		146 017
	Finansväxlar		210 000
	Reverslån		760 000
		Kronor	1 116 017

Skulder och eget kapital	Tekniska Museet		4 944
	I förväg influtna räntor		10 706
			15 650
	Fondkapital:		
	från föregående år		920 000
	årets avsättning		50 000
			970 000
	Disponibla medel:		
	från föregående år		– 53 248
	anslag från K o A Wallenbergs Stiftelse		100 000
	årets resultat		83 615
		Kronor	1 116 017

Göran Philipson
ordf

Björn Nystrand
museichef

Gåvor och depositioner 1981/82

Tekniska Museets teknikhistoriska samlingar har under tiden 1 juli 1981 till 30 juni 1982 utökats med följande gåvor och depositioner från företag, institutioner och enskilda.

Uppställningen är gjord i bokstavsordning och adressen utsatt i de fall då den ej är i Stockholm.

AGA AB, Lidingö
Dekadräknare

AB Almex
3 biljettmaskiner

Bofors försvarsmateriel, Bofors
Eldledningskalkylator

Lennart Elfström, Saltsjöbaden
Brödrost

Finnboda Varv AB
Planimeter, integraf och kalkylator

Försvarets Forskningsanstalt
Tillbehör till terrängfordon

Lagercrantz Elektronik AB, Upplands Väsby
Datautrustning

Maja Larsson
Rullstol

Polaroid AB, Skärholmen
Polaroidkamera

Henry Rydlund, Värmdö
Moped "Apollo"

Skogshögskolan
Mikrotom

SSAB, Grängesberg
Lastpelare "Raskenstam"

AB Stafsjö Bruk, Kolmården
Pressbord

SVT
Klippbord

Televerket, Handen
Väggur från 1935

Volkswagen i Stockholm AB
Volkswagenchassi

Verksamhet och ekonomi

Stiftelsen Tekniska Museet 1982/83

Beskyddare H M Konungen

Hedersledamöter Åke Martenius
Curt Nicolin (från maj 1983)
Marcus Wallenberg (avled september 1982)

Styrelse

	Utsedd av:
Göran Philipson (ordf)*	Sveriges Industriförbund
Jan Olof Carlsson* (förste vice ordf)	Sveriges Civilingenjörsförbund
Gunnar Ribrant* (andre vice ordf)	Regeringen
Lars Arosenius	Sveriges Civilingenjörsförbund
Harry Brynielsson	Ingenjörsvetenskapsakademien
Gert Ekström*	Personalrepresentant SACO/SR
Per Fahlström	Ingenjörsvetenskapsakademien
Christian Jacobaeus	Ingenjörsvetenskapsakademien
Jan Lindgren	Sveriges Civilingenjörsförbund
Svante Lindqvist	Stiftelsens styrelse
Torsten Lindström	Sveriges Industriförbund
Jan Neumüller*	Svenska Uppfinnareföreningen
C-G Nilson	Svenska Uppfinnareföreningen
Marie Nisser*	Regeringen
Henry Persson	Stiftelsens styrelse
Jan Sjöberg*	Personalrepresentant ST
Lars Sundblad	Sveriges Industriförbund
Lennart Sundström	Svenska uppfinnareföreningen
Bengt Thelin	Stiftelsens styrelse
Harry Törnqvist*	Regeringen
Museichefen*	Enligt stadgarna

Revisorer Rolf Herlitz (med Curt Bose som suppleant)
Gregory Ljungberg (med Göran Sidenbladh som suppleant)

Räkenskaps-granskning Sjöåker Revisionsbyrå AB samt Riksrevisionsverket

PERSONAL

Museichef Björn Nystrand (t o m 30 april 1983)
Museidirektör Bengt Nyström (fr o m 1 maj 1983)
Sigvard Strandh (tjänstledig)
Bitr museichef Bengt V Nilsson

* Ledamot av styrelsens arbetsutskott.

Administrativa avdelningen

Welin Christer, byrådirektör, avdelningschef
Kemppainen Markku, kamrer
Wågberg Alf, byråingenjör
Danielson Kay, förste fotograf
Höglund Anita, byråassistent
Olsén Nils, verkmästare
Vakant, assistent
Hallberg Henry, tekniker
Johansson Lennart, byråsekreterare
Frank Agnes, assistent (tjl t v)
Lindgren Ingemar, tekniker
Wahlström Barbro, assistent
Anehäll Annika, assistent (tjl t o m 831111)
Pettersson Ivan, tekniker
Jørgensen Inge, assistent
Gjörl Folke, hantverkare
Hedlund Per, assistent
Grundén Henry, hantverkare
Mattila Raine, hantverkare
Mattila Olavi, hantverkare
Wågberg Göran, chaufför
Lindberg Rolf, museivakt
Nord Arne, hantverkare
Olsson Agneta, telefonist
Jägstad Gösta, hantverkare
Ranebratt Tommy, museivakt

Dokumentations-avdelningen

Pettersson Jan-Erik, förste intendent, avdelningschef (tjl t o m 1983-12-31)
Pipping Gunnar, förste intendent
Sahlholm Bo, intendent, tf avdelningschef
Norrgård Åke, intendent
Sjöberg Jan, förrådsmästare
Bjällhag Per-Olof, byråassistent
Gustafsson Åke, museitekniker
Ericson Hugo, tillsyningsman
Lund Jörgen, assistent
Blomqvist Barbara, förrådsmästare
Brunskog Barbara, förrådsmästare
Brunskog Maria, konservator
Åkerfalk Rolf, assistent
Sundin Gilbert, assistent
Hedman Lars, hantverkare
Johansson Tommy, museivakt
Rönnkvist Erik, assistent
Wahlbom Bror-Albert, tekniker
Lundqvist Ann, kontorist

Undervisnings-avdelningen

Wallenius Lars, förste intendent, avdelningschef
Ekström Gert, intendent (tjl t o m 830930)
Englund Gunilla, intendent
Westerlund Kerstin, museilärare
Lindfors Kjell, tekniker
Heineman Kent, uppsyningsman
Broström Tage, assistent
Fredriksson Bertil, tekniker
Granlund Doris, assistent
Mihailovici Sanda, museivakt
Kalén Bertil, guide
Dahlström Torsten, museivakt
Hägglund Barbro, assistent

Trollén Anna-Lisa, museivakt
Lindqvist Harry, museivakt
Pakarinen Reino, museivakt
Hellberg Kerstin, receptionist
Vepsä Yrjö, museivakt
Bergström Jean, museivakt
Jakobsson Nils-Georg, museivakt
Lundmark Allan, museivakt
Johansson Jan, radiotekniker
Lindh Ingemar, museivakt
Dahlström Stig, museirektor
Forsum Göran, museilektor
Molin Anny, museivakt

Kontakter och publicitet

Sandqvist Inga-Britta, förste intendent, avdelningschef

Arbetsmarknadsstyrelsen har anvisat 41 personer arbete vid museet och Stockholms Skolförvaltning 3 personer t o m 1982-12-31 därefter 2.

SAMMANTRÄDEN

Styrelsen har sammanträtt 5 och arbetsutskottet 5 gånger.

BESÖKANDE

Tekniska museet har haft ca 173 000 (föregående år 169 000) besök varav 2 500 skolklasser med ca 45 000 personer (föregående år 2 470 med 48 500 personer). Vid Telemuseum har förekommit ca 158 000 besök (föregående år 150 000).

Entréavgifter

Entréavgifterna har under verksamhetsåret varit:
Vuxna 5 kr, barn och gruppbesök 3 kr per person och familjer 10 kr.

UTSTÄLLNINGAR OCH AKTIVITETER

Tillfälliga utställningar

En snurrig värld 1982-09-18–12-01
Ett komplicerat, tekniskt avancerat konstverk av Göran Hägg.
Teknikens Dag 1982-09-12
i samarbete med Teknik för alla. En serie med aktiviteter utanför och i museet. Modellflyg, ballongvisning, brandkårsdemonstrationer samt demonstration av elektronik, motorer m m.

Utställningen som genomfördes för första gången blev en klar publikframgång med mer än 8 000 besökande enligt polisens uppskattning.
Alla tiders trafik 1982-09-24–1983-01-31
i samarbete med M/KAK, NTF, Stockholms trafiksäkerhetsförening och Trafiksäkerhetsverket. Invigdes av HKH Prins Bertil.

Utställningens historiska del berättade om vägarnas och trafikens utveckling. I den moderna skildrades trafiksäkerhetsarbete av idag.
Trafikens Dag 1982-09-25
i samarbete med Stockholms Trafiksäkerhetsförening, Stockholms läns Trafiksäkerhetsförbund, Stockholms Läns Åkeriförening, TryggHansa, Stockholms Polisdistrikt, Brandförsvaret, Gatukontoret och Sjöhistoriska museet. Ett 30-tal företag och organisationer deltog med att illustrera trafiksäkerhetsarbetet i Stockholm.
Bo Molanders samling av stämplat stångjärn 1982-10-28
Jernkontoret har förvärvat ingenjören Bo Molanders helt unika samling av svenska järnstämplar och deponerat denna till Tekniska Museet. I samband med överlämnandet anordnades en tillfällig utställning av ett stort antal stämplar. Utställningen invigdes av Jernkontorets ordförande Wilhelm Ekman. Ett begränsat antal av stämplarna kommer att ingå i museets permanenta utställningar.
Sportlovs-kemi 1983-02-24–03-08
i samarbete med institutionen för Fysikalisk kemi, oorganisk kemi och strukturkemi vid Stockholms Universitet. Allvar och lek med kemi under medverkan av ett drygt 20-tal från institutionen. Utställningen blev mycket uppmärksammad

av pressen som årets bästa sportlovsaktivitet. 11 500 besökande registrerades.
Unga Forskare 1983-04-10–30
Utställningen har genom omläggning av skolans arbete drastiskt reducerats. Från fjolårets över 100 deltagare sjönk antalet insända förslag till 54. Kvaliteten på bidragen är dock oförändrad. Museet ser det som angeläget att med olika medel stödja den fortsatta verksamheten.
Josefin och Teknologin – teknik genom symaskinens nålsöga
1983-04-20–09-18
i samarbete med institutionen tema teknik och social förändring vid Linköpings universitet. Utställningen är ett unikt försök att presentera pågående forskning i en lättillgänglig form och berätta om forskningens problemområden inom ett projekt. Utställningen som är avsedd som en vandringsutställning är finansierad av Forskningsrådsnämnden och Riksbankens Jubileumsfond.
Blixt och under 1983-06-11–08-07
Tekniska Museet har medverkat vid produktionen av Mariestads 400-årsjubileums utställning.

Flyghistoriska samlingarna 1982–1983
i samarbete med Luft- och rymdfartsmuseinämnden. Luftfartsverket och Arlandagruppen har under hösten 1982 sammanfört det flyghistoriska materialet från museet och Luftfartsverket till den förutvarande charterhallen på Arlanda. Fr o m december 1982 visas samlingarna för allmänheten varje lördag. Viss visningsverksamhet under veckan kan beställas från museet.

Permanenta utställningar

Elkraftmuseum 1983-05-12
Som nämndes i föregående verksamhetsberättelse planerades våren 1982 förrådsbyggnaden "södra stallet" för ombyggnad till ett elkraftmuseum. Sedan ekonomiska garantier ställts av ASEA skrevs i augusti 1982 ett kontrakt om ombyggnad med Byggnadsstyrelsen. Byggnaden, planerad för 2 000 m^2 utställningsyta och 500 m^2 förråd, stod färdigombyggd vid årsskiftet. Under hösten -82 träffades avtal med Lennart Jansson Arkitektkontor AB om inredningsarbetet och arkitekt Per Åstradsson avdelades på heltid för projektet. Sedan våren 1982 hade museilektor Göran Forsum på heltid arbetat med utställningens faktiska innehåll och föremålsframtagande samt föremålsanskaffning.

