

Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek.  
Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitised at Gothenburg University Library.  
All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text.  
This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.





# POLHEM

## TIDSKRIFT FÖR TEKNIKHISTORIA

1984/2

Innehåll

Årgång 2

Uppsatser:	Inger Ljunggren: Företagsarkivet - ett teknikhistoriskt källmaterial i farozonen	Sida	59
	Sven-Olof Olsson: Teknikspridning och arbetsförändring inom svensk vapenindustri		65
	Olav Wicken: Teknologisk spionasje - en historie om et svensk-norsk industrielt "samarbejd"		85
Recensioner:	Daedalus 1983. Tekniska Museets årsbok (rec. av Per Sörbom)		97
	Martin Fritz, Nils Björkenstam, Karin Calissendorff & Gunnar Pipping: Iron and Steel on the European Market in the 17th Century (rec. av E. Börje Bergsman)		99
	Kerstin G:son Berg, Redare i Roslagen. Segelfartygsrederier och deras verksamhet i gamla Vätö socken (rec. av Bengt Hubendick)		103
ICOHTEC:	Symposium i Berkeley, CA, USA		105
	SHOT 27th Annual Meeting		105
Notiser:	Nyutkommen litteratur		106
	Verein Deutscher Ingenieure (VDI) Jahrestagung		107
	Teknikhistoriska föreläsningar vid Chalmers		107
	Oljedrömmar vid Siljansringen		107
	Författare i detta häfte		108

POLHEM

Tidskrift för teknikhistoria

Utgiven av Svenska Nationalkommittén för teknikhistoria (SNT)  
Ingenjörsvetenskapsakademien, Box 5073, 102 42 STOCKHOLM

ISSN 0281-2142

Redaktör och ansvarig utgivare

Jan Hult

Redaktionskommitté

Stig Elg

Svante Lindqvist

Wilhelm Odelberg

Sven Rydberg

Tryck

Vasastadens Bokbinderi AB, 414 59 GÖTEBORG

Omslag och rubriker: Svensk Typografi, Gudmund Nyström AB,  
170 10 EKERÖ

Prenumeration

75 kronor/år (4 häften)

Beställes genom inbetalning på postgirokonto 599 05-0.

Ange "IVA-konto 2412" på talongen.

Inger Ljunggren

FÖRETAGSARKIVET - ETT TEKNIKHISTORISKT KÄLLMATERIAL I FAROZONEN

Statliga myndigheter har ingående bestämmelser om arkivering och gallring av handlingar - bevarandet är regeln och gallringen undantaget - som måste fastställas genom beslut utfärdade av bl a Riksarkivet. De centrala och regionala arkiven står också beredda att ta emot handlingar, som är äldre än ett visst antal år och som bedöms ha sådant historiskt intresse att de bör sparas för eftervärlden.

För näringslivets del finns inga centrala bestämmelser om arkivering av äldre arkivmaterial för forskningsbehov och handlingarna omfattas inte heller av någon fornminneslag, som hindrar företag att göra sig av med historiskt intressant material. Det måste understrykas att så länge ett företag lever är arkivet företagets egendom och samhället har i dagens läge inga möjligheter att ingripa och tvinga företaget att spara handlingarna eller lämna dem ifrån sig till någon institution.

Den som har kommit i direktkontakt med företagsarkiv vet att det vanligen rör sig om mycket stora mängder handlingar och detta komplicerar givetvis bevarandefrågan vare sig man förutsätter att företagen själva tar hand om sina arkiv eller att ansvaret läggs på någon institution. Det var varit betydligt lättare att finna en lösning på frågan om förvaring av t ex folkrörelsearkiv därför att mängden handlingar inte alls är lika stor. Då Svenska Arbetsgivareföreningen 1978 gjorde en kartläggning av näringslivets arkivbestånd<sup>1</sup> fann man att det totala beståndet arkivhandlingar uppuppgick till ca 3 200 hyllkilometer - ungefärligen sträckan Tre riksröset-Smygehuk tur och retur. Utöver detta kom bl a ett bestånd av ca 44 miljoner ritningar, som utplanade och utlagda efter varandra skulle gå ungefär ett varv runt jorden. Av arkivhandlingarna visade sig ca 350 000 hyllmeter vara äldre än 10 år, d v s sparade längre än vad t ex bokföringslagen kräver. Beträffande ritningar konstaterade utredningen att dessa gallras

---

<sup>1</sup> Svenska Arbetsgivareföreningen, Statistiska byrån, Företagens arkivbestånd och arkivtillväxt 1978.

förhållandevis försiktigt och att beståndet ritningar äldre än 10 år var mycket större än det övriga arkivmaterialet.

Det finns faktiskt lagbestämmelser, som reglerar även företagens arkivering men bestämmelserna avser i allmänhet den period, 10 år, som omfattas av bl a bokföringslagen. Detta resulterar i att man inom företagen ofta behandlar "tioårsarkivet" respektive det "historiska arkivet", som två skilda företeelser - ett arbetande arkiv och ett vilande.

För "tioårsarkivet" finns inom konsultbranchen ABK:s (Allmänna Bestämmelser för Konsultbranschen) krav på tioårigt konsultansvar, som i sin tur tvingar fram en motsvarande förvaring av konstruktionsritningar, teknisk dokumentation mm. Men det är framför allt bokföringslagen, som direkt behandlar arkiveringsfrågan och som stadgar att "allt räkenskapsmaterial skall bevaras i ordnat skick och på betryggande sätt inom landet under minst tio år från utgången av det kalenderår då räkenskapsåret avslutades".<sup>2</sup>

Här har företaget inte något val, allt räkenskapsmaterial *skall* sparas i tio år. Dessutom sägs det att handlingarna skall bevaras i ordnat skick och på betryggande sätt men här brister det alltför ofta i lagens efterlevnad även om alla exempel inte är lika drastiska som den konkursgäldenär, som hävdade att hans hund hade tuggat i sig hela bokföringen.

Förutom det lagstadgade "tioårsarkivet" finns så ibland vad man inom företaget brukar kalla det "historiska arkivet", som av någon lustig anledning mycket sällan går fram till våra dagar. Det är fullt klart att man slutade upp att göra historia inom företagsvärlden på 1940-talet om man får tro företagarna själva. Detta hänger naturligtvis samman med att det var vid den här tiden, som den gamla fina arkiveringen med bundna räkenskaper och protokoll började ersättas med modernare och inte så pittoreska media.

Som nämnts finns onekligen en ganska stor mängd arkivalier kvar efter tioårsgallringen och detta borde kanske kunna borga för att forskningens behov skulle vara täckt. Tyvärr är det nu inte fullt så enkelt. Ett problem är att de handlingar, som företagen sparar sällan är just de, som forskarna behöver. Många gånger har man

---

<sup>2</sup> Bokföringslagen § 22

kvar kuriositeter som det första registreringsbeviset, inbjudningarna och matsedeln vid 50-årsjubileet, den första kassaboken och huvudboken och kanske ritningar och priskuranter på någon speciellt spektakulär produkt - alltså sällan den bredd och/eller djup, som forskningen kräver. Naturligtvis finns det inte heller någon garanti för att materialet finns kvar i morgon.

De företagsarkiv, som förvaras på offentliga institutioner som arkiv och museer - enligt en enkät, som Riksarkivet gjorde 1979 ca 18 000 hyllmeter - löper knappast risken att utgallras oöverlagt och man kan väl i stort sett också säga att de stora företag och koncerner, som själva inrättat centralarkiv<sup>3</sup> känner sitt ansvar. I alldeles för många fall har dock känslan för den egna historien varit svagt utvecklad och yttre omständigheter som flyttning, omorganisation m m har lett till att arkivet förstörts. Självfallet har också de höga lokalkostnaderna framför allt i storstadsområdet bidragit till arkivförstörelsen. Visst måste man ha förståelse för att företagen i ett kärvt ekonomiskt klimat gör sig av med skrymmande arkivmaterial men tyvärr är det nog så att det är försvinnande små pengar man tjänar på att avskaffa arkivet och att näringslivet har en benägenhet att överskatta kostnaderna och underskatta nyttan av ett välbevarat arkiv.<sup>4</sup>

Eftersom företagen har full frihet att själva bestämma över sitt arkivmaterial är det viktigt att stimulera intresset för att bevara arkiv. Att i det sammanhanget enbart tala om forskningens behov och om företagens kulturella ansvar torde inte ge särskilt stor utdelning. Det är nödvändigt att övertyga näringslivets representanter om att det "historiska arkivet" också är ett aktivt, arbetande arkiv, och att det följaktligen är ekonomiskt försvarbart och ett led i produktionen att bevara arkivmaterial. Argumenten måste vara enkla och slagkraftiga. Företaget kan t ex för driften ha behov av

- ritningar och övrig dokumentation kring anläggningarna för reparationer, ombyggnation och demontering samt vid försäljning, då ny ägare ofta begär dessa handlingar
- ritningar och tekniska data rörande den egna maskinpar-

---

<sup>3</sup> Stora Kopparberg i Falun, SCA i Merlo utanför Sundsvall, Johnsonkoncernen i Ängelsberg m fl.

<sup>4</sup> Jan Glete vid Svenska Nationalkommitténs för Teknikhistoria diskussion kring Näringsliv och Arkiv i Stockholm den 17 november 1983.

ken för korrekta besked om konstruktionsdetaljer och materialval vid driftsstopp, haverier och olyckor

- äldre offerter med tekniska data, leverantörsregister och t o m leverantörsfakturor för anskaffning av reservdelar till maskiner, som är i drift under en längre period
- ritningar och teknisk dokumentering för reparation av tidigare tillverkade produkter samt nykonstruktioner efter äldre beräkningar - konstruktionsarbetet representerar i sig en stor kapitalinvestering, som går till spillo vid gallring

För administrationen kan företaget ha behov av bl a

- protokoll från bolagsstämmor och styrelsemöten för kartläggning av viktiga beslut och företagets policy i avgörande frågor
- åtkomsthandlingar rörande mark och fastigheter - köpebrev, köpekontrakt, lagfartsbevis, kartmaterial mm
- kontrakt, avtal och korrespondens med kunder och leverantörer. Dessa handlingar är ofta försedda med uppgift om avtalsperiodens längd, skadestånd vid avtalsbrott, garantitid mm
- handlingar rörande anskaffningskostnader och avskrivningar för beräkning av exempelvis realisationsvinsbeskattning

Här har talats om företagets interna behov av sitt arkiv. Finns det då någon anledning alls att slå på trumman för den externa forskningen och företagets ansvar för denna? Finns det verkligen någon anledning att långsiktigt spara företagsarkiv? Har inte myndigheterna under årens lopp krävt in så mycket uppgifter från företag att det räcker? Kan man t ex inte skriva en företagshistorik med hjälp av uppgifter från olika myndigheter och kan inte forskare skriva om en bygds näringsliv med hjälp av material från Patent- och Registreringsverket och Statistiska Centralbyrån m fl? Svaret är obetingat *nej*.