Genom tillmötesgående och generositet från bl a ASEA, Danmarks Tekniske Museum, ESAB, SJ, SL, Vattenfall och Kungl Vetenskapsakademien har utställningen blivit avsevärt mer heltäckande än vad museet med egna resurser hade förmått.

Under hösten tillsattes en arbetsgrupp för insamling till "Fonden för teknikhistorisk forskning inom elkraftens område" vilket mötte stort gensvar från företag och institutioner. När insamlingsarbetet avslutades den 30 april hade mer än 19 Mkr garanterats.

Museet har i entrén till Elkraftmuseum en förteckning på samtliga donatorer.

Kostnaden för museibyggnad, föremål och inredning kommer att något understiga 15 Mkr vilket innebär att Fonden för sitt fortsatta arbete kommer att disponera ca 4 Mkr. Det nya Elkraftmuseet invigdes av H M Konungen den 6 maj i närvaro av H M Drottningen och H K H Prins Bertil och prinsessan Lilian, ett antal stadsråd, ambassadörer och utländska ministrar samt ca 600 inbjudna.

Teknoteket 1983-04-29
Under maj månad öppnades successivt, först med utvalda grupper sen med vanliga gruppbesök och från mitten av maj även för allmänheten museets försöksanläggning för ett "Science Technological Centre". Anläggningen introducerades av idégivaren docent Eric Dyring 1983-04-08. Anläggningen är en klar publikframgång och museet upplever ett starkt tryck från såväl publik som myndigheter och organisationer för att snabbt gå vidare. Från Forskningsrådsnämnden har för fortsatt arbete erhållits 110 000 kr.

MUSEIBYGGNADEN

Under hösten färdigställdes Elkraftmuseum. Under våren har maskinhallen isolerats, försetts med nya fönster och taket har lagts om. Utställningshallens

tak har tätats genom påbyggnad. Entrépartiet har byggts om och försetts med handikapplift. Kvarstående arbeten på huvudbyggnaden är bl a ombyggnad av plan 4 och 5, huvudtrappan, förbättrade utrymningsvägar och moderniserat elsystem.

TEKNIKHISTORISKA ANLÄGGNINGAR OCH PROJEKT

Gysinge Flottningsmuseet i Gysinge. Öppet 1982-05-01–09-26. Antal besökare ca 6 000. Föreståndare Hugo Ericson.

Arlanda Luftfartsmuseisamlingarna har besökts av ca 25 000 personer. Föreståndare Lars Hedman.

Ösjöfors Handpappersbruk 1982 var bruket öppet för besökare maj–augusti. Antalet besökande var ca 4 000. Visning sker med elever från Konsthögskolan i Stockholm.

Rosenlöfs Tryckeri, Sandviken Museet har bistått länsmuseet i Gävleborgs län i arbetet med att bygga upp ett museum för boktryckeri och bokbindning. Museet invigdes 1983-05-05.

Finnfors kraftverksmuseum Museet bistår Skellefteå museum i arbetet med uppbyggandet av ett kraftverksmuseum.

Vallonsmedjan i Österbybruk Museet bistår länsmuseet i Uppsala län med uppbyggandet av vallonsmedjan.

DÆDALUS Tekniska Museets årsbok utkom i december 1982.

EKONOMI Museets intäkter och kostnader samt dess ekonomiska ställning redovisas i resultat- och balansräkning, som framgår av *bilaga 2*.

Under kalenderåret 1982 har bidrag från näringslivet uppgått till drygt 1,5 Mkr.

VERKSAMHETS-PLANERING En översyn av museets administrativa rutiner och organisation har inletts med avsikten att genomföra vissa organisatoriska ändringar under 1983 och 1984.

FONDER Bidragen från Esmarchs fond, Sten Westerbergs fond, Bertil Wollerts minnesfon och Fritz Östs fond samt fondernas ställning redovisas i museets resultat- och balansräkningar.

Tekniska Museets Jubileumsfond avger särskild förvaltningsberättelse.

TELEMUSEUM Telemuseum avger särskild berättelse över sin verksamhet.

TACK Stiftelsen Tekniska Museet tackar alla dem – stat, kommuner, myndigheter, stiftelser, organisationer, företag och enskilda – som genom anslag, bidrag och gåvor stött museet under året 1982/83 och möjliggjort museets verksamhet. Stiftelsen vill också tacka personalen för det gångna verksamhetsåret.

Göran Philipson
ordf

Björn Nystrand
muciechef (t 1983-04-30)

Bengt Nyström
museidirektör (fr 1983-05-01)

Telemuseum 1982/83

Nämndens sammansättning

Ordinarie ledamöter	Utsedd av:
Björn Qvarnström	Televerket
Evert Jarnbrink	Televerket
Christian Jacobaeus	Stiftelsen Tekniska Museet
Björn Nystrand	Stiftelsen Tekniska Museet

Suppleanter	
Karl-Väinö Tahvanainen	Televerket
Arne Andersson	Televerket
Lars Arosenius	Stiftelsen Tekniska Museet
Bengt V Nilsson	Stiftelsen Tekniska Museet

Som ordförande i nämnden har fungerat museichef Björn Nystrand.

I nämndens överläggningar har museets föreståndare förste intendent Lennart Steen deltagit som adjungerad ledamot, tillika nämndens sekreterare.

Personal

För Telemuseum avsedda tjänster på Tekniska museets personalförteckning har varit tillsatta enligt följande:
Förste intendent Lennart Steen, museets föreståndare
Intendent Owe Stéen
Ingenjör Bertil Båge
Ingenjör Istvan Leller
Assistent Gunnel Stjernvall
Receptionist Victoria Lidström
Fotograf Sam Skoglund
Förrådsmästare Nils-Erik Ström
Museitekniker Günther Springe
Museivakt Egon Pettersson
Museivakt Ingrid Eriksson
Museivakt Lars Karlsteen
Museivakt Jesper Nilsson, fr o m 1982-10-11
Vik museivakt Torbjörn Berggren, fr o m 1982-10-11

Med lönebidrag:
Kontorist Ingegärd Bang (halvtid)
Museivakt Sven Erik Nykvist (halvtid)

Verksamhet

Museivakterna Egon Pettersson och Lars Karlsteen, den senare fr o m 1982-09-01, har tjänstgjort vid Tekniska museet. Som ersättare för dessa har museivakt Holger Johnson och tekniker Ingemar Lindgren, den senare fr o m 1982-09-01, av Tekniska museet ställts till förfogande för tjänstgöring vid Telemuseum.

Assistent Ruth Krohné har efter sin pensionering 1982-05-31 varit arvodesanställd t o m 1982-09-20.

Förrådsman Sven Tenggren har fram till sin pensionering 1983-03-01, av Tekniska museet ställts till Telemuseums förfogande.

Civilingenjör Walter Broberg, Nynäshamn, har tjänstgjort vid museet.

Nämnden har under budgetåret hållit fyra sammanträden, varvid främst behandlats frågor rörande utställningarna, museets utåtriktade verksamhet, föremålshanteringen, planeringen av verksamheten samt ekonomifrågor.

Basutställningarna har kompletterats och reviderats enligt följande:

Arbetet med presentation av AKE- och AXE-växlar har pågått men ej slutförts.

En omarbetning av utställningsenheten "ATESTO" har påbörjats i samband med att museet tillförts kompletterande föremål från Stockholms Telegrafstation.

Telexapparaten i Telemuseums reception har hösten 1983 utbytts mot ny modern apparat. Telemuseum har också vid samma tidpunkt med tjänsteabonnemang tillförts en modern telefaxutrustning. Den har likaså placerats i anslutning till receptionen med möjlighet till demonstration för besökarna.

Utställningsenheten "SJ selektortelefoni" har reducerats i omfång och återstående del är under omarbetning.

Radiostudion, avsedd för programverksamhet under sportloven har av Riksradion våren 1983 försetts med permanent teknik som möjliggör programinspelningar också på andra tider av året.

I övrigt har basutställningarna i museets bottenplan inventerats av Telemuseums planeringsgrupp i avsikt att ge underlag för en långsiktig revideringsplan.

Renoveringsarbeten har utförts på den optiska telegrafstationen i Furusund. Arbetet har omfattat tätning av läckage samt invändning tapetsering och målning.

Den tillfälliga utställning om fiberoptik, som föregående budgetår producerades i samarbete med Televerket, LM Ericsson, Sieverts Kabelverk, Karolinska sjukhuset och Svenska Philips har visats under hela budgetåret.

Arbetet med en engelsk version av museikatalogen har slutförts.

Museet har under budgetåret besökts av ca 158 000 personer, inberäknat såväl enskilda besökare som skolklasser och andra grupper.

Besökssiffran innebär en ökning med ca 10 000 personer, jämfört med föregående budgetår.

Besökande grupper har kommit från bl a Televerket, LM Ericsson, Sveriges Radio, AMU-center och föreningar. Grupper av utländska besökare har förekommit i samband med arrangemang ordnade av Televerket och LM Ericsson samt i anslutning till IATM:s konferens 1982 (se nedan).

Visning av museet för skolklasser och grupper har ombesörjts av personal från Tekniska museet och Telemuseum.

Museets arkiv och bibliotek har anlitats av forskare och skribenter m fl. Besöken har gällt teknik, personhistoria, statistiska uppgifter, bildsökning m m.

Inslag i den utåtriktade verksamheten i övrigt har varit:

Under Stockholmsskolornas sportlovsvecka kring månadsskiftet februari–mars 1983 arrangerades traditionellt särskilda aktiviteter i samarbete med Riksradion, med möjligheter för barn och ungdomar att göra egna radioprogram. Programmet har detta år utökats med andra aktiviteter, såsom bygge med elektronikbyggsatser, telefonbygge och DX-ing, det senare i samarbete med Sveriges DX-förbund. Under alla sportlovsveckorna 1983 ordnades extra visningar av film och videoprogram samt arrangerades frågesportstävling med telehistoriskt innehåll.

I samråd med konsulenter från Stockholms skolförvaltning har arbete bedrivits i syfte att finna nya former för att utnyttja museet i skolundervisningen. Inslag i detta arbete har varit aktiviteter för att förbättra lärarnas möjligheter att själva leda elevverksamhet i museet, och har omfattat lärardagar med besök vid Sieverts Kabelverk och Televerket samt en kvällskurs (3 tillfällen) i elektronik. En grupp lärare har dessutom påbörjat arbete med att ta fram pedagogiskt material, anpassat för skolelever och belysande museets innehåll. Kostnaderna för denna verksamhet har i huvudsak bestridits av Stockholms skolförvaltning.

I samband med Teknikens Dag vid Tekniska museet i september 1982 anordnades demonstration i Telemuseum av SOSAB:s verksamhet med larmnumret 90 000.

I mars 1983 ordnades i samarbete med Riksradion en dag med "öppet hus" för pensionärer på Telemuseum. Ett omfattande program med visningar och demonstrationer var sammanställt, särskilt med tanke på pensionärer från Sveriges Radio och Televerket. Alla pensionärer hade dock fritt tillträde till museet.

Museet har tillsammans med Televerket under budgetåret stått som arrangör för den svenska delen av Internationella Teleunionens bildtävling "Telekommunikationer & människan". Tävlingen samlade beklagligtvis mycket få deltagare. 9 svenska bidrag har utsetts att gå vidare till den internationella tävlingen.

Museet har vid en rad tillfällen deltagit med utställning och demonstration av föremål ur samlingarna vid särskilda evenemang utanför museet. Sådant deltagande har skett i samband med Försvarets Dag i Karlsborg 28 augusti, "öppet hus" i Radiohuset i Stockholm 9 september, utställningen "Telefonen 100 år" i Hudiksvall, arrangerad av Telekontoret där, 10–12 november, kampanjdagar arrangerade av Telekontoret i Östersund 9–13 mars, radiodagar i Borlänge 14–17 april samt invigning av det nya Telehuset i Örebro 16–23 juni. Museets deltagande i dessa aktiviteter, vilket har fått ett positivt mottagande, har i flertalet fall skett med full kostnadstäckning avseende resor och traktamenten.

Sveriges Television har vid ett par tillfällen förlagt inspelningar till Telemuseum. Den 12 augusti gjordes inspelning med gammal f d televerksanställd växeltelefonist och den 28 oktober inspelning av barnprogram, "På direkten", om hur telefonen fungerar.

Uppordnandet av Telemuseums arkiv har under budgetåret fortsatt med stöd av personal från Televerkets centralarkiv och från LM Ericsson.

Telemuseums samlingar har under budgetåret ökats genom gåvor, depositioner och inköp. Museet har därigenom tillförts ca 200 föremål, ca 175 böcker (inkl bundna årgångar av tidskrifter), ca 20 arkivhandlingar och ca 110 fotografier.

Utlåning och depositioner av föremål från museet har skett under längre eller kortare tid för användning i utställningar och teaterpjäser, för filmning och fotografering samt för provningsändamål. Låntagare/depositionsmottagare har huvudsakligen varit Televerket (telekontor, filmgrupp, TV-studio, Teli), LM Ericsson, fotoateljéer och filmare samt kulturinstitutioner såsom museer, teatrar och Sveriges Radio.

Liksom tidigare år har lokaler inom museet; samlingssalen, Telegrafstyrelsens sessionsrum och entréhallen, hyrts ut för sammanträden, konferenser, kurser och samkväm. Bland institutioner och organisationer som utnyttjat lokalerna kan nämnas Televerket, Sveriges Radio, LM Ericsson, IVA, Stockholms skolförvaltning, föreningar för teknik och forskning samt andra ideella föreningar. Som regel har debiterats en hyra med 300 kronor, vartill lagts kostnader för bevakning.

Museet svarade tillsammans med Järnvägsmuseum, Livrustkammaren, Postmuseum och Spårvägsmuseum för anordnandet av den internationella transportmuseiorganisationens IATM årskonferens, som hölls i Stockholm 1982-09-13–19. Ett konferensavsnitt ägnades särskilt åt telekommunikation, varvid deltagarna gavs tillfälle att besöka Telemuseum. Personal från Telemuseum svarade för konferensens sekretariatsfunktion.

Telemuseums personal har gjort studiebesök på Postmuseum i två omgångar under hösten 1982. Postmuseums personal har också på motsvarande sätt besökt Telemuseum. Del av Telemuseums personal har haft möjligheter delta i de studiebesök som anordnats för lärare. Gunnel Stjernvall har gjort studiebesök vid Televerkets centralarkiv och centralbibliotek samt vid Stockholms universitetsbibliotek.

Telemuseum invaldes hösten 1982 i Stockholms museichefskollegium och föreståndaren har deltagit i dess sammanträden.

Televerkets huvudkontor har godkänt den för budgetåret 1982/83 uppgjorda driftkalkylen och i anslutning härtill tilldelat Tekniska museet 4 419 000 kronor för driften av Telemuseum.

Björn Nystrand
ordf

Lennart Steen
föreståndare

Ekonomisk rapport
Stiftelsen Tekniska Museet 1982/83

RESULTAT-
RÄKNING

1982-07-01–1983-06-30

Intäkter

Museet	
Statsanslag	6 592 091
Bidrag	
Näringslivet	1 816 749
Tekniska Museets Vänner	30 000
Sten Westerbergs fond	19 314
Bidrag för uppbyggnad av Elkraftmuseum	4 700 000
Löneanslag från länsarbetsnämnden	4 016 212
Ersättning från Telemuseet	275 000
Anslag för särskilda ändamål	120 821
Övriga anslag	240 000
Entré- och visningsavgifter	344 270
Försäljning av publikationer m m	111 082
Lokalhyror m m	241 042
	18 506 581
Telemuseum	
Anslag från Televerket	4 109 937
Entré- och visningsavgifter	127 058
Lokalhyror	16 391
Försäljning av publikationer m m	17 775
Övriga inkomster	2 850
	4 274 011
	Kronor 22 780 592

Kostnader

Museet	
Personalkostnader	9 203 993
Lokalkostnader	1 812 050
Organisationsutveckling	–
Bildarkivet	166 428
Uppbyggnad av Elkraftmuseet	4 800 297
Uppbyggnad av Teknorama	379 278
Underhåll av samlingarna	389 295
Omgestaltning och uppbyggnad av utställningar	701 501
Publikationskostnader	145 509
Förvaltningskostnader	–
Övriga omkostnader	908 307
	18 506 558
Telemuseum	
Personalkostnader	1 780 445
Ersättning till Tekniska Museet	275 000
Övriga omkostnader	2 218 589
	4 274 034
	Kronor 22 780 592

Tillgångar	*Omsättningstillgångar*		
	Bank		757 629
	Värdehandlingar		1 000 000
	Diverse fordringar		2 057 088
			3 814 717
	Förvaltade fonders tillgångar		
	Bank		
	Esmarchs fond		66 812
	Bertil Wollerts minnesfond		69 592
	Fritz Östs fond		329 188
	Värdehandlingar	markn. värde	
	Sten Westerbergs fond	132 600	65 520
	Bertil Wollerts minnesfond	666 559	277 719
	Fritz Östs fond	738 369	147 761
			956 592
	Anläggningstillgångar		
	Inventarier, samlingarna samt i dessa ingående fastigheten Östjöfors Handpappersbruk samt dispositionsrätt till Häfla övre smedja och Museibyggnaden		2 000 000
			2 000 000
			Kronor 6 771 309
Skulder	*Kortfristiga skulder*		
	Leverantörsskulder		839 717
	Personalens källskatt		506 479
	Diverse skulder		387 077
	Näringslivets bidrag 1983		1 403 962
	Näringslivets bidrag 1982		–
	Ej förbrukade anslag för särskilda ändamål		569 709
	Statliga redovisningscentralen avr., SCR		453 515
			3 800 459
	Förvaltade fonder		
	Esmarchs fond för Östjöfors Handpappersbruk		66 812
	Sten Westerbergs fond		
	Kapital		66 520
	Disponibla medel		–
	Bertil Wollerts minnesfond		
	Kapital		271 995
	Räntemedel		75 316
	Disponibla medel		11 326
	Fritz Östs fond		
	Kapital		362 792
	Räntemedel		114 157
	Disponibla medel		2 932
			970 850
	Eget kapital		
	Stiftelsekapital		2 000 000
			2 000 000
			Kronor 6 771 309

Göran Philipson
ordf

Björn Nystrand
musiechef

Tekniska Museets Jubileumsfond 1982/83

SYMPOSIE-UTSKOTTET

Ordförande Docent Nils-Eric Svensson
Professor Gunnar Brodin
Professor Jan Hult
Civilingenjör Svante Lindqvist
Museichef Björn Nystrand
Fil dr Wilhelm Odelberg

Sekreterare Fil dr Per Sörbom

Styrelsen för Stiftelsen Tekniska Museet får härmed avge berättelse över sin förvaltning av Tekniska Museets Jubileumsfond för tiden 1 juli 1982 till 30 juni 1983.

Symposieutskottet har under året sammanträtt fem gånger. Utskottet har dels planerat symposiet "elkraftens historia i Sverige" avhållas 24 till 26 augusti 1983, dels arbetat med planerna för symposiet "Automobility" som preliminärt förlagts till augusti 1985.

Sedan till fondkapitalet avsatts kr 30 000 har resterande överskott kr 34 674, överförts till disponibla medel. Disponibla medel uppgår därefter till kr 165 000.

RESULTAT-RÄKNING

		1982-07-01–1983-06-30	
Intäkter	Räntor	141 757	144 757
Kostnader	Symposiekostnader	75 488	
	Förvaltningskostnader	1 595	77 083
	Resultat före avsättning till fondkapitalet		64 674
	Avsatt till fondkapitalet		−30 000
			+34 674
Tillgångar	Bank		363 578
	Finansväxlar		210 000
	Reverslån		600 000
		Kronor	1 173 578
	Tekniska Museet		4 507
	I förväg influtna räntor		4 030
			8 537
Skulder och eget kapital	Fondkapital:		
	från föregående år		970 000
	årets avsättning		30 000
			1 000 000
	Disponibla medel:		
	från föregående år		130 367
	årets resultat		34 674
		Kronor	1 116 017

Göran Philipson
ordf

Björn Nystrand
museichef

Gåvor och depositioner 1982/83

Tekniska Museets teknikhistoriska samlingar har under tiden 1 juli 1982 till 30 juni 1983 utökats med följande gåvor och depositioner från företag, institutioner och enskilda.

Uppställningen är gjord i bokstavsordning och adressen utsatt i de fall då den ej är i Stockholm.

Lennart Nilsson, Lidingö
Propeller

ASSI
Räknedosa

Gislaveds kommun
6 st textilmaskiner

Conne Widen, Norrköping
Mätinstrument och belysningsarmatur

Ingenjörsfirman James Rhodin AB, Järfälla
Verktygsmaskiner och taktransmissioner

Carin Zetterkrans
Räknemaskiner och lantmäteritillbehör

Lars Erik Larsson, Västerås
Energibesparande balanshjul

Fd Alvesta Glasbruks, L Lindahls sterbhus
Skomakarsymaskin

Roland Lindstedts Tryckeri AB, Älvsjö
Elmotor

Bertil Stålhane
Aluminiumklockkedja

Lars Knafve, Enebyberg
Filmprojektor

Kopparfors AB, Ockelbo
Ångmaskin

Försvarets Materielverk
Filmprojektor

Stockholms kommun
Kylmaskin från Nürnbergsfastigheten

Nyströms Metallfabrik
Verktygsmaskiner och inventarier

Bidragsgivare till Tekniska Museet

ABU Aktiebolag
AEG-Telefunken Elektriska AB
AGA AB
Albins Patentbyrå
Alfa-Laval AB
Allhaboverken
Armerad Betong Vägförbättringar AB
ASEA AB
ASEA-HAFO AB
ASEA KABEL AB
ASSI
AB Astra
Atlas Copco AB
Avesta Jernverks AB
AB Best Matic
AB Bofors
Boliden Aktiebolag
AB Bonnierföretagen
Robert Bosch Aktiebolag
Boxholms Aktiebolag
Cedervall & Söner AB
Colly Company AB
Holger Crafoord AB
Togo Danielsson Byggnads AB
Devehissar Stockholm AB
Byggnadsfirman Anders Diös AB
Maskin AB N E Eie
Eldon AB
AB Electrolux
AB Engmo
AB A K Eriksson
Folke Ericsson Byggnads AB
Telefonaktiebolaget L M Ericsson
ESSELTE AB
Ferriklor AB
Ferring AB
Ferrolegeringar Trollhätteverken
Flygt AB
AB Fortia
Förenade Fabriksverken
Graningeverkens AB
AB Wilh Grönvalls Läderfabrik
Gullspångs Kraftaktiebolag
Gunnebo Bruks Aktiebolag
HIAB-FOCO Sv Försäljnings AB
Höganäs AB
IBM Svenska AB
Aktiebolaget Iggesunds Bruk
IKO Kabel AB
Incentive AB
AB Investor
AB Jacobson & Widmark
Aktiebolaget A M de Jong
KemaNobel AB
Kockums Jernverks AB
Kopparfors AB
Korsnäs-Marma AB
Krångede AB
Linden-Alimak AB
Lindholmen Motor AB
Masonite AB
Einar Mattsson Byggnads AB
AB Neglingevarvet
Nife Jungner AB
Norabel AB
NOACK AB
Nordisk Filt AB
Norrlands Skogsägares Cellulosa AB
Nymölla AB
AB Papyrus
Pilkingtion Floatglas AB
Förvaltnings AB Providentia
SAAB-SCANIA AB
Sandvik AB
Scandiaconsult AB
Scandia felt AB
Securitas International AB
Sh-bygg i Uppsala AB
AB Skandinaviska Elverk
Skandinaviska Enskilda Banken
Skega AB
AB SKF
Smedjebackens Valsverk AB
Solna Offset AB
SSAB Svenskt Stål AB
Standard Radio & Telefon AB
Statens Vattenfallsverk
Statsföretag
Stena Line AB
Stora Kopparbergslags AB med
Bergvik och Ala AB
Sundsvalls verkstäder
AB Svarthålsforsen
Svenska BP AB
Svenska Le Carbone AB
Svenska Cellulosa Aktiebolaget
AB Svenska Fläktfabriken
Svenska Hoechst AB
Svenska Jästfabriks AB
Svenska Kvarnföreningen
Svenska Philipsföretagen AB
AB Svenska Shell
Svenska Unilever Förvaltningsbolag
Svenska Väg AB