Ett företagsarkiv innehåller så otroligt mycket information av olika slag, som inte alls går att greppa i officiellt material. Där finns verkligen inte bara de ekonomiska handlingar, som av hävd utnyttjats av forskare i ekonomisk historia. Etnologer kan använda företagsarkivet för att forska i arbetsmiljö, boende, arbetskraft mm. Arkivet från ett bokförlag är omistligt för litteraturhistoriker. På stark frammarsch är den yrkesmedicinska forskningen, som för att kunna bedöma skador både efter en ur historisk synvinkel kortare tid och eventuella ärftliga skador kan behöva tillgång till handlingar, som berör framställningsprocessen mm.

Industriarkivet är självklart också en primärkälla för teknikhistoriker och det vore ur flera synpunkter tillfredsställande om materialet i större utsträckning utnyttjades inom teknikhistorisk forskning.

Jan Glete har pläderat för att teknikhistoriker "bör ägna sig åt faktaorienterad, källmaterialbaserad forskning" och anser att det är "nödvändigt att ämnet teknikhistoria skapar respekt för faktaframtagning, källkritiska metoder och god akribi"<sup>5</sup>. Glädjande är att man i Göteborg i undervisningen i teknikhistoria på programmet har tagit upp frågan: Vad är historia? Hur arbetar historiker? Självfallet är detta ett måste och det räcker här att citera Erik Lönnroth: "Ämnet kan inte studeras separat utan hör självklart ihop med historia och ekonomisk historia"<sup>6</sup>.

Några av de problem, som möter en forskare i industriarkiven har redan behandlats: hårt gallrat arkivmaterial, olämpliga lokaler, avsaknad av förteckningar mm. De industriarkiv, som bevaras på offentliga arkiv blir naturligtvis ordnade och förtecknade men även här kan kanske en komplikation inträda. Materialet redovisas efter vedertagen förteckningspraxis på ett sätt, som kanske kan kännas främmande för teknikhistorikern, baserad som förteckningen är på framför allt administrativa dokument. Möjligen kunde här en specialpresentation för teknikhistoriker av ett intressant industriarkiv - utöver den konventionella förteckningen - bidra till bättre förståelse av källmaterialet och stimulera till flitigare utnyttjande av det.

Väl medveten om att dagens teknikhistoriker skyr "prylforskning" tar jag ändå risken att föreslå att produkten skulle stå i centrum för en sådan presentation - produkten som ritning och/eller fotografi med tillhörande teknisk dokumentation. Under rubriker som t ex produktionsplanering, arbetskraft, råvaruanskaffning, orderingång, tids- och materialåtgång - tillverkning mm kunde så hänvisningar ges till *var* i arkivmaterialet sådana handlingar påträffas.

Glädjande är det ökande intresset för teknikhistorisk forskning, dokumenterat bl a genom tillkomsten av Svenska Nationalkommittén

---

<sup>5</sup> Daedalus 1980, sid. 55-56.

<sup>6</sup> IVA-Nytt 1983:3.



för Teknikhistoria och de konferenser med industri- och teknikhistoriska förtecken, som avhållits under senare tid. Som arkivarie gläds man självfallet också åt SNT:s engagemang i arkivfrågor bl a manifesterat vid den diskussion kring Näringsliv och Arkiv, som avhölls i Stockholm den 17 november 1983. Personligen anser jag att detta engagemang betyder mycket framför allt därför att jag har en känsla av att de forskare, som sysslar med teknikhistoria vanligen har lättare att få respons för sitt arbete hos beslutsfattare inom industrin än forskare med t ex ekonomisk eller social historia som specialitet, mycket därför att frågeställningar och metoder känns mer bekanta och angelägna.

Kan vi övertyga företagen om att det är ekonomiskt fördelaktigt för den egna verksamheten att ta till vara visst arkivmaterial och dessutom ge handlingarna status genom att de efterfrågas och utnyttjas av forskare kan vi möjligen bidra till att framtida forskning inte står helt utan källmaterial om vår tids näringsliv.

I nummer 2 av denna tidskrift uppmärksammade Merrit Roe Smith militärteknologins betydelse för industrialiseringsprocessen i USA.<sup>1</sup> Av särskilt intresse var enligt min mening att han inte bara uppehöll sig vid den rent tekniska sidan av saken utan också diskuterade, vilka effekter förändrad teknisk och industriell organisation har på arbetarna. I en nyutkommen festskrift har Lenart Jörberg i Gårdlunds efterföljd åter visat, hur ny teknik togs in i Sverige och hur den spreds under industrialismen.<sup>2</sup> Innovationsspridningens skedde utifrån den mekaniska verkstadsindustrin. Jörberg går dock ej närmare in på, vilka effekter den nya tekniken fick på arbetarnas villkor.

Min avsikt med denna artikel är att kortfattat påvisa spridandet och utvecklandet av ny teknik vid gevärsframställning i Sverige samt dess effekter på arbetets organisation. Jag vill därmed visa vapenindustrins betydelse vad gällde tillämpandet och utvecklandet av ny teknik och därmed följande genomgripande förändring av arbetsuppgifter och arbetsorganisation. Slutligen diskuteras det faktum, att staten är den ende beställaren av betydelse inom vapenindustrin.<sup>3</sup>

#### England som tekniskt föregångsland

Sverige industrialiserades som bekant förhållandevis sent. Inte förvånande utgjorde England under större delen av 1800-talet fram till 1860-talets mitt det tekniska föregångslandet. Som Gårdlund tidigare poängterat, var ledningen av de första mekaniska verkstäderna i Sverige ofta engelsmän, och många senare framstående le-

---

<sup>1</sup> Roe Smith, M., "Two Cultures in Conflict: Soldiers, Civilians and Technological Change at Harpers Ferry, Virginia, 1815-1860.", *Polhem* 1983:2, sid 1-13.

<sup>2</sup> Jörberg, L., Teknikspridning och industriell förändring i Sverige under 1800-talet. *Festskrift* til Kristof Glamann, Odense 1983, sid. 235-248.

<sup>3</sup> Detta avsnitt har föranletts av uppgifter om Carl Gustafs Stads Gevärsfaktoris roll i en nyligen publicerad avhandling av Bengt Berglund. Berglund, B., *Industriarbetarklassens formering. Arbete och teknisk förändring vid tre svenska fabriker under 1800-talet*. Göteborg 1982.

dare för svensk verkstadsindustri hade mångårig praktik från England. Hit hörde t ex Otto E. Carlsund, Theofron Munktell, James Keiller, C. V. Heljestrand, Bröderna Jean och C. G. Bolinder, Wilhelm Tham m fl.<sup>4</sup> Sveriges mest betydande verkstadsindustri vid mitten av 1800-talet var Motala verkstad, som byggdes upp och länge leddes av den engelske verkmästaren Daniel Fraser, som också hade flera engelska verkmästare till sitt förfogande för att bygga upp industrin. Efter att Carlsund övertagit ledningen år 1843, utvecklades den till en plantskola för tekniker och blivande industriledare. Bland dessa kan nämnas Gottfried Kockum, Wilhelm Tham och Sven Almqvist. Av mycket stor betydelse var, att många av våra mest moderna verkstäder vid mitten av 1800-talet, t ex Kockums, Bolinders, Munktells, Motala och Köping, utbildade tekniker, vilka sedan såsom färdiga verkstadsingenjörer spred den nya tekniken till den övriga mekaniska verkstadsindustrin.<sup>5</sup>

År 1813 anlades Carl Gustafs Stads Krono Gevärsfaktori i Eskilstuna. Efter en tid av ganska oansenlig och gammalmodig tillverkning, utspridd i ett stort antal byggnader, beslöt kronan att i slutet av 1840-talet göra en fullständig reovering och ombyggnad av verkstäderna. Därvid spelade Theofron Munktell en central roll.<sup>6</sup> Han konstruerade och byggde en stor del av de nya engelskinspirerade verktygsmaskinerna på sin verkstad. Han organiserade också maskinernas uppställning i den nya maskinverkstaden. Det gamla stålverket lades ner - man hade haft betydande problem med det egna brännstålet som använts till piporna. I stället köptes brännstål från bl a Nyby bruk. All statlig tillverkning av handeldvapen överfördes nu till Carl Gustafs Stads Gevärsfaktori (GF). Kassationsprocenten sjönk kraftigt och GF framstod som en mycket allvarlig konkurrent till det enda övriga faktoriet, det privatägda Husqvarna gevärsfaktori.<sup>7</sup>

---

<sup>4</sup> Gårdlund, T., "Teknik och tekniker i den tidiga svenska verkstadsindustrin." *Ekonomisk tidskrift* 1940, sid 186. Wilhelm Tham var från 1877 VD vid det nybildade Husqvarna Vapenfabrik AB.

<sup>5</sup> Värt att nämna i detta sammanhang är att Motala verkstad på 1920-talet erhöll bidrag från Jernkontoret för att årligen anställa ett antal lovande verkstads elever i fabriken. Liknande avtal uppgjordes senare med bl a Munktells.

<sup>6</sup> Hellberg, K., *Järnets och smedernas Eskilstuna. Andra delen.* Katrineholm 1938, sid. 121 ff.

<sup>7</sup> Olsson, S.-O., *Husqvarna arbetare 1850-1900. Med jämförande studier av arbetare vid Carl Gustafs gevärsfaktori.* Jönköping 1983, sid. 20 ff.

## USA och Remington

Ett helt avgörande steg för den moderna svenska verkstadsindustrin togs under 1860-talet. Vägen gick över vapentillverkningen. Det amerikanska inbördeskriget 1861-1865 och även det dansk-tyska kriget 1864-1865 blev signalen till en fullständig omläggning av vapentillverkningen till bakladdningsgevär. Man blev med ens i Sverige medveten om USA:s överlägsenhet över Europa på det här området.

Den svenska riksdagen beviljade nu ett anslag på 1,5 miljoner kronor för att omorganisera hela tillverkningen vid Carl Gustafs Stads Gevärsfaktori.<sup>8</sup> Styresmannen, major Conrad Leonard Fries, sändes tillsammans med ingenjören vid Munktells mekaniska verkstad, Theofron Boberg, tillika systerson till Theofron Munktell, år 1867 till USA, där de under ett halvår studerade tillverkningen vid Remingtons verkstäder.

Den amerikanska vapentillverkningen var vid denna tid överlägsen den europeiska, genom att den var mycket mer mekaniserad. I stället för att ha tillverkningen uppdelad på en rad arbetare som hantverksmässigt, ofta i förlag, gjorde olika delar till vapen, utfördes många moment av maskiner. Nathan Rosenberg har klart visat, hur den moderna verkstadsindustrin uppstod ur den amerikanska vapenindustrin.<sup>9</sup> I USA hade man på 1860-talet redan en 20-årig erfarenhet att falla tillbaka på. Det var Samuel Colts och Eli Whitney's tillverkning av utbytbara delar till pistoler och gevär.<sup>10</sup>

En av hörnstenarna i det amerikanska tillverkningssättet var utvecklandet av sänksmidet. I moderna excenterpressar stansades, med hjälp av olika pressverktyg, smådelar identiskt lika. I dem

---

<sup>8</sup> Hermelin, E., Gevärsfaktoriets i täten för den industriella utvecklingen. *Hellberg, a.a.*, sid. 233 f.