Swedish Match AB
Säfveåns AB
Hugo Theorells Ingenjörsbyrå
Teatra Pak International AB
Trygg-Hansa
Tungsram AB
Tyréns Företagsgrupp AB
Vattenbyggnadsbyrån
Wedevågs Bruks AB
Wirsbo Bruks AB
AB Volvo
Östbergs Fabriks AB

Tekniska Museets vänner 1982

Hedersledamot Tekn dr Håkan Sterky

Styrelse 1982 Ordförande direktör Olle Franzén

Vice ordförande direktör Göran Philipson

Ledamöter
Förste intendent Lennart Ahlbom
Civilingenjör Stig Almberg
Professor Folke Blomberg
Marindirektör Curt Borgenstam
Överingenjör Arne Broberg
Bergsingenjör Jan Olof Carlsson
Docent Eric Dyring
Dr Sc Anders Franzén
Direktör Folke Hellström
Redaktör Ulf Hård af Segerstad
Redaktör Jan Jangö
Professor Ingvar Jung
Civilingenjör Svante Lindqvist
Direktör Bo Molander
Professor Carl-Göran Nilson
Förste intendent Bengt V Nilsson
Fil mag Karin Nisser
Civilingenjör Gunnar Nyberg
Museichef Björn Nystrand
Generallöjtnant Nils Sköld
Fil dr Per Sörbom
Överingenjör Lars Walldén
Ingenjör Erik Wångby

Sekreterare fil lic Inga-Britta Sandqvist

Skattmästare redaktör Björn-Eric Lindh

Klubbmästare konsult Sven Härnström

Revisorer
Revisor Ulf Egenäs
Revisor Jan Ehnborg (suppleant)
Ingenjör Stig Elg
Civilingenjör Torgny Rehnberg (suppleant)

Program

Vårprogrammet inleddes den 9 februari med ett föredrag av professor Ingvar Jung om "Gasturbinens historia – från Büchi till Whittle, från Klas Fleming till Finnjet; från Dovern till V-1 och JAS". Föredraget lockade 55 st personer. Programvärd: Arne Broberg.

Den 9 mars inbjöds föreningens medlemmar till en temakväll kring utställningen "Stationer, Stationer – En resa genom 150 år". Utställningens tema var järnvägsstationer, deras arkitektur, teknik och konst samt betydelse som social miljö. Utställningen var producerad av Centre Georges Pompidou CCI, Paris. I anslutning till visningen höll byrådirektör Carl-Axel Alrenius, chef för Järnvägsmuseum, Gävle, ett föredrag om "Svenska järnvägar och stationer under 150 år". I denna temakväll deltog ett 80-tal TMV-medlemmar. Programvärd: Bengt V Nilsson.

Årsmötet hade marin anknytning. Anders Franzén höll föredrag om "Regalskeppet Kronans historia, bärgning och framtid". Ett 80-tal TMV-are deltog i programmet och den efterföljande supén. Programvärd: Inga-Britta Sandqvist.

Vårens industribesök gick till värmekraftverket i Värtan som höll öppet hus för TMV-medlemmarna den 20 april. Programmet omfattade bl a information om kraft- och värmeproduktionen för Stockholm samt visning av ångturbinhallen, gasturbinanläggningen och kraftvärmeverket med kontrollrum. Visningen leddes av driftschefen Gillis Broman.

TMV:s vårutfärd ägde rum lördagen den 8 maj och gick till Vaxholms fästning där museichef Mauritz C:son Ljungberg visade samlingarna och berättade om fästningens intressanta historia. 71 deltagare.

Höstens programverksamhet började den 7 september med en föredragsafton varvid fil dr Sven Rydberg talade om "Dannemora gruvor". Efter föredraget visades valda delar av Tekniska Museets avdelning "Järn och Stål" under ledning av bitr museichef Bengt V Nilsson. Kvällen avslutades på sedvanligt sätt med samkväm vid en enkel supé. 55 TMV-are deltog.

Den 18 september gick TMV:s höstutfärd till för bergshanteringen intressanta platser i Bergslagen. I Västerås togs TMV:s medlemmar emot i fullmäktiges sessionssal av turistintendenten Sonja Henriksson, som gav en orientering om stadens forna roll för bergshanteringen. Surahammars Bruks museum och dagens produktionsanläggningar visades under ledning av bergsingenjör Per Carlberg, Surahammars Bruks AB. Lunch intogs på Värdshuset Hjulet och därefter gick färden vidare till Ramnäs bruk där den gamla bruksmiljön med en komplett lancashiresmedja och även det moderna kättingsmidet demonstrerades under ledning av överingenjör Gilbert de Laval och ingenjör Carl-Henning Camitz. Programvärdar för resan var Arne Broberg och Bo Molander.

Den 26 oktober höll f kanalchefen, direktör Gösta Hallin ett föredrag om "Göta Kanal 150 år". Det var den 26 september 1832 som kanalen invigdes efter 23 års byggnadstid. Kanalens 150-åriga tillvaro har i landet observerats på många olika sätt. TMV gjorde det genom en "kanalafton" under medverkan av en synnerligen kunnig och engagerad föreläsare. En mindre utställning av redskap från kanalbygget samt arkivalier från museets samlingar hade även anordnats. Kvällen avslutades med samkväm vid en enkel supé. 75 medlemmar deltog och kvällens programvärd var Inger Wiik.

Atlas-Copco inbjöd vänligen TMV:s medlemmar till besök den 25 november under rubriken "Atlas-Copco av idag – ett annorlunda företag". Besökarna fick ta del av företagets produktfilosofi samt bakgrunden till framgångarna i marknadsföringen på in- och utländska avsättningsområden. Efter filmvisning besöktes provgruvan med maskiner i drift, visning av tryckluftsdrivna verktyg i industrihallen samt föredrag. Atlas-Copco bjöd även på förtäring. 85 medlemmar deltog i detta industribesök. Programvärdar var direktör Hans Johnsson från Atlas-Copco och Arne Broberg, TMV.

TMV:s traditionella höstmöte ägde rum fredagen den 3 december på Tekniska Museet. Denna gång skedde det tillsammans med Svenska Ballongklubben–Tekniska Museet, en parallellorganisation till TMV, som presenterade sig och sin verksamhet. Till mötet var även Tekniska Museets ungdomsförening (TUF) inbjuden. Under ledning av ballongpiloten i Ballongklubben, Per E "Signal" Johansson tog vi del av hur det är att flyga med varmluftsballong samt fick

studera utrustning, kläder, navigationshjälpmedel etc. Vi kom även att ägna vår uppmärksamhet åt några av museets egna föremål från S A Andrées ballongfärder. I kvällens program ingick som vanligt en tävling – denna gång med en färd i varmluftsballong som 1:a pris, som delades mellan Gregory Ljungberg och Monica Andersson. Kvällen avslutades med supé och dans. Programvärdar: Per E "Signal" Johansson i Ballongklubben och Inger Wiik, TMV.

Årsstämman

Årsstämman hölls den 23 mars på Tekniska Museet under ordförandeskap av föreningens ordförande direktör Olle Franzén.

Stämman beviljade styrelsen ansvarsfrihet för förvaltningen under arbetsåret 1981. Stämman godkände den av styrelsen framlagda årsberättelsen. På skattmästarens förslag beslöt årsstämman att föreningens avgifter för verksamhetsåret 1982 skulle vara 75 kronor för personlig medlem och 500 kronor eller multipel därav för korporativ medlem. Vid stämman företogs stadgeenliga val. Utlöpande mandat tillhöriga Olle Franzén, Jan Jangö, Ingvar Jung, Erik Wångby samt revisorer. Avsägelse förelåg från Wilhelm Odelberg. Styrelsen för Stiftelsen Tekniska Museet har utsett Jan Olof Carlsson att efterträda Åke Martenius som stiftelsens representant. Stämman beslöt i enlighet med valnämndens förslag att omvälja Franzén, Jangö, Jung och Wångby. Till revisorer valdes revisor Ulf Egenäs, revisor Jan Ehnborg (suppleant), ingenjör Stig Elg samt civilingenjör Torgny Rehnberg (suppleant).

Ordföranden riktade på föreningens vägnar ett tack till de avgående ledamöterna Martenius och Odelberg för det intresserade arbete de ägnat TMV. Till ny ledamot valdes direktör Bo Molander.

Efter stämmoförhandlingarna följde föredrag och diskussioner kring Dr Sc Anders Franzéns föredrag om "Regalskeppet Kronans historia, bärgning och framtid". Kvällen avslutades med sedvanlig supé.

Styrelsens sammanträden

Styrelsen har under verksamhetsåret hållit två sammanträden.

Programutskottets sammanträden

Programutskottet som inrättades 1980 har under verksamhetsåret hållit två sammanträden under ledning av överingenjör Arne Broberg.

Medlemsantalet

Totala antalet medlemmar var vid verksmahetsårets slut 1 691.

Till Stiftelsen Tekniska Museet har föreningen bidragit med 5 000 kronor.

Tekniska Museets årsbok Dædalus 1982 utsändes till medlemmarna under december månad och föreningen har till årsboken bidragit med 44 100 kronor.

AGA

Det internationella gasföretaget

AGA bedriver gasverksamhet i 21 länder i Norden, övriga Västeuropa, Latinamerika och USA. Med mer än 200 fabriker är AGA en av världens ledande tillverkare av industriella och medicinska gaser.
Luftgaserna oxygen, nitrogen och argon svarar för 60% av gasförsäljningen. Resterande 40% kommer från bränngasen acetylen samt koldioxid, lustgas och olika specialgaser. Kryosystem för hantering, transport och lagring av flytande gaser ingår även.

Utvecklingsintensivt
Ett 50-tal nya användningsområden för gaser tas fram årligen genom AGA Innovation.

Kapitalintensivt
700 Mkr investeras årligen. 90% av AGAs luftgasfabriker är uppförda efter 1975. Kapaciteten är 10 gånger större än för 10 år sedan.

Stor riskspridning
AGA har 400.000 kunder. Ingen kundkategori svarar för mer än 25% av omsättningen och ingen enskild kund når upp till 1%.

AGA säljer för 5 miljarder kronor om året. AGA äger frysföretaget Frigoscandia och värmeföretaget CTC. Antalet anställda är ca 12.000 varav ca 4.000 i Sverige.

AGA Aktiebolag, 181 81 Lidingö

A L F A - L A V A L , 1 0 0 Å R I Å R .

Den stora uppfinningen.



Det var en svensk uppfinning som revolutionerade mjölkhanteringen i hela världen. Den unge civilingenjören Gustaf de Laval skapade, med centrifugalkraftens hjälp, en kontinuerlig process som skilde grädde från mjölk. Vilket var en förutsättning för mejeridrift i stor skala. Året var 1883 och de Laval bildade tillsammans med sin kompanjon Oscar Lamm det företag som nu, precis 100 år senare, heter Alfa-Laval, världsledande inte bara på centrifugalseparatorer utan på många andra produktområden inom industri och lantbruk.

Alfa-Laval är idag ett världsomspännande företag, med 18.000 anställda i 35 länder.

ALFA-LAVAL 1883 100 YEARS

Alfa-Laval AB, Box 500, 147 00 Tumba. Telefon 0753-650 00.

Blanking, Malmö.

ASEA står för effektivare

energianvändning, industriprocesser och kollektivtrafik.

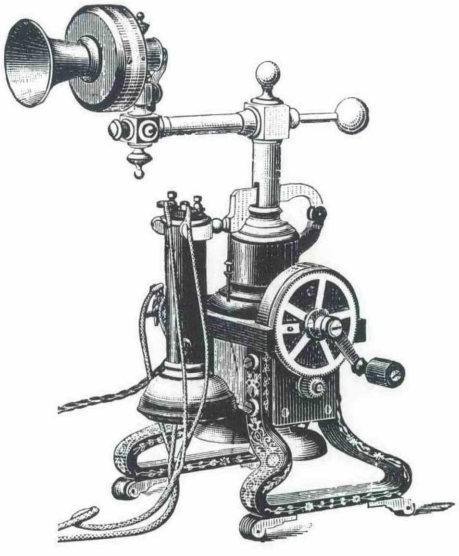
Produkter, anläggningar,
service och know-how
tillgängliga över hela världen.

ASEA
721 83 Västerås



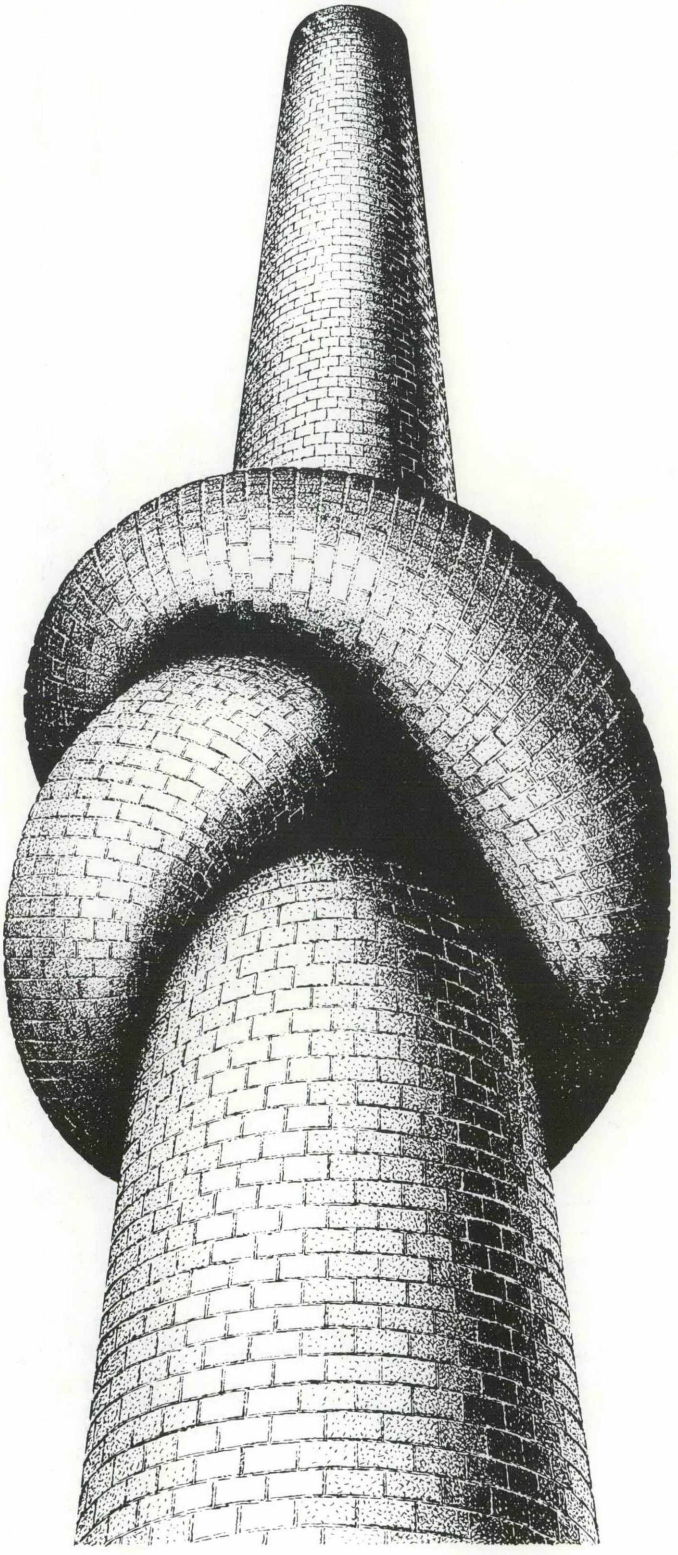
Tulo laddar om! Nu med Tulo Special – en smak som särskilt går hem hos de stora tablettkunderna bland unga människor. Starkt reklamstöd över hela landet både vår och höst!

Cloetta
590 60 Ljungsbro



1885

TELEFONAKTIEBOLAGET
LM ERICSSON
126 25 STOCKHOLM



Det finns olika sätt att minska luftföroreningarna.

Vi erbjuder anläggningar som tar hand om gas- och partikelformiga emissioner effektivare än en knut på skorstenen.

Är det något för Er?

Att rena gasutsläppen från industrier och värmeverk ger inte bara grönare skogar. Det är också guld värt att kunna återvinna dyrbara ämnen ur rökgaserna för att använda dem igen. Vi skapar även bättre arbetsmiljöer, med klimatanläggningar som filtrerar, värmer, kyler och fuktar luften.

Vad kan vi hjälpa Er med?

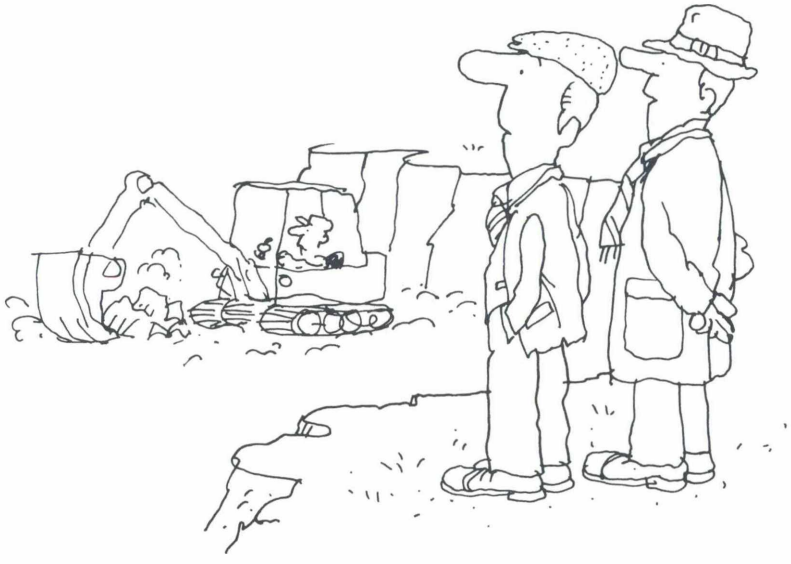
Förra året tog Fläkt-anläggningar över hela världen hand om mer än 20 miljoner ton stoft. Fläkt-gruppen arbetar internationellt och står bland de främsta, när det gäller att utveckla och behärska stoftavskiljningens alla områden. Vi har resurser att lösa luftvårdsproblem och leverera den utrustning som uppfyller Era behov. Så innan Ni slår en förtvivlans knut på Er skorsten, kontakta oss.

Fläkt AB

Box 81001, 104 81 STOCKHOLM

– Om det inte var för den där grävskopan hade tolv man med spadar kunnat göra jobbet.

– Ja, men om det inte var för de där spadarna hade 200 män med teskedar kunnat göra det.



Ny teknik kan nästan alltid upplevas på två sätt. Som en möjlighet. Eller som ett hot. Sådana funderingar är vanliga nu när många företag skaffar datorer.

Men det ingår alltid i förutsättningarna när man investerar i datorer att man inte får säga upp människor hur som helst. Istället satsar man på utbildning av de som tidigare gjorde datorns jobb. Det är ofta ett bra tillfälle att skaffa sig intressantare arbetsuppgifter. Många får lära sig att sköta datorer istället.

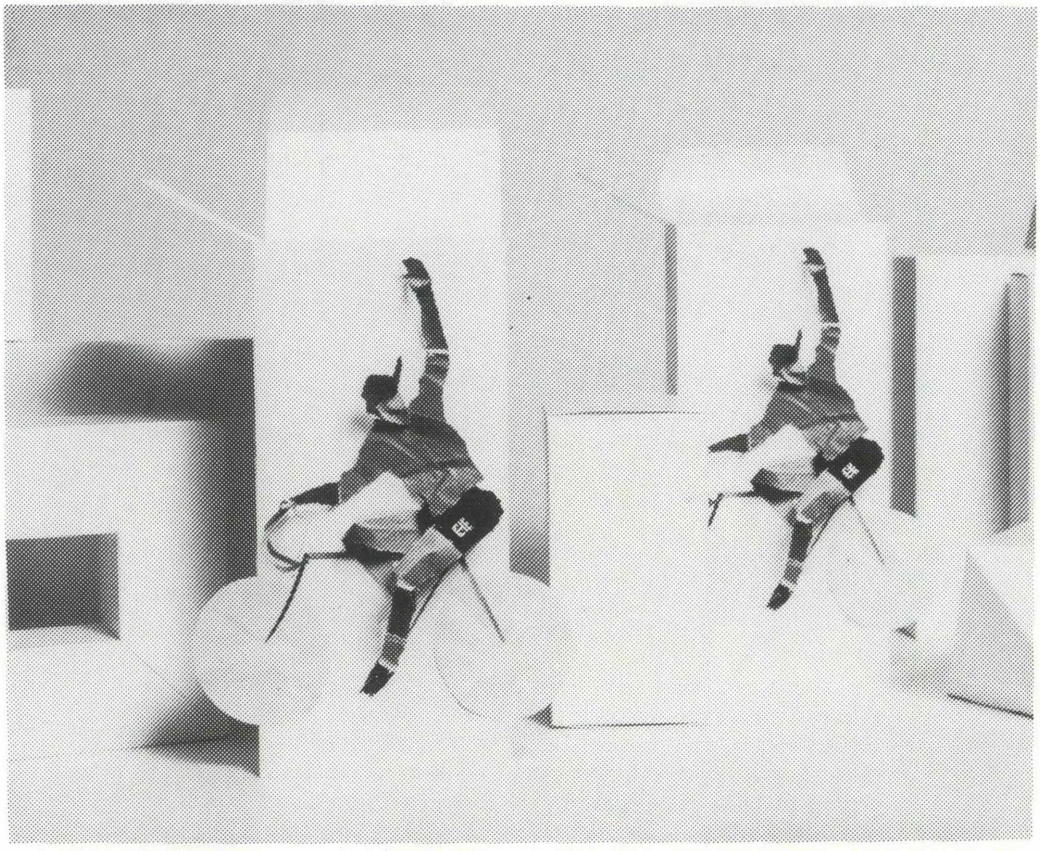
Somliga säger att det är tråkigt att deras företag skaffat datorer. Men om man frågar dem om de hellre vill ha det som förut, svarar de allra flesta: Nej, aldrig i livet!