<sup>9</sup> Rosenberg, N., "Technological Change in the Machine Tool Industry." *Rosenberg, Perspectives on Technology*, 2nd ed., Cambridge 1972, sid. 9-31. I förra numret av *Polhem* lämnar David A. Hounshell viktiga bidrag till vår kunskap om amerikansk tillverkningsteknik, som styrker detta. Hounshell, D. A., "Mass Production in American History, 1800-1932." *Polhem* 1984:1. Hounshell uppmärksammar också marknadsföringens betydelse för att företag som Singer och McCormick skaffar sig kontroll över symaskins- resp. skördemaskinsmarknaden i USA. Betr. detta, se för övrigt även Chandler, Alfred D., Jr., *The Visible Hand: the Managerial Revolution in American Business*. Cambridge, Mass. 1977.

<sup>10</sup> Rosenberg, sid. 19

kunde också en rad andra operationer utföras, t ex bockning, dragning och hålklippning. En annan hörnsten var utvecklandet av specialverktyg och olika mätdon. Precisionen blev därmed större och toleransen väsentligt mindre än i Europa. Även om specialverktygen i sig var dyra att tillverka, så betalade de sig snabbt ur företagets synvinkel sett, eftersom de snabbade på och underlättade tillverkningen. Slutligen var de moderna lätta amerikanska verktygsmaskinerna av typ svarvar och universalfräsmaskiner av avgörande betydelse för en snabb och exakt tillverkning.

#### Det amerikanska tillverkningssättet införs i Eskilstuna

Vid sin återkomst till gevärsfaktoret i Eskilstuna medförde major Fries och ingenjör Boberg amerikanska fräsmaskiner och bormaskiner, mallar och kontrollmått, förutom skisser och ritningar över såväl maskiner som deras uppsättning i fabriken.<sup>11</sup> Med i den stora omorganisationen av fabriken var, förutom Boberg, ritaren, senare verkmästaren, ingenjör Eskil Lindblad, vilken år 1870 flyttade till Husqvarna gevärsfaktori och i hög grad bidrog till moderniseringen av den fabriken, innan han år 1879 blev verkmästare vid Palmcrantz faktori i Stockholm, vilket också blev en av de tidigast "amerikaniserade" verkstäderna.<sup>12</sup> I omläggningen i Eskilstuna deltog också flera av de sedermera mest framträdande företrädarna för verkstadsindustrin i Eskilstuna såsom Magnus Brunskog, August Stålberg och August Stenman, vilka alla var anställda vid faktoret då.<sup>13</sup> En del nya maskiner beställdes i Munktells och Köpings verkstäder, med de amerikanska som förebilder. Man kan säga, att vid mitten av 1870-talet var dessa båda specialiserade på tillverkning av metallbearbetningsmaskiner av amerikansk typ. Slutligen spreds kännedomen om det amerikanska tillverkningssättet genom den tekniska söndags- och aftonskolan i Eskilstuna.<sup>14</sup>

Flera av de mest framstående verkstäderna i Sverige var alltså

---

<sup>11</sup> Hermelin, Sid. 234

<sup>12</sup> Gårdlund, T., *Industrialismens samhälle*. Stockholm 1942, sid. 245; Sahlholm, B., *Mekaniska verkstadsbyggnader under 1800-talet*. Stockholm papers in history of Technology. Stockholm 1978, sid. 29 f.

<sup>13</sup> Ibidem.

<sup>14</sup> Hermelin, sid. 235

med, på ett eller annat sätt, i ett tidigt skede, när de amerikanska metoderna introducerades. Många av de bäst utbildade verkmästarna inom den mekaniska verkstadsindustrin i Eskilstuna deltog i remingtonverkstädernas uppbyggnad. Inte förvånande kom dessa sedan att överföra "det amerikanska tillverkningssättet" till egna verkstäder. Jernbolaget byggde sålunda en ny stor fabrik vid Tunafors åren 1876-1877 med produktion efter amerikanska metoder. Den nära kontakten med Carl Gustafs Stads Gevärsfaktori understryks dessutom av att dess styresmän också satt i Jernbolagets styrelse.<sup>15</sup> August Stålberg övertog år 1881 Låsbolaget och byggde en ny fabrik med moderna verktygsmaskiner, och i Stålfors bordskivfabrik införde C.V. Heljestrand amerikanska specialmaskiner under 1870- och 1880-talet.<sup>16</sup>

Man kan få en god bild av hur omorganiseringen av tillverkningen vid Carl Gustafs Stads Gevärsfaktori gick till av följande utdrag ur 1868 års verksamhetsberättelse.<sup>17</sup>

"Under året har faktoriet blifvit utvidgadt och försedt med machiner för tillverkning av 10.000 gevär årligen. Denna utvidgning har bestått deruti: 1:o Att stora faktori-byggnaden blifvit vidbyggd med serskild trappbyggnad, hvarigenom verkstadssalarna kunnat förstoras med de rum som förut upptogs av trappor och förstugor.

Skiljeväggarna inom våningarne hafva ock blifvit dels genombrutna med hvalf och dels borttagna, så att hvarje af de 2 öfvervåningarne nu innehåller hvar sin stora machinsal och den ena dessutom innehåller ett rum tvärs öfver byggnaden vid salens ena ända afsedt till verkmästarerum, ett likadant rum afsedt för besigtningförrättningen är inredt 2 trappor upp öfver verkmästarerummet. I verkmästarerummet äro några af de viktigaste och ömtåligaste verktygsmachinerne placerade, äfvensom i detta rum faktoriets Amerikanska modellsamling och ritningar inrymde.

Den understa våningen, i hvilken af brist på annan tjenlig local under året kronobesigtningförrättningarne måst inrymmas, har deremot icke kunnat, såsom afsedt var, förändras genom en mellanväggs genombrytning till en större machinsal för gevärspipors borning och smergling. Denna förändring är derföre upskjuten till år 1869; hvarefter

---

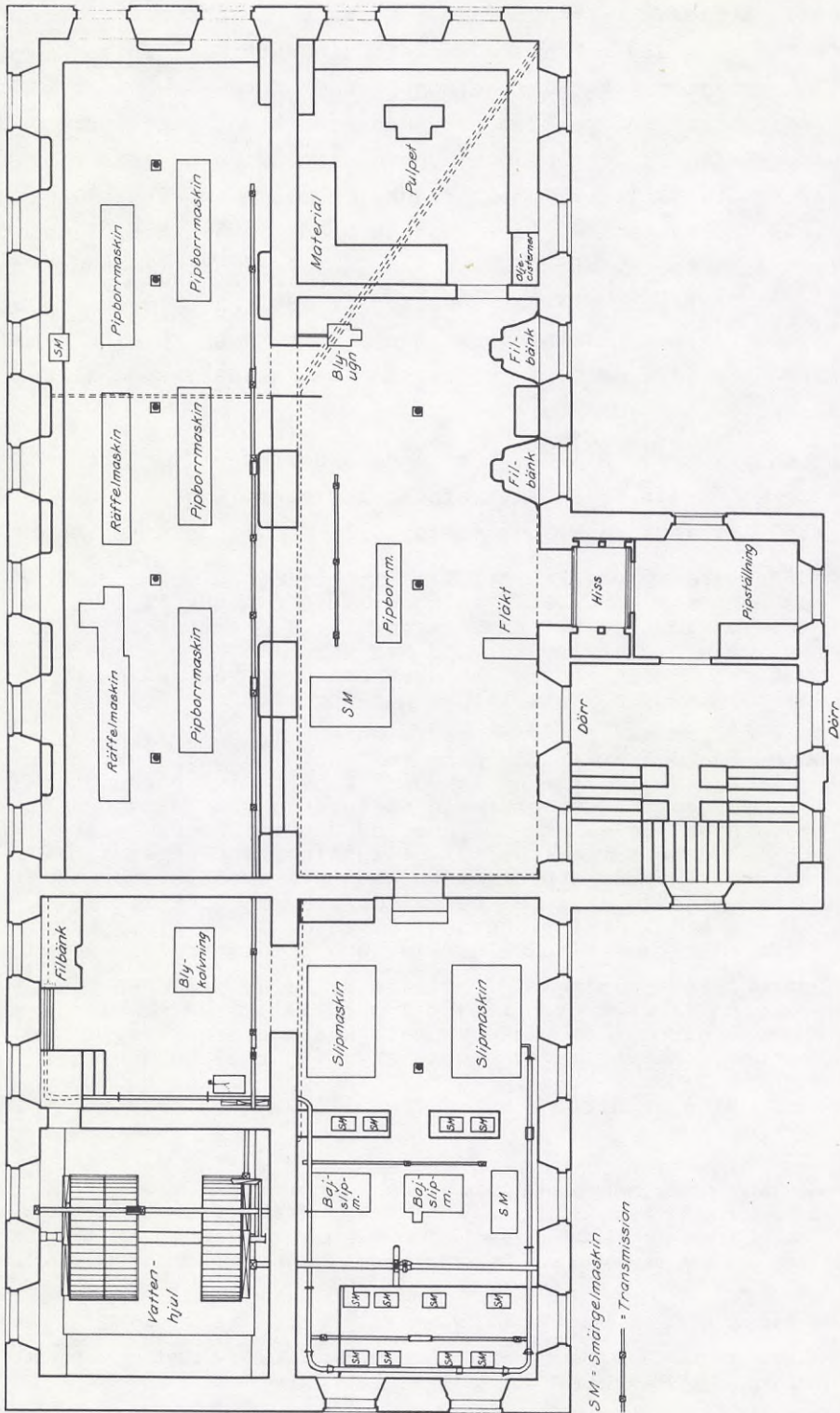
<sup>15</sup> Magnus Brunskog, som anställdes som verkmästare vid Jernbolaget år 1874, gjorde resor till Amerika 1875 och hemförde därifrån en rad specialmaskiner till Eskilstuna. Också August Stenman blev efter studier och arbete i England, Tyskland och USA anställd som verkmästare på Jernbolaget år 1876. Berglund, sid. 87-97.

<sup>16</sup> Isacson, M., - Magnusson, L., Vägen till fabrikerna. Malmö 1983, sid. 158.

<sup>17</sup> Krigsarkivet. Carl Gustafs Stads Gevärsfaktori arkiv chefsexp. Berättelser och beräkningar 1825-1872. Brev till Generalfälttygmästareämbetet.