Med datorernas hjälp kan varje människa utföra sitt arbete effektivare än någonsin tidigare. Visst går det att ersätta datorerna med teskedar och manuellt arbete, men om vi använder dem på rätt sätt har vi alla möjligheter att slippa. Och få tid till intressantare arbeten istället.

IBM

IBM SVENSKA AB, 163 92 STOCKHOLM

Nu ska vi slåss för vår plats i täten.

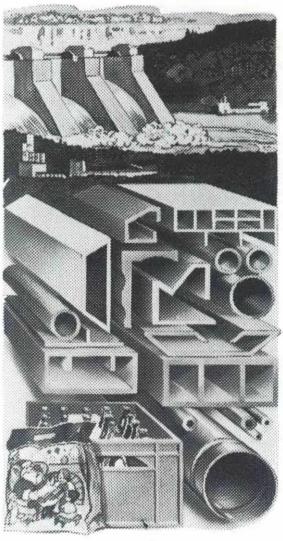


Vår ledarroll ställer stora krav på forskning och utveckling. Nyheter och förbättringar kommer ofta från oss.

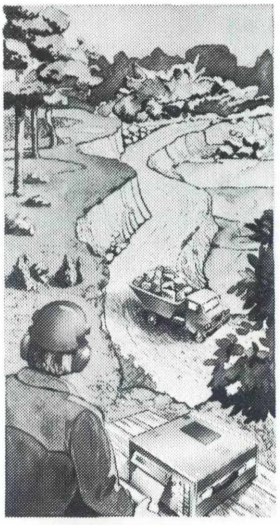
Invercote är en stark och damningsfri kartong. Det innebär att man slipper onödiga avbrott för rengöringen av tryckpressarna. Styrkan i kartongen och dess big- och falsbarhet gör också att den fungerar bra i konverteringsmaskinerna. För att skydda mot fukt och fett har vi flera olika plastbeläggningar, polyeten, polypropen och polyester. Iggesund är den enda kartongtillverkaren i Europa som har kartong extruderad med polyester. Den ger extrem temperaturtålighet. Iggesunds kartong har många fina egenskaper. Och vi utvecklar den ständigt.

För vi vet att det ställer stora krav att vara den ledande tillverkaren av helblekt sulfatkartong.

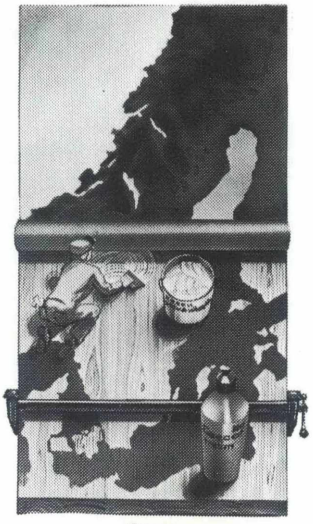
IGGESUND



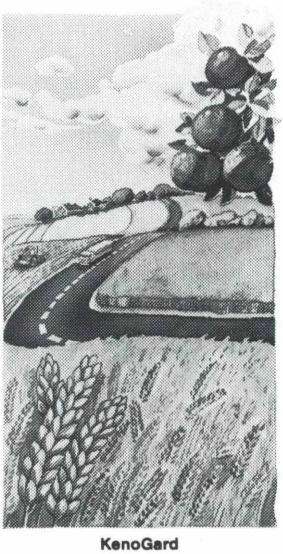
KemaNord



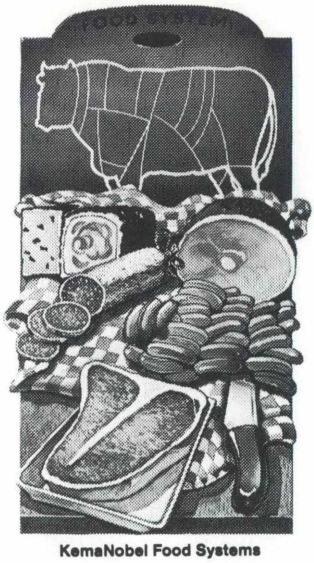
Nitro Nobel



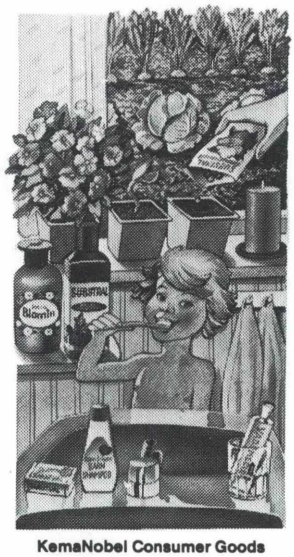
Casco



KenoGard



KemaNobel Food Systems



KemaNobel Consumer Goods

KemaNobel, Sveriges största kemikoncern har ca 6 500 anställda på fem kontinenter och omsätter totalt över 3,3 miljarder kronor. 54% av försäljningen sker utanför Sverige. KemaNobel har 30 tillverkningsenheter i 25 länder. Koncernen är indelad i 6 affärsområden med hel- och delägda dotterföretag. Varje affärsområde har stor självständighet. Det nya KemaNobel präglas av långtgående satsningar på expansiva enheter och en kraftfull bearbetning av nya marknader.

KemaNobel

Box 11005, 100 61 Stockholm, tel 08/743 40 00.


Dædalus
är tryckt på
MoDo
Offblade
- en vila för ögat,
en njutning för handen -
MoDo Papper AB
Silverdalens Pappersbruk

Mobil har oljor som sätter fart på vilken motor som helst



Mobil SHC – oljan för tuff körning, helsyntetisk specialolja för extremt svåra körförhållanden.

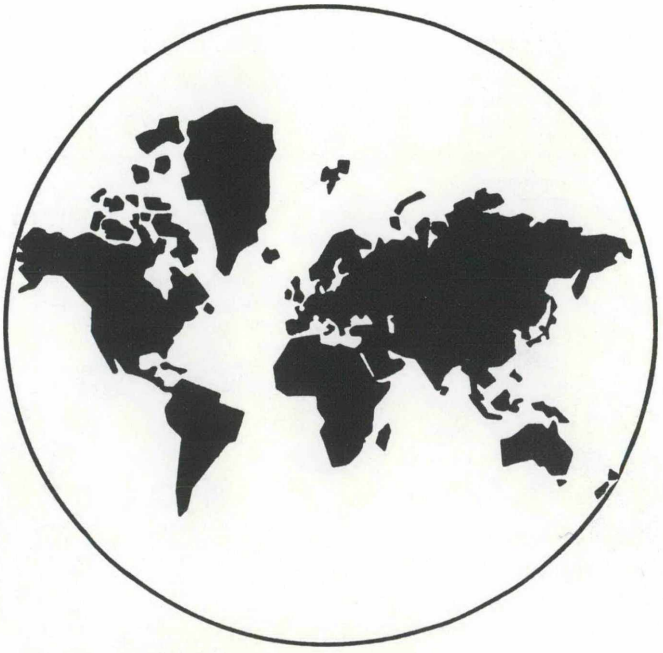
Mobil Special – högkvalitativ multigrade-olja för alla driftsförhållanden.

Mobil

Smörjoljespecialisten

Mobil Super – stabil året-runt-olja för varierande temperaturer.

Mobil 1 – den nya helsyntetiska året-runt-oljan som spar bensin och ger lättare kallstarter.



SAB NIFE har hela världen som arbetsfält

SAB är specialist på Järnvägsbromsar och Fjädrande Hjul, NIFE på Batterier och Reservkraftsystem.

SAB NIFE är ett företag med mer än 80 års marknadserfarenhet.

SAB NIFE har huvudkontor i Landskrona och är representerat över hela världen genom dotterbolag, licenstagare och agenter.

SAB NIFE

Landskrona

VAD GÖR DU AV DITT TEKNIKINTRESSE IDAG?



Hör du till dem som alltid varit intresserade av teknik, men som tycker att du nuförtiden sällan får utlopp för ditt intresse? Du skulle vilja veta mer om det nya inom tekniken – men vet inte riktigt hur.

Din tekniska nyhetsbevakare.

I så fall är Ny Teknik tidningen för dig. Vi är Sveriges största tekniska nyhetstidning, med en upplaga på 105.000 ex. Vi är med överallt där tekniken utvecklas. Och vi har de resurser som krävs för att tränga djupare. Vi tar upp allt från rymdfärder och energipolitik till nya uppfinningar och förbättringar i arbetsmiljön.

Alltid aktuell.

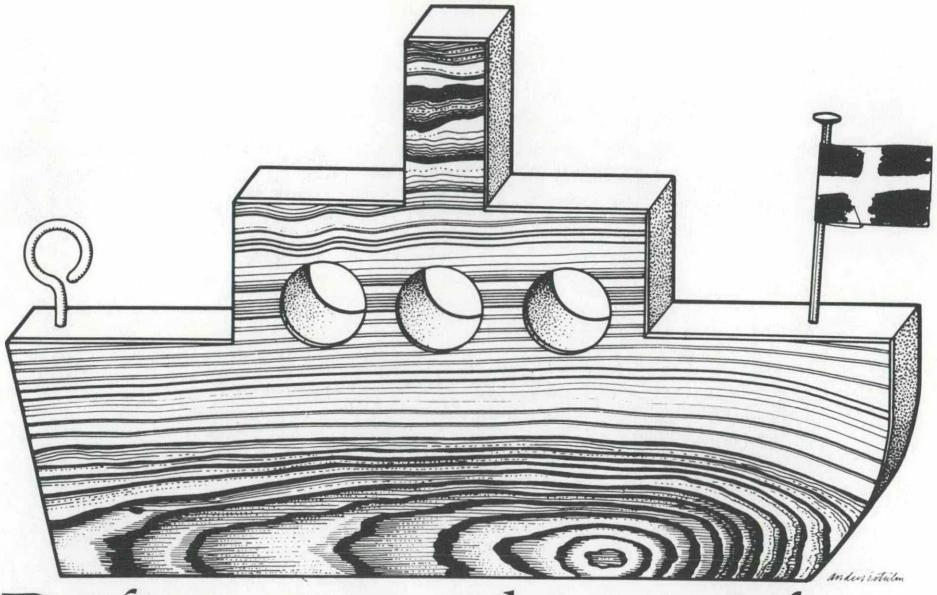
Ny Teknik kommer ut en gång i veckan. Vi ger den tekniska bakgrunden till dagsaktuella händelser. Vi presenterar nyheterna medan de är nyheter. Det är till oss TV och dagstidningar vänder sig när de vill ha teknisk information.

Det har hänt en fantastisk massa inom tekniken sedan lättviktaren var i ropet. Ny Teknik bevakar den tekniska utvecklingen åt dig.



För prenumeration – ring 08-249760 eller skriv, Ny Teknik, Prenumeration, Box 27315, 10254 Stockholm.

teknisk tidskrift
ny teknik
SVERIGES STÖRSTA TEKNISKA NYHETSTIDNING



Det finns ett område inom sjöfarten som Sverige dominerar totalt.

Skeppsbyggare över hela världen använder stora mängder Perstorp-laminat.

De använder laminatet i skeppsinredningar för att det är lika slitstarkt, hygieniskt och svårantändligt som plåt men lättare. Och för att det ger betydligt trivsammare miljöer.

Vårt laminat tillverkas i alla färger – mönstrat eller enfärgat. Det kan se ut som ett konstverk eller likna ädelträ, men det är mer slitstarkt och brandsäkert än vanligt trä.

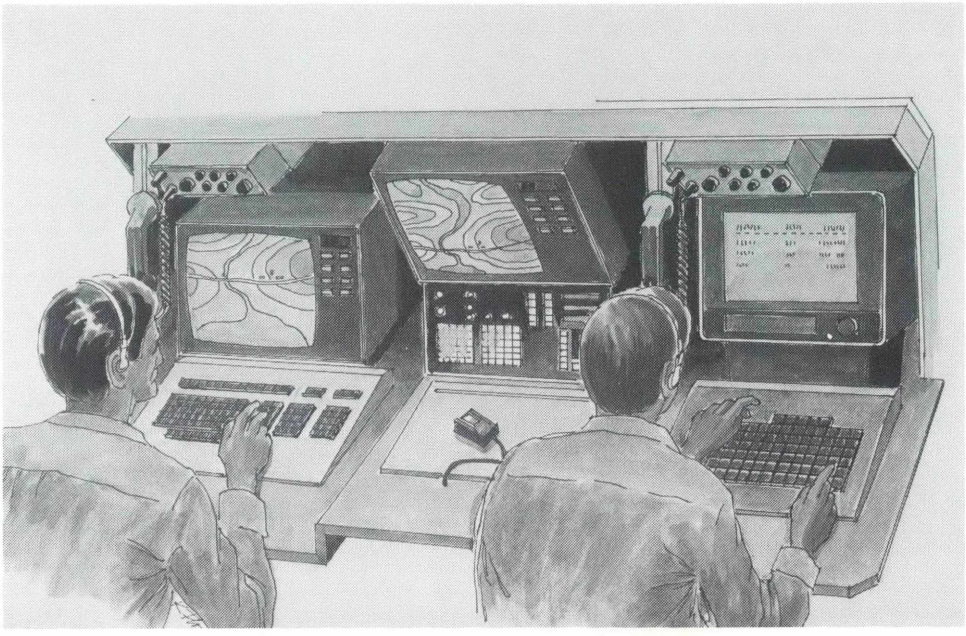
Vid varven världen över vet man idag oftast mer om Perstorp än om Sverige, landet där sjöfartens viktigaste inredningsmaterial tillverkas.

Perstorp

Perstorp är ett snabbt växande kemi-, plast- och laminatföretag. Verksamheten är koncentrerad till områden där vi är ledande i världen eller har goda möjligheter att bli det.

Vi har 4300 anställda, omsätter ca 2,5 miljarder kronor årligen och har egna fabriker på en rad platser i Europa, USA och Latinamerika. Våra kunder finns över hela världen. Ett gott ekonomiskt resultat har skapat förutsättningar för en omfattande, framtidsinriktad satsning på forskning och produktutveckling – även inom för oss nya områden.

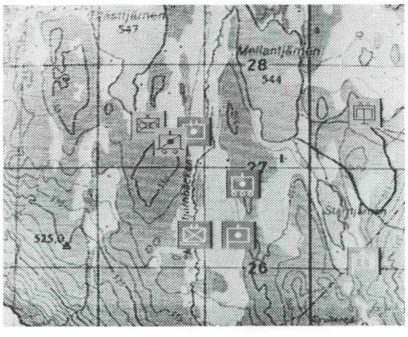
Vill ni veta mer om vår verksamhet? Skriv då till Perstorp AB, Informationsstaben, Box 5000, 284 00 Perstorp.



LINDA LEDER

LINDA, ledningssystem för indirekt eld.

I morgondagens armé fordras snabba och korrekta underrättelser, snabba och riktiga beslut samt snabb delgivning av order och orienteringar.



Att snabbt och enkelt presentera rätt information för användaren är en viktig pusselbit i ledningsproblematiken. Presentationssystemet i LINDA är baserat på en innovation – Philips Laservision – där videoskivan på varje sida medger lagring av 54 000 sekundsnabbt åtkomliga kartbilder i lämpliga skalor.

Kartorna presenteras på bildskärmar där koordinatriktig tilläggsinformation (förband, mål, områden) överlagras.

I LINDA finns framtidens presentationssystem.



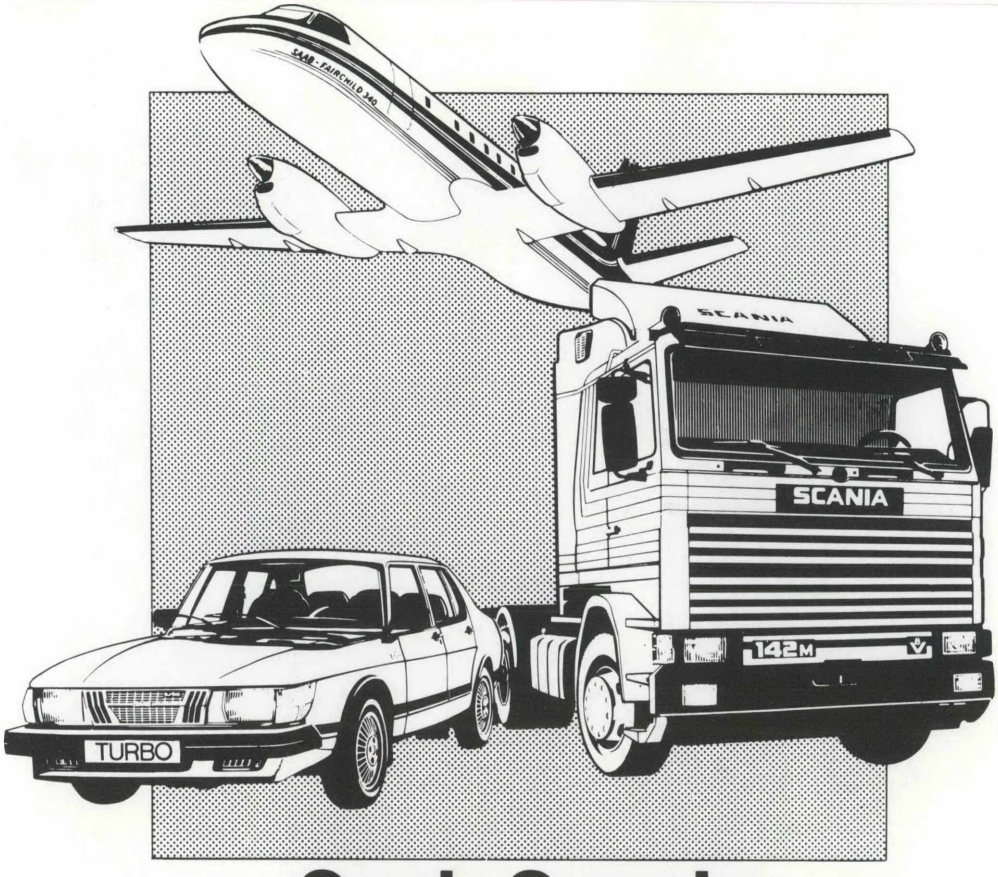
Laservisionen är en ny teknik för lagring och presentation av information. I en konsumentinriktad tillämpning innehåller videoskivan TV-program som på TV-mottagare återges med utsökt bild- och ljudkvalitet. Samta teknik används också i Compact Disc – den nya ljudskivan.

PHILIPS

Philips Elektronikindustrier AB
FÖRSVARSELEKTRONIK
175 88 JÄRFÄLLA. Tel.0 0758-100 00.
Telex: 115 05 PHILJA S

PEAB-D 079 8304

PHILIPS



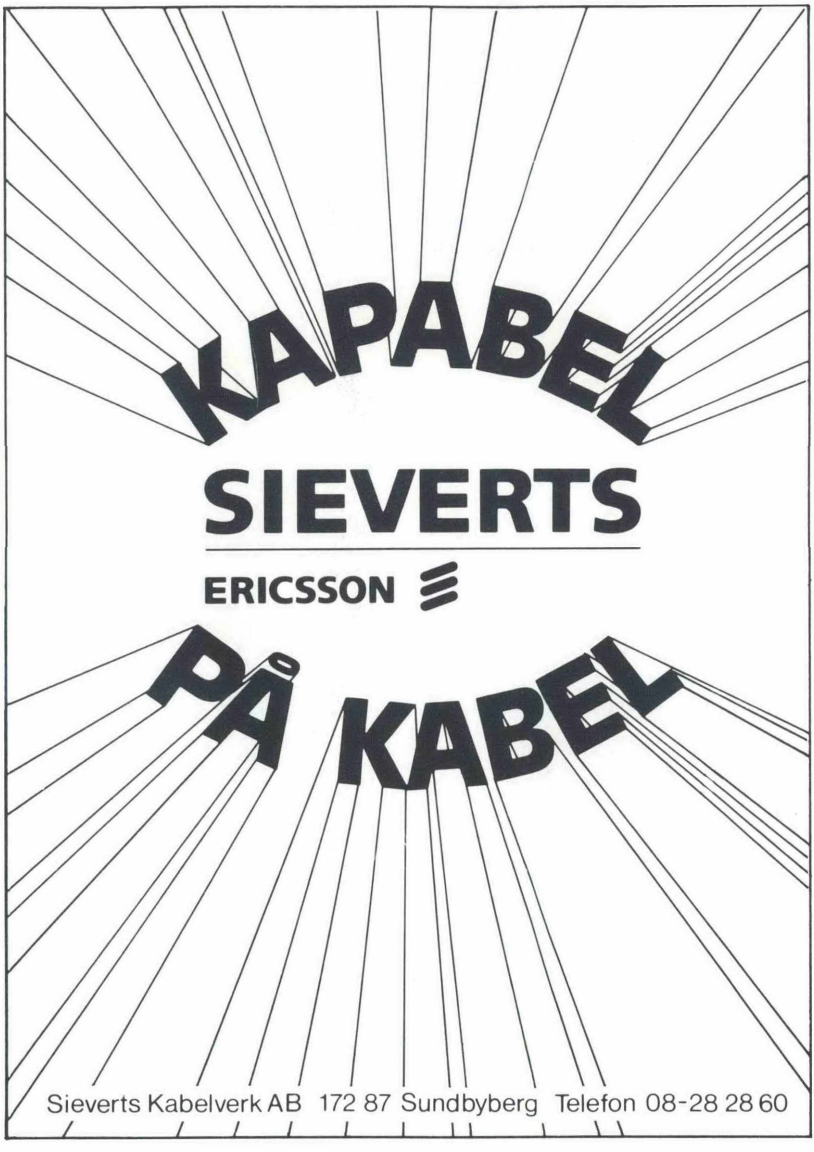
Saab-Scania krymper världen.

Saab-Scania utvecklar, tillverkar och marknadsför högteknologiska produkter inom transport- och kommunikationsområdet. Produkter som vänder sig till marknadens mest expansiva segment: lastbilar för tunga transporter, personbilar med höga prestanda och civila flygplan för regionaltrafik. Med detta produktprogram är vi unika. Ytterst få företag i världen, om ens något annat, har den bredden. Vi hjälper till att krympa världen — både på vägarna, i luften och i rymden.

SAAB-SCANIA

Leaders in specialised transport technology.

Saab-Scania AB, S-581 88 Linköping, Sweden

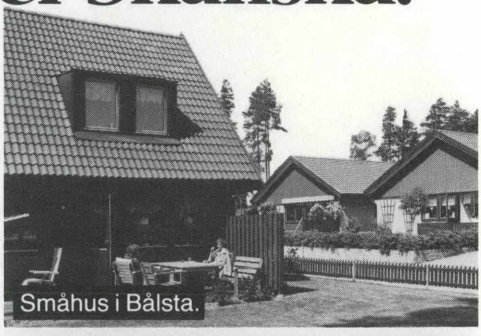

KAPABEL
SIEVERTS
ERICSSON
PÅ KABEL
Sieverts Kabelverk AB 172 87 Sundbyberg Telefon 08-28 28 60

I Sverige bygger Skånska Cementgjuteriet. Utomlands bygger Skanska.