Plan av bottenvåningen i stora verkstadsbyggnaden  
vid Carl Gustavs Stads Gevärsfaktori

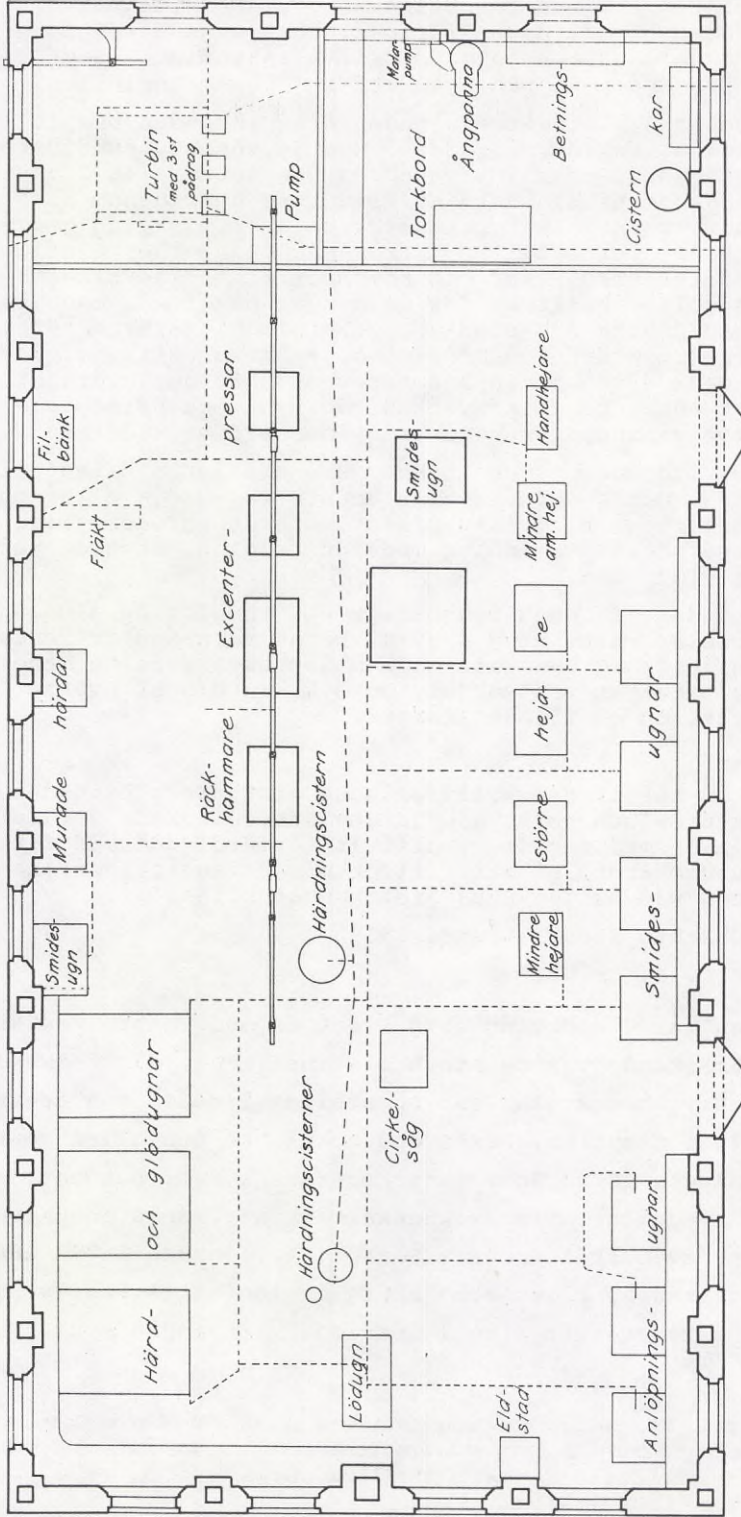
1870



S M = Smörgelmaskin  
= Transmission

Plan av hejarhuset vid Carl Gustafs Stads Gevärsfaktori

1870



(Vapentekniska museet, Eskilstuna, Generalfälttygmästareämbetets skr nr 193/1870)



denna våning kommer att utom nämnde machinsal innehålla i ena ändan ett rum för slipning och smergling af gevärssdelar samt blykolfning af pipor, samt, såsom förut, ett rum för de 2 wattenhjul som drifva faktoriet; samt i den andra ändan af våningen ett rum för materialier.

Alla dessa 3 våningar äro under året försedde med fullständiga drifaxlar, 2 rader i hvarje våning, hvarjemte i trappbyggningen blifvit anbragt en genom alla 3 våningarna gående hissinrättning/Elevator/ hvarigenom alla machiner, materialier och gevärssdelar m.m. kunna genom vattenkraft föras till och från machinsalarne; Slutligen har medelst bärbjälkar och kolonner af tackjern machinsalarnes golf erhållt en för de många anskaffade machinerna behöflig styrka och stadighet. Wärmledningsrören för våningarnes uppvärmning medelst ånga hafva blifvit fullständiga äfvensom innanfönster anskaffade; hvarjemte medelst anbringande af vattenledningar och brandposter i hvarje våning, faran af eldsvådor blifvit förringad.

2:o De fordna Pip- och Räckhammare-smedjorna hafva blifvit rifna och i deras ställe en större smedja eller ett s.k. Hejarehus blifvit uppfördt, afsedt hufvudsakligen för gevärssdelars smidning medelst hejning, samt de hejade delars glödgning.

I ena ändan af denna byggnad är ett rum för de glödgade gevärssdelarnes betning i syra. Denna verkstad är försedd med fullständig ny drifaxel som sättes i rörelse medelst ett nyanskaffat vattenhjul, en s.k. Turbin af nyaste konstruktion om 25 hästkrafter.

. . .

Dessutom har af serskildt antagne arbetare större delen af fixtures och verktyg, för den afsedda ökade gevärstillverkningen med machiner, blifvit förfärdigade vid faktoriet under året, så att tillverkningen enligt amerikanska methoden vid nu ingångna året kunnat börja. . .

Carl Gustafs Stad Februari 1869

C. L. Fries."

Utän tvekan var GF omkring 1870 Sveriges modernaste verkstadsindustri. Utmärkande var de stora maskinsalarna, där fräsmaskiner, bormaskiner och smärglar var uppställda i rader och drevs via taktransmissionssystem. Observera också att den allra mest moderna utrustningen förvarades i verkmästarens rum. Det var dels ritningar och modeller av amerikanska maskiner, dels en universalfräsmaskin, av märket Brown & Sharpe, tillverkad i USA 1865. Den infördes alltså av Fries och Boberg år 1867 till Eskilstuna, och var den första av sitt slag i Sverige.<sup>18</sup> En annan mycket modern

<sup>18</sup> Olsson, sid. 59. Enligt Rosenberg var The Brown and Sharpe Company ledande i USA på området. Deras första universalfräsmaskin såldes år 1862 och kunde användas inom alla typer av mekanisk tillverkningsindustri: redskap, lås, ur, symaskiner m.m. Rosenberg, sid. 22 f.

avdelning av fabriken utgjorde hejarhuset, med bl a 3 excenterpressar. Turbindriften torde också ha utgjort ett helt nytt inslag på den tiden.

### Remingtontillverkningen i Husqvarna

Även i Husqvarna gjorde staten år 1867 stora beställningar av den nya typen av bakladdningsgevär av märket Remington, och också här utvidgades och ombyggdes anläggningarna. Steget togs emellertid något år senare, och omläggningen var till en början ej så genomgripande.<sup>19</sup> De remingtongevär, som omkring 1870 tillverkades i Husqvarna, var av något sämre kvalitet än de från GF.<sup>20</sup> Men efter att ingenjör Eskil Lindblad anställdes samma år, skedde en förändring av verkstadslokalerna. Redan kort tid efter det han börjat sitt värv på Husqvarna, fattade bolagsstyrelsen beslut om att övergå till tillverkning av symaskiner.

"Då Gevärbeställningarna vid Husqvarna efter all anledning komma att inskränkas till de privilegierade 2 000 årligen, har Bolagets Styrelse för sin del beslutat, att med större fart bereda öfvergång till symachinsfabrikationen....Ingenjören E. Lindblad skall på Bolagets bekostnad öfverresa till Amerika samt der försöka inträda på Weeds och andra Symachinsfabriker för att lära känna arbetssättet och uppköpa de specialarbetsmaskiner som för symachinsfabrikationerna äro behöfliga äfvensom att engagera 3ne kunniga Symachins arbetare..."<sup>21</sup>

Lindblad avdelades alltså att göra omläggningen, skickades år 1874 till Amerika, där han besökte bl a Remingtonverkstäderna och Singers fabriker och där han lyckades skaffa maskiner och göra ritningar och modeller av anläggningar, liksom även anställa

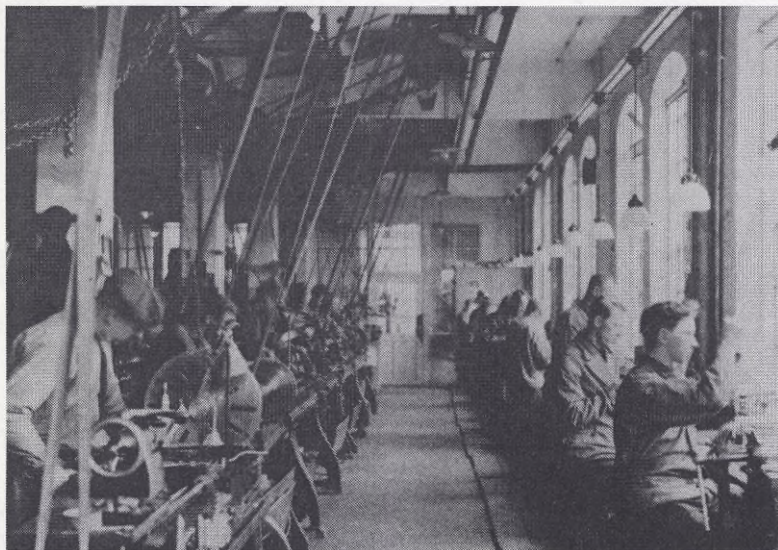
---

<sup>19</sup> År 1867 ombildades Husqvarna faktori till aktiebolag, Husqvarna Vapenfabriks aktiebolag. Från denna tid finns sålunda bolagsstämmo- och styrelseprotokoll, vilka otvetydigt påvisar företagens svaga ekonomi. Åren 1867-1871 lämnades ingen aktieutdelning. Ekonomiska problem var säkerligen huvudskälet till Husqvarnas långsamma införande av ny teknik. Beslut om att skaffa nya hejare fattades av styrelsen i september 1868, en excenterpress inköptes år 1869, medan bygge av ett nytt hejarhus, beläget invid fallet, med moderna hejare, beslutades av styrelsen först i mars 1870. I maj beslutade styrelsen beställa en stockmaskin hos ingenjör Boberg på Munktells i Eskilstuna. Den första universalfräsmaskinen inköptes först år 1871. Jönköpings läns museum (JLM), Husqvarnaarkivet, Bolagsstämmo- och styrelseprotokoll.

<sup>20</sup> Olsson, sid. 28

<sup>21</sup> JLM Husqvarnaarkivet, Styrelseprotokoll den 17 April 1874.

åtminstone en arbetare.<sup>22</sup>



Husqvarna. Del av svarvareverkstaden, från början av 1930-talet. Inne i salen arbetsmaskiner, vid fönstren arbetsbänk och skruvstäd, manuell tillverkning av pressverktyg.