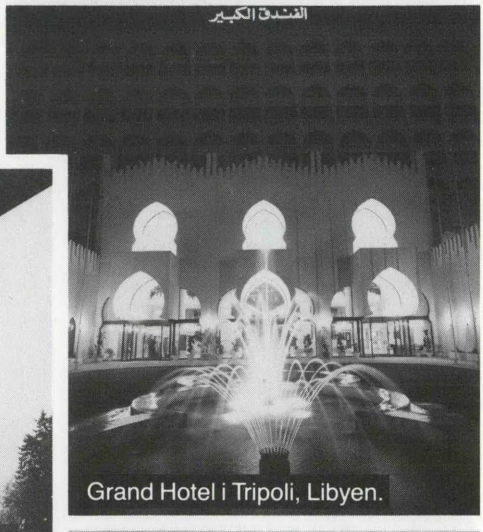
Skånska Cementgjuteriet är ett av Europas ledande byggföretag. Vi har egna resurser att åta oss alla typer av byggen – även de allra största. Vi utför dem ofta på totalentreprenad och på kort byggtid.

I Sverige är vi decentraliserade. Genom ett sextiotal lokalkontor ger vi våra beställare nära och personlig service. Och utför lika ofta små som stora byggen – liksom om- och tillbyggnader av alla slag. Samtidigt som vi erbjuder våra samlade resurser när så behövs.

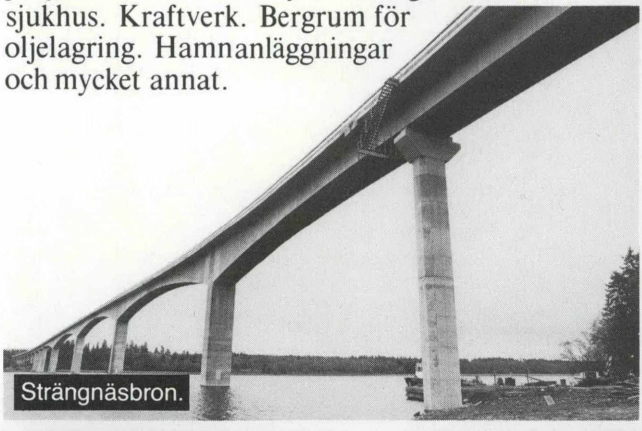
Utomlands kallar vi oss Skanska. I vår internationella verksamhet satsar vi framförallt på större och tekniskt avancerade byggprojekt. Bland annat nyckelfärdiga hotell och sjukhus. Kraftverk. Bergrum för oljelagring. Hamnanläggningar och mycket annat.



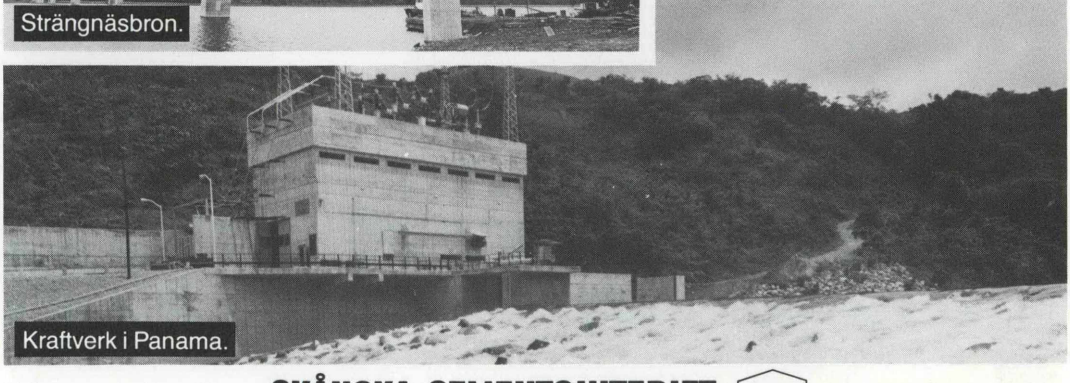
Småhus i Bålsta.



Grand Hotel i Tripoli, Libyen.



Strängnäsbron.



Kraftverk i Panama.

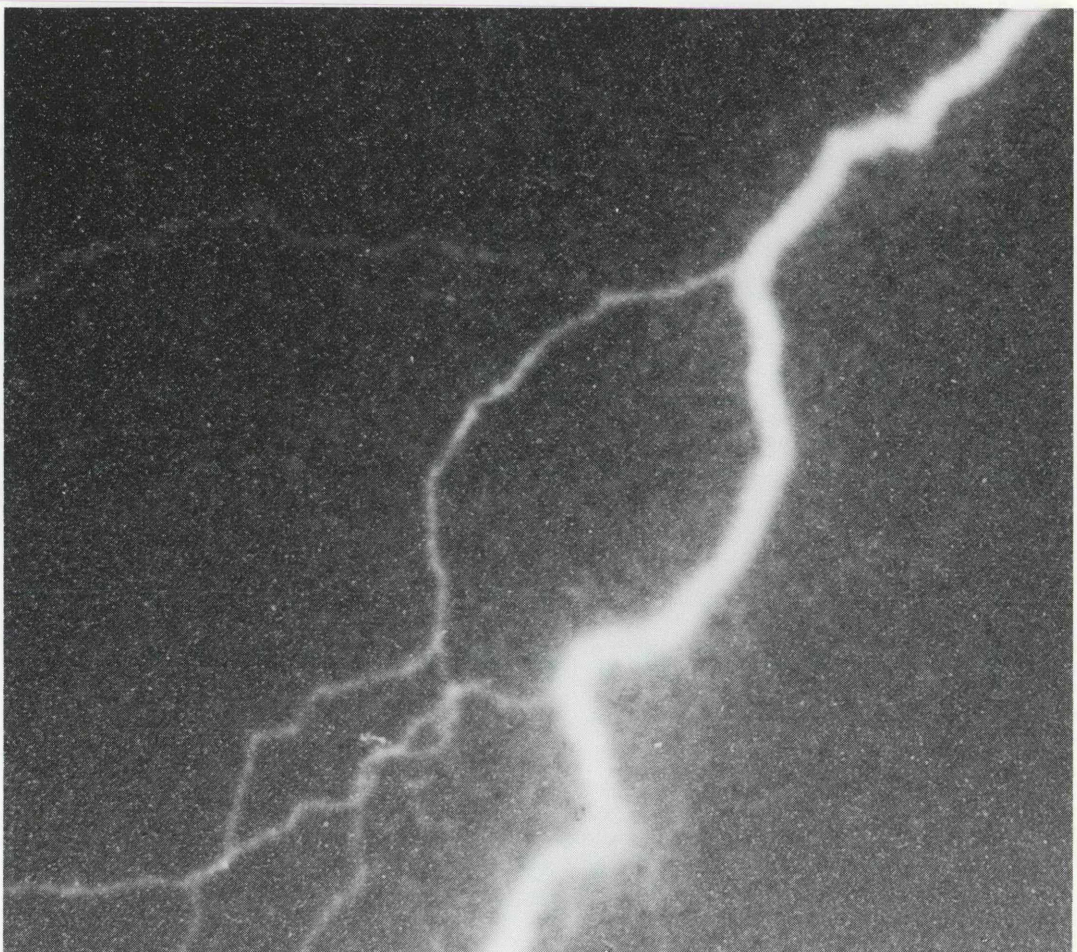
SKÅNSKA CEMENTGJUTERIET



Detta är Supra

Antal anställda:
Ca 1 400
Produktionsplatser:
Landskrona och Köping
Terminaler:
Vid produktionsplatserna samt i Lidköping, Norrköping och Trelleborg
Omsättning 1983:
Ca 1,9 miljarder kronor
Samlad produktionskapacitet:
1,4 miljoner ton
Råvaror:
Råfosfat och kaliumsalter
Mellanråvaror:
Ammoniak, svavelsyra, fosforsyra och salpetersyra
Färdiga produkter:
Sammanlagt ett 20-tal produkter fördelade på enkla och sammansatta gödselmedel samt industrikemikalier.

Supra betjänar växtligheten och sörjer för att jorden återhämtar sig. Tillverkar handelsgödsel. Säljer kalk.
Genom rätt anpassad kalkning och gödsling förbättras jordens bördighet. En bättre jord ger oss bättre livsmedel. Det är om detta Supras hela verksamhet handlar.



STAL-LAVAL — *arbetar med energi*

STAL-LAVAL är Sveriges största företag inom kraftgenerering och värmeproduktion, med drygt 2 000 anställda och en årsomsättning av ca 1 miljard kronor. Våra mest kända produkter är gasturbiner, ångturbiner, värmepumpar och växlar. Ca hälften av produktionen exporteras. Vårt unika energikunnande och tillgång till ASEAs samlade resurser ger oss möjlighet att ligga långt framme när det gäller lösningen av världens kraft- och energiproblem.

De senaste årens intensiva satsning på utveckling har resulterat i flera nya produkter. Våra värmepumpar har redan bidragit till att minska oljeberoendet i många kommuner. Komponenter för vatten- och vindkraftverk samt vibrationsövervakningssytem för turbomaskiner är andra exempel. Vi arbetar också med ny småskalig teknik för energiproduktion i utvecklingsländer. En av våra framtidsprodukter är koleldade kraftverk med miljövänlig förbränning i trycksatt virvelbäddspanna.

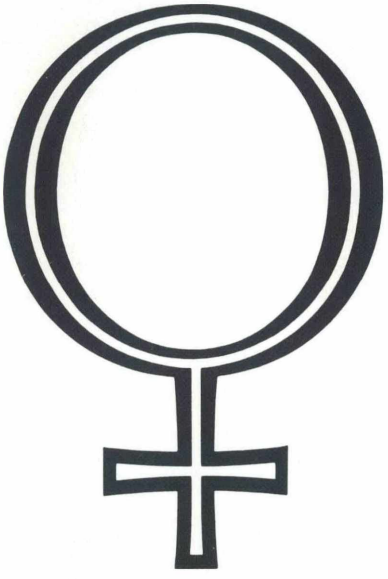
Vårt kunnande kan lösa många av världens kraft- och energiproblem. I dag och i morgon.

STAL-LAVAL

— ett ASEA-företag —

612 20 Finspång. Telefon 0122-810 00

MÄRKE MED MÅNGFASETTERAT INNEHÅLL.



Symbolen för Stora Kopparberg, världens äldsta företag, är det tecken som bl a symboliserar planeten Venus i astronomi, astrologi och alkemi och som i våra dagar är en symbol för kvinnan och kvinnans frigörelse.

Ringen och korset är en stilisering av de grekiska bokstäverna phs, en förkortning av phosphoros, den lysande.

Den lysande var gudinnan Afrodite, kärlekens gudinna i den grekiska mytologin. Symbolen med ringen och korset blev Afrodites, eller Venus, som romarna kallade henne. Den blev då även kärlekens och skönhetens symbol.

Den lysande var också kopparmalmen, som under antiken utvanns i stor skala på Cypern. Därav kommer det sig att koppar på latin heter Cuprum.

Det var naturligt för 1600-talets bergsmän att kopparmärket skulle symbolisera "Sveriges skattkista", den rika koppargruvan i Falun, "Stora Kopparberget". Många bergsmän i 1600- och 1700-talens Falun lade till ordet Cuprimontanus efter sina namn.

Ännu idag produceras koppar och andra sulfidmalmer i Falu Gruva, men Stora Kopparberg-gruppens huvudinriktning som ett av landets ledande skogsindustri- och kraftföretag är papper, pappersmassa, sågade trävaror jämte elkraft.

STORA KOPPARBERG

791 80 FALUN

TEKNISKA MUSEET

ISBN 91-7616-008-4