Vid hemkomsten installerades de amerikanska maskinerna i utvidgade och nyinredda lokaler i Husqvarna, och en särskild avdelning, maskinavdelningen, tillkom för reparation och underhåll men framför allt för nykonstruktion av maskiner. Ett gjuteri och en lackerar- och snickeriverkstad byggdes för gjut- resp. trädetaljerna på symaskinerna. Tyvärr finns ej ritningar bevarade från denna omorganisation som fallet är i Eskilstuna, men det finns alla skäl att anta att ungefär samma uppställning av maskiner och arbetsorganisation tillämpades.

---

<sup>22</sup> RA Thureholmsarkivet, Brev från E. Lindblad den 18 aug. 1874 till V. Ankarcrona, Thureholm. Först med Singermaskinerna som förebild lyckades man nå framgång med försäljningen. Detta inträffade år 1877.

## Teknologisk konvergens och specialiserad industri

Det förefaller uppenbart, att det amerikanska tillverkningssättet (med specialmaskiner såsom universalfräsar, revolvervarvar och excenterpressar, med specialverktyg och precisionsmått, för produktion av identiska delar i stor skala) var känd inom svensk verkstadsindustri vid mitten av 1860-talet. Av ovanstående framställning framgår också, att det i första hand var vid gevärsfaktorierna i Eskilstuna och Husqvarna, som denna medvetenhet ledde till resultat i form av modernisering av tillverkningen.

Vid besöken i Amerika blev de svenska ingenjörerna också medvetna om vad Rosenberg kallar "teknologisk konvergens".<sup>23</sup> Rosenberg menar, att konvergens finns inom hela metall- och maskinindustri-sektorn. Inom den finns nämligen allmänt vedertagna metoder, först vad gäller rening och smältning av metallmalmer, därefter i smidesledet, när metallen omvandlas till handelsstål etc, och slutligen i de olika maskinprocesser, där metallkomponenterna tillskapas i den definitiva form de sedan har vid hopsättningen. Det är mot det sista ledet Rosenberg riktar sitt intresse. Han konstaterar, att inom verkstadsindustrin ryms ett relativt litet antal operationer, som går igen: borrar, stansning, fräsning, svarvning, smärgling, slipning och polering m m. Alla maskiner som utför dessa operationer ställs dessutom inför ungefär samma tekniska problem såsom kraftöverföring, kontrollåtgärder, matar-metoder, friktionsreduktion samt en rad problem förknippade med metallernas egenskaper. Det är på grund av att dessa operations-sätt och problem är allmängiltiga för många olika verkstadsprodukter, som industrier, vilka ej hör ihop med tanke på de slutliga produkternas egenskaper och användning, ändå tekniskt sett ligger varandra nära, dvs är teknologiskt konvergenta. Det gäller t ex vapen, symaskiner, skrivmaskiner, klockor, cyklar och bilar.

Den teknologiska konvergensen hade och har mycket stor betydelse både för utvecklandet och spridningen av ny teknik. Den ledde till specialiseringen inom den amerikanska verkstadsindustrin under andra hälften av 1800-talet - med andra ord framväxten av underleverantörssystem och "assembly industries" och rena special-

---

<sup>23</sup>Rosenberg, sid. 16 ff. Det följande bygger på detta.

industrier, typ rakbladsfabriker.<sup>24</sup>

Remingtontillverkningens införande i Sverige strax före 1870 medförde alltså en kraftig skjuts framåt vad gällde modern tillverkningsteknologi inom svensk mekanisk industri. Den teknologiska konvergensen är alldeles tydlig i Eskilstuna - från vapenframställningen i GF till utvecklandet av tillverkningsindustrier för verktygsmaskiner (Munktells och Köpings mekaniska verkstad) men också till ännu mer specialiserade verkstäder såsom Heljestrands rakknivsfabrik. Husqvarna Vapenfabrik skilde sig från GF på två sätt: dels tillverkade man i växande utsträckning verktygsmaskiner själva, dels diversifierade man tillverkningen, när det blev svårt att avsätta gevär på grund av minskade kronobeställningar.

Teknologisk konvergens ledde alltså Husqvarna in på tillverkningar, som var vanliga för amerikansk vapentillverkningsindustri. Omkring 1870 tillverkade såväl Remington som Singer förutom gevär, symaskiner, tröskmaskiner m m. Exempel på teknikspridning från Husqvarna var bl a etablerandet av Aledals nyckelfabrik och Prinsfors metallfabrik samt bröderna Miller i Bankeryd.<sup>25</sup> I samtliga fall var för övrigt företagsgrundarna faktorister, som ursprungligen kommit från Eskilstuna. Däremot har inte påträffats säkra belägg på konvergens från Husqvarna till Jönköping.<sup>26</sup>

En sak torde emellertid vara helt klar. Specialverkstäder av amerikansk typ med inriktning på produktion av en eller ett par produkter i stora serier var ännu mycket få i Sverige. Snarare var mångsyssleriet ett utmärkande drag för de flesta mekaniska verkstäder ännu mot 1800-talets slut.<sup>27</sup> På 1890-talet uppträdde dock en ny typ av specialiserade verkstäder, ofta grundade på svenska

---

<sup>24</sup> Stigler, G., "The division of labor is limited by the extent of the market." *The Journal of Political Economy* LIX:3, June 1951, sid. 190.

<sup>25</sup> Olsson, sid. 47.

<sup>26</sup> I Jönköping var under andra hälften av 1800-talet bröderna Lundström verkamma, dels som ägare till Jönköpings mekaniska verkstad, dels Munksjö pappersbruk och dels Jönköpings tändsticksfabrik. Från 1870-talet är Alexander Lagerman anställd vid den senare för att konstruera nya maskiner. Från år 1890 är Johan E. Lagerman chef för symaskinsavdelningen med uppdrag att införa nya arbetsbesparande maskiner. De var kusiner. Mot denna bakgrund förefaller det mycket rimligt, att kontakter tagits och tankar utbytts mellan Jönköping och Husqvarna. Betr. A Lagerman, se Berglund, sid. 105 ff, Johan E. Lagerman, se Olsson, sid. 94.

<sup>27</sup> Gårdlund, 1942, sid. 95 ff, Isacsson-Magnusson, sid. 12-20.

uppfinningar. Hit hörde AB Separator, SKF, AGA och LM Ericsson.<sup>28</sup> Husqvarna torde därför ha varit ganska unikt vid mitten på 1870-talet genom sin uppdelning av tillverkningen i två huvudavdelningar: vapen och symaskiner samt speciella avdelningar för olika komponenter.

I ett viktigt avseende var Husqvarna mer "amerikanskt" än Carl Gustafs Stads Gevärsfaktori. Med symaskinstillverkningens införande följde också en förändring av försäljningsorganisationen. Det amerikanska sättet att sälja påtalades för övrigt av Lindblad i hans brev från Amerika.<sup>29</sup> Det var systemet med agenter och depoter, som upprättades i de viktigaste affärsstäderna.<sup>30</sup> Husqvarna prövade idén inom vapenförsäljningen och det gällde då generalagenter på utlandsmarknaden. Detta skedde redan på 1870-tales början, medan det amerikanska försäljningssättet med kringresande uppsökande agenter som arbetade med hyreskontrakt och månadsavbetalningar infördes på 1890-talet för att möta den hårda konkurrensen på hemmamarknaden.<sup>31</sup>

#### Förändringar i arbetsuppgifter och arbetsorganisation

Det amerikanska tillverkningssättet bildade inkörsporren till en fullständig förändring av både arbetsuppgifter och arbetsorganisation. Denna omvandling kunde ta olika lång tid beroende på förhållandena. Det är exempelvis uppenbart att transformationen gick snabbare i Carl Gustafs Stads Gevärsfaktori än i Husqvarna Vapenfabrik.

Det är riktigt, att en del arbetsmaskiner infördes inom den mekaniska verkstadsindustrin i Eskilstuna redan omkring 1850-talet, ja, även i Husqvarna före remingtontillverkningens tillkomst. Men de var ännu ganska fåtaliga, de var av engelsk, tysk eller belgisk typ och ganska klumpiga. Det allra mesta av arbetet utfördes då ännu för hand, dvs i hantverksmässig tillverkning på förlagsbasis. Hantverkarna höll fortfarande till i små lokaler, ofta kringspredda, där de bearbetade arbetsmaterialet med egna

---

<sup>28</sup> Isacsson-Magnusson, sid. 15

<sup>29</sup> RA Thureholmsarkivet, Brev till V. Ankarkrona den 18 Aug. 1874.

<sup>30</sup> JLM Husqvarnaarkivet, Styrelseprotokoll den 8 Feb. 1871.

<sup>31</sup> Uppsala universitetsbibliotek, handskriftsavn. Tammska familjearkivet. Styrelsens för Husqvarna Vapenfabriks Aktiebolag berättelse för 1890.

verktyg. Med remingtontillverkningens införande kom satsningen på kapitalintensiv tillverkningsteknik, varigenom arbetarna helt fråntogs produktionsmedlen och blev maskinbetjänare. Tillverknin- gen centraliserades. Detta uppbrott var säkerligen mer kännbart för många knutna till Husqvarna än för arbetare knutna till GF. En stor del av tillverkningen i Husqvarna var ännu i slutet av 1800-talet utlagd i bygderna runtom. Många av låssmederna var ännu under 1870-talet bosatta i Bankeryd, och de var också bönder. De tvangs nu välja: antingen bli arbetare och flytta till Hus- kvarna och underordna sig maskinerna och helt släppa kontakterna med jordbruket eller stanna kvar och möjligen ha lite bysmide som bisyssla. I Eskilstuna var däremot huvuddelen av hantverkarna redan proletariserade i så måtto, att de var bosatta i Eskilstuna - eller de angränsande socknarna Fors och Kloster. De hade alltså redan släppt sitt samband med jordbruket.

I industrialiseringsskedet, perioden 1870-1900, skedde en mycket snabb inflyttning till den framväxande industrin i Eskilstuna och Husqvarna. Eskilstuna med de två intilliggande socknarna Fors och Kloster ökade sin befolkning från ca 8 400 år 1870 till 24 600 år 1900; Hakarp (i vilken socken Husqvarna låg) ökade under samma tid från 1 590 till 5 300.<sup>32</sup> Genom en rad vetenskapliga undersökningar har kunnat fastställas, att de kvalificerade yr- kesarbetarna rekryterade bland hantverkare eller tidigare indust- riarbetare, medan grovarbetare, hantlangare, utearbetare och and- ra mer okvalificerade arbetare kom direkt från jordbruk.<sup>33</sup>

Från 1870-talet och med införandet av det amerikanska tillverk- ningssättet blev skiktningen av arbetskraftern allt tydligare, dels mellan kvalificerad och okvalificerad arbetskraft och dels mellan dessa grupper och den arbetsledande personalen. Verkmästa- re, ritare och ingenjörer - vad som ofta kallas arbetsaristokra- ti - kom att inta en mellanställning mellan arbetarna och fabri-

---

<sup>32</sup> Öhngren, B., Folk i rörelse. Samhällsutveckling, flyttningsmönster och folkrörelser i Eskilstuna 1870-1900. Uppsala 1974, sid. 66; Lindstam, R., Hus- kvarna krönika. Huskvarna 1923 (folkmängdsuppgift för år 1870). BiSOS Befolk- ningsstatistik för år 1900. Stockholm 1903 (uppgift för år 1900).

<sup>33</sup> Utterström, G., Arbetare och arbetarförhållanden 1815-1870. *Fagerstabrukens historia* del V. Uppsala 1959, sid. 234-243, 362 f; Berglund, sid. 244 ff; Isacson-Magnusson, sid. 159-161; Gustafson, U., *Industrialismens storstad. Studier rörande Stockholms sociala, ekonomiska och demografiska struktur 1860-1910*. Stockholm 1976, sid. 36; Olsson, sid. 75-78.

kernas styrelse och ledning. De rekryterades ofta från andra mekaniska verkstäder som låg i täteten vad gällde tillverkningsmekanik och arbetsorganisation. Det betyder att de kunde rekryteras mycket långväga, ibland från utlandet.<sup>34</sup> De fördes upp som en särskild post i företagets huvudböcker, och de hade en fast årslön. Men viktigare är, att de representerade ett helt nytt inslag i industrihierarkin: den praktiskt och teoretiskt skolade arbetsledningen, som också fick ett betydande inflytande i företagsledningens beslut om kapitalinvesteringar och produktionsinriktning.<sup>35</sup> Det fanns dock möjligheter till befordran även för vanliga arbetare. Genom "skötsamhet" och "idoghet" kunde de avancera till mer kvalificerade arbeten och genom att genomgå kurser på teknisk aftonskola kunde de bli t ex förmän, kanske t o m verkmästare.<sup>36</sup>

Ett resultat av industrialiseringen och satsningen på maskinutrustning var den ökade arbetsdisciplinen. Arbetstiden blev fast och reglerad. Arbetstidsförkortningen som infördes överallt inom den svenska mekaniska industrin under slutet av 1800-talet innebär en komprimering av arbetstiden - arbetarna kunde ej längre gå hem på rasterna - utom möjligen på middagsrasten.<sup>37</sup> En annan viktig sak i detta sammanhang var införandet av bättre belysning. På 1880-talet infördes elektrisk belysning i flera mekaniska verkstäder. Omkring 1900 var 23 av 26 undersökta mekaniska verkstäder utrustade med elektriskt ljus.<sup>38</sup> I Husqvarna installerades elektriskt ljus i fabrikslokalerna år 1891.<sup>39</sup> Arbetstidsförkortningen och den förbättrade belysningen skapade förutsättningar för kontinuerlig skiftgång, varigenom fabriksägarna kunde utnyttja det fasta kapitalet bättre. Till den skärpta arbetsdisciplin,

---

<sup>34</sup> Berglund, sid. 244; Olsson, sid. 77.

<sup>35</sup> Till den teoretiskt skolade arbetskraften kan också bokhållare och kamrer räknas. Detta var en växande grupp mot slutet av 1800-talet och den utgjorde alltså embryot till den i framtiden stora tjänstemannagruppen.

<sup>36</sup> Exempel härpå finns från Husqvarna. Olsson, sid. 90, 94.

<sup>37</sup> Betr. arbetstiden, se Johansson, A., Den effektiva arbetstiden. Verkstäder-na och arbetsintensiteten problem. Uppsala 1977, passim.

<sup>38</sup> Sahlholm, B., Elektrifieringen av svenska verkstäder. Manus 1983. (Publiceras i *Elkraftens historia*. Stockholm 1984.)

<sup>39</sup> Uppsala universitetsbibliotek, handskriftsavn. Tammska familjearkivet. Styrelsens för Husqvarna Vapenfabriks Aktiebolag berättelse för 1891.



som växte fram mot slutet av 1800-talet, hörde också inhägnandet av fabrikena med övervakning vid fabriksportarna och uppsättande av fabriksur.<sup>40</sup>

Mekaniseringen av många arbetsprocesser innebar dock inte att hantverksmässiga sysslor försvann. I stället skapades med ny tillverkningsteknik ofta flaskhalsar i tillverkningen, som inte kunde lösas maskinellt. Vidare ökade behovet av kompletterande småföretag med i huvudsak manuell produktion, när storföretag tillkom.<sup>41</sup> Utvecklingen torde vara ojämnare i en tillverkning som inrymde en rad olika arbetsprocesser (t ex symaskinstillverkning) än en med sammankopplade arbetsprocesser eller odelbar produktion (t ex bomullsspinneri och massaindustri). Vid symaskinstillverkningen i Husqvarna var det i tillverkningen av de många metalldetaljerna, som excenterpressar, fräsar och svarvar ersatte hantverket. Arbetet med snickeridetaljerna var svårare att mekanisera, och när produktionen av symaskiner ökade, krävdes alltså länge fler hantverkare såsom snickare och lackerare. Med symaskinen kom också gjuteriet, vilket till en början svarade för stativen till maskinerna, men som sedan mot århundradets slut också kom att producera en rad andra gjutjärnsprodukter, såsom hushållskärl, spisar och likkistefötter.<sup>42</sup> Gjuteriet blev den mest expansiva delen av tillverkningen. I gjuteriet var nästan allt arbete länge rent hantverk. Modellsnickaren gjorde modeller för inpackning av sand, formare eller gjutare gjorde gjutformar för hand i sand, kärnmakaren var en särskilt yrkesskicklig arbetare, som tillverkade kärnor att sätta in inne i modellen. Därtill kom rensare, som befriade gjutgoods från sand och sot samt hantlangare m fl. Alla dessa var arbetare i stort sett utan maskiner, som utförde ett tungt, smutsigt och av rök och gasbildning ganska hälsovådligt arbete. Husqvarna hade Sveriges största gjuteri på 1880-ta-

---

<sup>40</sup> Ur 1877 års styrelseberättelse för Husqvarna Vapenfabrik står följande att läsa: "...staket uppsätts kring verkstäderna för att kunna utöfva kontroll öfver arbetstidens noggranna iakttagande av arbetarna." Uppsala universitetsbibliotek, handskriftsavn. Tammska familjearkivet. Styrelsens för Husqvarna Vapenfabriks Aktiebolag årsberättelse för 1877. Betr. tidur, se Thompsons klassiska artikel, Thompson, E. P., "Time, workdiscipline and industrial capitalism." *Past and Present* 1967, sid. 56-97.

<sup>41</sup> Isacson-Magnusson, sid. 25.

<sup>42</sup> Olsson, sid. 59, 67, 71.

let och torde då ha varit det första som anskaffat formmaskiner.<sup>43</sup>

Vid gevärstillverkningen var troligen stockarbetena svårast att mekanisera. Visserligen tillkom tidigt s k stockmaskiner för ut-svarvning av stock ur ämnet, och även viss slipning kunde ske i maskin, men urtag ur stocken och inpassning måste ske för hand.

Dessa exempel visar alltså att modern teknik och hantverksmässigt arbete existerade sida vid sida ännu runt sekelskiftet även vid de modernaste av fabriker. I fabrikslokalerna märktes detta främst genom var arbetet utfördes. Maskinerna stod oftast inne i salen medan de hantverksmässiga arbetena utfördes vid arbetsbänkar utmed fönstren, som var breda och höga för att maximera ljusinsläppet.<sup>44</sup>

#### Teknik och sysselsättning - exemplet GF

Även om Carl Gustafs Stads Gevärsfaktori tjänade som pionjär och impulsgivare vad beträffar det amerikanska tillverkningssättet, gäller det att inte överdriva den verkstadens betydelse. De amerikanska maskinerna och idéerna togs aldrig okritiskt över till Sverige och efterapades. Det skedde en omfattande egen teknikutveckling utifrån den amerikanska modellerna i exempelvis Munktells och Husqvarna verkstäder. I Bengt Berglunds avhandling, som åberopats på flera ställen tidigare i texten, finns en tendens att övervärdera GF:s roll i svensk historia.<sup>45</sup>

Gevärsfaktoriet var inte det "tekniskt ledande företaget i Eskilstuna under så gott som hela 1800-talet".<sup>46</sup> Industrin anlades år 1813, men först på 1840-talet koncentrerade staten all sin tillverkning av gevär till Eskilstuna i och med att man lade ner gevärsfaktoriet i Norrtälje. Övriga statliga gevärsfaktorier var då nedlagda. I skedet 1840-1868 låg utvecklandet av ny teknik för faktoriet som framgick ovan snarast hos Munktells verkstad. Med införandet av remingtontillverkningen 1868, vilket beslutades av Sveriges riksdag och för vilken avsattes ett stort anslag, 1,5

---

<sup>43</sup> År 1880 inköptes två formmaskiner samt en sandblandningsmaskin. Uppsala universitetsbibliotek, handskriftsavn. Tammska familjearkivet. Styrelsens för Husqvarna Vapenfabriks Aktiebolag berättelse för 1880.

<sup>44</sup> Se ritningar från maskinverkstaden i GF ovan.

<sup>45</sup> Se not 3.

<sup>46</sup> Berglund, sid. 97.

milj. riksdaler riksmünt, blev GF ledande.<sup>47</sup> Men tekniken infördes med hjälp av tekniker som endast stannade kort tid på GF och sedan gick tillbaka till Munktells (i fallet Theofron Boberg) eller startade egen eller gick till annan verkstadsindustri (i fallen Magnus Brunskog, August Ståhlberg, Eskil Lindblad m fl).  
Varför?

Huvudskälet var utan tvekan, att efter den snabba utbyggnaden och moderniseringen av GF åren kring 1870 upphörde kronans beställningar i och med fullföljandet av 1874 års vapenmodell nästan helt.<sup>48</sup> I de för sin tid hypermoderna fabrikslokalerna utrustade med dåtidens mest avancerade maskiner var under perioden 1877-1889 endast mellan 35 och 70 anställda jämfört med under åren 1868-1874 ca 300. Från år 1889 steg åter antalet arbetare i GF, men under åren till och med 1896 var dessa huvudsakligen sysselsatta med att förändra remingtongevär av äldre modell: kalibern ändrades till 8 mm och mekanismen från kantantändning till centralantändning. Någon ny vapentyp framtogs ej, varför de tekniska nymodigheterna torde ha varit få under detta skede. GF kan alltså knappast ha varit tekniskt ledande åren 1874-1896. Däremot blev alltså GF på nytt ledande från år 1896, när mausertillverkningen introducerades. Efter studier av tillverkningen i Tyskland infördes ett antal specialmaskiner och specialverktyg för de olika arbetsoperationerna. Utvecklandet av C. E. Johanssons kombinationsmåttssystem skedde också på GF, vilket fick betydelse för precision och passning av gevär. Dessa tekniska nymodigheter fick naturligtvis betydelse som impulsgivare till annan industri.

Under ett fåtal år 1868-1874, 1896-1900 var alltså GF dokumenterat ledande vad gällde teknikutveckling, även om de tekniska landvinningarna fick betydelse över ett längre skede.

Den andra invändningen gäller staten som beställare. Berglund menar, att staten genom stora kontrakt som gäller för flera år är att betrakta som en trygg beställare. Leverantören blir därmed ej "beroende av en nyckfull marknad".<sup>49</sup> Vapentillverkningen kan nu läggas upp i stora serier, vilket underlättar en övergång till

---

<sup>47</sup> Olsson, sid. 97.

<sup>48</sup> Olsson, sid. 98 f.

<sup>49</sup> Berglund, sid. 112.

det amerikanska tillverkningssättet. Att stora beställningar bereder väg för kapitalintensiv tillverkningsteknik skall ej förnekas, och detta har ju för övrigt också kunnat beläggas tidigare i framställningen. Men försvarsbeställningarna var kontrakterade endast för några år i taget vad gällde GF, medan Husqvarna som privatföretag endast hade årskontrakt, möjligen med underhandsbesked om förlängning.<sup>50</sup> Försvarsbeställningarna kännetecknades dessutom, från och med remingtonvapnens införande, av stor ryckighet. Stora beställningar följdes av mycket små, vilket måste ha skapat otrygga anställningsförhållanden.<sup>51</sup> Företagets ensidiga beroende av en enda beställare innebar därmed en risk. Husqvarna tvangs att diversifiera sin tillverkning för att klara sig från ekonomisk bankrutt, och det lyckades finna avsättning för nya produkter och expandera. Utifrån denna synpunkt måste Husqvarna uppfattas som en mycket tryggare arbetsplats än GF. Av vikt i detta sammanhang var naturligtvis också, att avståndet mellan högsta ledningen och arbetarna var så mycket större vid GF än vid Husqvarna. De yttersta besluten om GF:s produktion togs av staten, dvs Sveriges riksdag i Stockholm, medan de verkställdes av styresmannen i Eskilstuna.

#### Sammanfattning

Ett avgörande steg togs i svensk teknikutveckling, när remington-tillverkningstekniken infördes i Sverige år 1868. Inte förvånande var det de mest kunniga och erfarna teknikerna som hade förmågan att omplantera det amerikanska tillverkningssättet i svensk jord, i första hand i Eskilstuna och Husqvarna. Under 1870-talet spreds tekniken att använda universalfräsar, revolverssvarvar och excenterpressar för massproduktion av standardiserade delar till svensk verkstadsindustri. Även om det breda genombrottet för de amerikanska metoderna kom först på nittiotalet - i synnerhet med de svenska sk snilleindustrierna - fanns alltså pionjärerna cirka tjugo år tidigare. Husqvarna är därvid det bästa exemplet. Teknikutvecklingen fortsatte där inom fabriken. De marknadsmässiga och företagsekonomiska ramarna tvang Husqvarna till teknologisk konvergens - satsning på alternativ produktion i form av

---

<sup>50</sup> Krigsarkivet, Arméförvaltningen, Artilleriddep. Kontrakterade handl. Husqvarna.

<sup>51</sup> Olsson, sid. 100 f.

jaktskyttevapen, symaskiner och senare cyklar - när försvarsbeställningarna sviktade. Införandet av mausertillverkningstekniken år 1896 innebar inte samma omställning. Övergången från manuellt på förlagsbasis till industriellt innebärande betjäning av moderna fräsar, svarvar och bormaskiner hade ju påbörjats med remingtontillverkningen.

Med den moderna tillverkningstekniken följde uppkomsten av en arbetsaristokrati: förmän, verkmästare och teoretiskt skolade tekniker. Men det är viktigt att komma ihåg, att med ny teknik följde också flaskhalsar i tillverkningsprocessen i led som ännu ej mekaniserats. Behov av nya typer av hantverksskicklig arbetskraft uppstod också, t ex av plåtslagare och modellsnickare. Vid sekelskiftet rymdes sålunda även inom de mest moderna mekaniska verkstäderna båda okvalificerade arbetare, typ hantlangare, kvalificerade arbetare typ maskinverkstadsarbetare, och hantverkare såsom verktygssmeder.

Skärpt arbetsdisciplin i form av inhägnande av verkstäder och arbetstidskomprimering mot slutet av 1800-talet innebar dock en succesiv proletarisering och formering av en svensk arbetarklass.

Olav Wicken

TEKNOLOGISK SPIONASJE - EN HISTORIE OM ET SVENSK-NORSK INDUSTRI-  
ELT "SAMARBEID"

På et direksjonsmøte for Christiania Hesteskøsmømfabrik i begynnel-  
sen av 1908 ble feiringen av 25-årsjubileet for opprettelsen av  
firmaets fabrikk i Bergedorf utenfor Hamburg diskutert.<sup>1</sup> Det var  
på denne tiden også 30 år siden firmaet, som var Europas første  
hesteskøsmømfabrikk, ble etablert i Kristiania (dagens Oslo). Fir-  
maet ga lenge investorene et sikkert årlig utbytte, men fra år-  
hundreskiftet hadde Kristiania-fabrikken fått stadig større vans-  
ker. Ledelsen ønsket å overføre all industriaktivitet til Berge-  
dorf. Men tidene var vanskelige i Kristiania. Det viste seg at  
det ikke var mulig å finne kjøpere til fabrikklokalene. Derfor  
ble det holdt liv også i den norske avdelingen av firmaet, men  
direksjonens interesse knyttet seg våren 1908 først og fremst til  
den tyske filialen.

Midt oppe i forberedelsene til jubileet fikk direksjonen en meget  
ubehagelig overraskelse. Den fikk forelagt seg "en Skrivelse fra  
Advokaterne Platou og Heyerdahl ... angående Fabrikation av Søm-  
maskiner".<sup>2</sup> Det virker som direksjonen er overrasket over opplys-  
ningene fra advokatene om at det i Bergedorf ble utarbeidet en ny  
type sømmaskiner. Den opplysningen i seg selv var naturlig nok  
ikke ubehagelig i en tid da overskuddet ved driften var forholds-  
vis lavt. Ubegagelig var derimot advokatenes påstand om at maski-  
nene var basert på stjalne bedriftshemmeligheter fra det konkur-  
rerende norske firmaet O. Mustad og Søn. Den 30. mars 1908 lever-  
te Mustad gjennom sin advokat Stang Lund en anmeldelse på Chris-  
tiania Hesteskøsmømfabrik for brudd på straffelovens paragraf 294,  
punkt 2. Både direksjonsmedlemmene fra 1907 og disponenten be-  
gjaerte seg siktet i det første rettsmøte.

### Siktelsen

O. Mustad og Søn anklaget Christiania Hesteskøsmømfabrik fordi den

---

<sup>1</sup> *Forhandlingsprotokoll for Christiania Hesteskøsmømfabrik. Direksjonsmøte 6. mars 1908, sid. 487.*

<sup>2</sup> *Ibid. Direksjonsmøte 20. mars 1908, sid. 488.*

tekniske bestyreren ved fabrikken i Bergedorf, den norske ingeniør Astrup, angivelig hadde fått noen av Mustads arbeidere til å røpe bedriftshemmeligheter angående en sømmaskin som firmaet hadde utviklet. Mustad hadde på denne tiden ikke bare sømfabrikk i Norge, men også i Frankrike, Sverige og Spania. Det var arbeidere fra den svenske fabrikken i Mustadfors i Dals Långed som skulle ha gitt fra seg noen av firmaets dypeste hemmeligheter. Mustad mente også at direksjonen og disponenten kjente til det som hadde skjedd og hadde oppmuntret Astrup til å skaffe seg "stjålne" informasjoner.



Interiør fra O. Mustads og Søns hesteskosømfabrikk i Duclair i Frankrike. Den ble bygd i 1891 og bilden viser hvordan den opprinnelige fabrikken så ut. Sannsynligvis var fabrikklokalene i Mustadfors, som ble bygd noen år senere, svært like det på bildet.

Lovteksten som Christiania Hesteskosømfabrikk ble tiltalt etter, gjaldt en paragraf i straffelovens 28. kapitel om "Tilføielse af Skade paa Eiendom og Formue". Paragrafen lød slik:<sup>4</sup>

§ 294

Med bøder eller med faengsel indtil 6 maaneder straffes

<sup>3</sup> Høyesteretts kjaeremålsutvalgs kjennelse av 12.10.1908, L-nr. 385. Gjengitt i Aftenposten nr 609-616, 1908. Der ikke andre kilder er oppgitt er informasjoner hentet fra dette dokumentet.

<sup>4</sup> Love med Forarbeider 1902, II, Love nr 29-32 samt Forh i Oth ig Lagth, Indst O I 1901/1902.

den, som

1. ...

2. uberettiget enten selv gjør brug af en forretnings- eller driftshemmelighed vedkommende en bedrift, hvori han er eller i løbet af de 2 sidste aar har vaeret ansat, ..., eller aabenbarer en saadan hensigt at saette en anden istand til at gjøre brug af den, eller som ved forledelse eller tilskyndelse medvirker hertil.

Det er det siste leddet av paragrafen, som her er understreket, som de ledende personer i Christiania Hesteskosømfabrik ble anklaget etter. De hade ikke selv stjålet bedriftshemmeligheter, men aktivt arbeidet for at andre skulle gjøre det.

I sitt svar avviste Christiania Hesteskosømfabrik alle beskyldningene fra O. Mustad og Søn. Mustads maskin var ingen hemmelighet, hevdet de. Den bygde på vel kjente prinsipper og var en kopi av en maskin konstruert av en franskmann ved navn Guttin. Astrup hadde i sitt forsøk på å utvikle en ny sømmaskin, ikke kopiert Mustads sømmaskin, men den lenge kjente franske konstruksjonen. Fordi Mustads maskin også var en kopi av den franske, ble likhetene mellom den maskin Mustad hevdet var deres og Astrups nye konstruksjon, mange og store. Videre hevdet Christiania Hesteskosømfabrik at Mustad ikke hadde forsøkt å hemmeligholde maskin-konstruksjonen. Derfor var det ingen hemmelighet som kunne avsløres.

#### Rettslig etterforskning

I begynnelsen av april startet den rettslige etterforskningen ved Kristiania Forhørsrett. Den 13. april ble etterforskningen avsluttet med beslutning om at det skulle foretas ransakning paa Kristiania Hesteskosømfabriks hervaerende Forretningskontor efter Breve og andre Bevisligheder, der kan vaere af Betydning for hervaerende Sag". Retten fant med andre ord at det forelå skjellig grunn til mistanke om lovbrudd.

Christiania Hesteskosømfabrik anket avgjørelsen inn for Høyesteretts kjaeremålsutvalg. Den måtte ta stilling til tre sentrale forhold:

1. Var Mustads maskin en kopi av den kjente franske konstruksjon, eller var den en saeregen Mustad-oppfinnelse?
2. Hadde O. Mustad og Søn aktivt forsøkt å holde konstruksjonen



hemmelig?

3. Hvordan var forbindelseslinjene mellom Mustads maskin og den som var under konstruksjon i Bergedorf i 1908? Med andre ord, hadde den påståtte spionasjen overhodet funnet sted?

Bevisbyrden lå på O. Mustad og Søns side.

#### Kaldsømmaskinen

O. Mustad og Søn var et av de firma som begynte å framstille hestekosøm noen år etter at Christiania Hestekosømfabrik var etablert. Firmaet hadde da lenge laget spiker, og fra 1870-årene produserte firmaet en rekke småartikler av ståltråd. Det var sannsynligvis erfaringen med denne type produksjon som førte til at teknikere i firmaet allerede i begynnelsen av 1890-årene forsøkte å lage en kaldsømmaskin, det vil si en maskin som laget søm av ståltråd.<sup>5</sup>

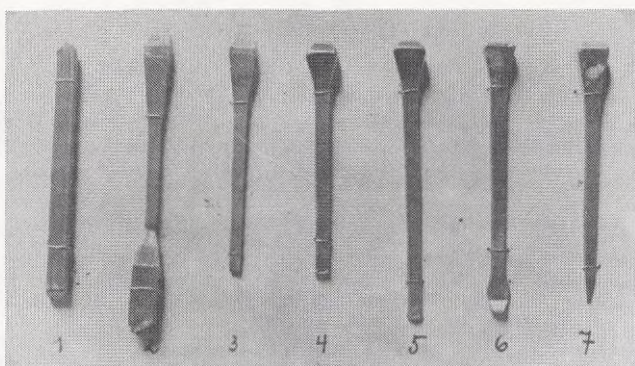
Den vanlige produksjonsmetoden på denne tiden var at det ble skåret *lapper* ut av jernplater. Disse lappene ble varmet opp i sømsmien og deretter lagt inn i sømmaskinen som skar ut det som på fagspråket ble kalt svart søm.

Sammenlignet med håndverksmetodene som hadde vært brukt over hele Europa før Christiania Hestekosømfabrik ble opprettet i 1878, var metoden meget effektiv. I hvert fall imponerte de samtidens observatører. I 1883 påpekte en journalist som besøkte fabrikken, at en god bygdesmed kunne klare å lage fire søm for hver gang han varmet opp en lapp, mens smedene i fabrikken klarte dobbelt så mange. Samtidig kunne hver smed ha 10-12 lapper till oppvarming samtidig.

Sømmene ble deretter polert og svikket. Den siste operasjonen var et typisk kvinneyrke, der kvinnene plasserte sømmene i åpninger på en roterende ring på en maskin. "Medens den faar sin Runddans her, er der forskjellige mystiske Kliper, Knive og Saxe, der behandler den, indtil den er ganske faerdig til at slaa lige i Hestens Hov". Den ferdige sømmen ble av fagfolk kalt blanksøm.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Olav Wicken, *Mustad gjennom 150 år* (Oslo 1982), sid. 54.

<sup>6</sup> *Udstillings-Tidende 1883*, sid. 34.



Hesteskosøm er et relativt enkelt jernbearbeidet produkt. Bildet antyder imidlertid at det ligger mange arbeidsoperasjoner bak den ferdige sømnen. Den ble framstilt av to maskiner. Først sømm-maskinen og deretter svikkemaskinen. Svikkning innebar at sømnen fikk en form som gjorde at den bøyde seg utover når den ble slått inn i hestehoven og derfor ikke skadet hestens fot.

Arbeidsforholdene i varmsmiene var meget dårlige. Det var svært varmt, røykfyllt og et øredøvende bråk. Produksjonsteknikken ble imidlertid gradvis utbedret og produksjonen mer effektiv. Mange små erindringer førte til at produksjonskostnadene sank og det ble produsert mer av hver maskin. Tallet på smeder ble mindre i og med at hver smed fikk flere maskiner å passe.

I 1894 hadde teknikerne hos Mustad lyktes i å lage en maskin som kunne lage søm av ståltråd. I 1894 ble maskinene sendt til firmaets fabrikk i Duclair i Frankrike. De ble imidlertid ingen ubetinget suksess. Tvert imot skapte de store finansielle vansker for fabrikken fordi kundene ikke var fornøyd med den nye sømnen. Maskinene ble i andre halvpart av 1980-tallet forbedret under ledelse av ingeniør Clarin Mustad. Omkring 1898 var nye maskiner klare til industrielt bruk.<sup>7</sup>

Overfor retten måtte Mustad påvise at dette virkelig var en ny oppfinnelse, og ikke bare en imitasjon av andre konstruksjoner. Flere sakkyndige ble inkalt, blant annet patentagent Alfred J. Bryn og to tyske eksperter. Grunnprinsippet i maskinen var nyttet av mange andre.

Det var det alminnelige kjente prinsipp om kaldsmidning ved hjelp av fire pressebakker. Det spesielle ved maskinen var måten dette

<sup>7</sup> O. Wicken, *op. cit.*, sid. 52-53.

prinsippet var utnyttet på. Den kombinerte kjente metoder på en måte som gjorde den ulik andre. Retten kom til at maskinen var en "fremragende teknisk Nyskabning, ... at Indretningernes enkelte dele i rumlig Henseende slutter sig saaledes konstruktivt og praktisk sammen under Fabrikationens gang, og at deres Igangsaetelse og Bevaegelsesmåde er teknisk løst paa en saa fortrinlig Maade, at der herigjennem er fremstaaet en karakteristisk typisk totalform".

Patentagent Bryn mente at det ikke var mulig å gjenfinne noen av Guttins patenter brukt i Mustads kaldsømmmaskin. Snarere utelukket maskinkonstruksjonen bruk av disse franske konstruksjonene. Heller ikke i tyske patentorganer var det mulig å finne fram til konstruksjoner som lignet på Mustads maskin. Høyesteretts kjaeremålsutvalg fant således at punkt 1 var tilstrekkelig begrunnet fra saksøker O. Mustad og Søns side.

#### Hemmeligholdelse

Det neste punkt retten måtte ta stilling til var i hvilken grad Mustad hadde forsøkt å holde konstruksjonen av sømmaskinene hemmelig. Hos O. Mustad og Søn var det allerede fra 1860-årene utviklet flere maskiner. En spikermaskin var ferdig på midten av 1860-tallet. Deretter fulgte maskiner til produksjon av kammer, hekter, hårnåler, kroker, hesteskosøm og svinging, båtsøm (en spesialspiker), fiskekrok, ny spikermaskin, nåler, sikkerhetsnåler m fl. Kaldsømmmaskinene var således bare en konstruksjon i et aktivt maskinteknisk miljø.<sup>8</sup>

Allerede i 1870-årene var det klart at firmaets teknikere og ledelse stilte seg skeptisk til å patentere oppfinnelsene. Grunnen var nok at de selv fikk en rekke ideer gjennom å studere patentene etter hvert som de ble offentliggjort. De mente derfor at patentene ikke ga tilstrekkelig beskyttelse mot konkurrenter som ville etterape Mustads maskiner. I stedet ville de forsøke å holde maskinene hemmelig inne i fabrikklokalene. Det var særlig to maskiner det var viktig for firmaet å gjemme bort, fiskekrokmaskinene og kaldsømmmaskinene.

Firmaet utviklet flere metoder for å unngå att kunnskap lekket ut.

---

<sup>8</sup> ibid, sid. 22 ff.

Arbeiderne som kom i direkte kontakt med disse maskinene, måtte ved ansettelse underskrive på at de ikke skulle utlevere sine kunnskaper til andre. Men et juridisk dokument har sjelden vært en effektiv stopper for spredning av kunnskap. For å hindre lekkasje la firmaet blant annet vekt på at svaert få skulle ha adgang til hele maskinkonstruksjonen. All produksjon av hemmelige maskiner foregikk dessuten i det mekaniske verkstedet der fabrikkens opprinnelig ble etablert.

Bedriften tok også sine forholdsregler overfor de ansatte på andre måter. Det ble utarbeidet mange deltegninger til konstruksjonene. Disse hadde forskjellige målestokk, og det fantes spesielle "meterstokker" til hver enkelt tegning. Dermed fikk heller ikke maskinbyggerne kjennskap til forholdsstørrelsene mellom maskindelenene, noe som gjorde imitasjon vanskelig. Maskinproduksjonen ble dessuten delt opp slik at færrest mulig skulle ha kjennskap til hele produksjonen. Selvfølgelig var det strenge regler for hvem som fikk bevege seg inne i fabrikklokalene der maskinene ble konstruert, bygget eller var i drift.

Da Mustad fikk flere fabrikker med kaldsømmaskiner i Europa, ble mulighetene for lekkasje større. Bedriften forsøkte å gjøre mulighetene for spionasje og lekkasje så små som mulig. Blant annet ble lederne for disse nye fabrikkene hentet fra Norge, og var spesialutplukkede personer som bedriftsledelsen hadde tillit til. For å hindre at arbeidere kunne "lekke", ble fabrikkene delt opp i små rom der det var forbudt for arbeiderne å bevege seg fra den ene avdelningen til den andre. Kunnskap om produksjonsprosessen ble på denne måten oppdelt, og siden det var få arbeidere i selve kaldsømmien, var lekkasjemulighetene tilsvarende avgrenset.<sup>9</sup>

Høyesteretts kjaermålsutvalg godtok Mustads framstilling av hvorledes de arbeidet for å beskytte sine bedrifthemmeligheter. De fant det påvist at firmaet aktivt hadde søkt å hemmeligholde kaldsømmaskinen. Retten la spesiell stor vekt på den kontrakten som arbeiderne hadde underskrevet ved ansettelsen.

### Spionasjen

I februar 1908 mottok fabrikkmesteren i Mustadfors et anonymt brev. Det ga uttrykk for at Mustad burde foreta seg noe dersom

---

<sup>9</sup> ibid, sid. 53-54.

ikke hemmeligheten bak kaldsømmaskinen skulle bli kjent. Det ble hevdet at en maskin var under konstruksjon etter tegninger som var stjålet i Mustadfors. Dette ga støttet til en privat undersøkelse. Arbeidere ble innkalt til forhør, og i midten av mars hadde firmaet funnet ut hva den mente hadde foregått.<sup>10</sup>

Interessen knyttet seg først og fremst til ingeniør Astrups aktiviteter. Men det var neppe han som hadde tatt initiativ til å få tak i Mustad-hemmeligheten. Allerede i 1905 hadde en arbeider ved Mustadfors ved navn Fjeldmann tatt kopier av arbeidstegninger som en annen av de ansatte ved fabrikkens mekaniske verksted, Johannes Olsson, hadde benyttet. På samme tid hadde en arbeider ved fabrikkens sett en bunke tegninger hos sømsmed Blomgren. Det så ut som papiret var trykt ned over maskindeler og det deretter var laget tegninger ved å klippe langs omrisset. Arbeiderne hadde sett en bunke på omkring 8-10 cm med slike tegninger, og hadde gjenkjente den øverste som en del av kaldsømmaskinen.

I 1907 hadde antakelig Blomgren skrevet til Astrup og tilbudt tegninger mot betaling. I hvert fall korresponderte de to i en periode før Astrup reiste til Sverige for å komme i personlig kontakt med arbeiderne. Høsten 1907 ble det holdt flere møter, det femte i serien i Mellerud i oktober. For rettens vurdering ble dette møtet sentralt.

Både Olsson og Fjeldmann hadde arbeidet i verkstedet i Mustadfors. I en periode fram til 1906 hadde en del av de grove delene til kaldsømmaskinen blitt laget ved dette verkstedet, mens de øvrige maskindelene ble hentet fra Norge. Imidlertid sto verkstedsarbeiderne for vedlikehold og reparasjon av maskinene, og de fikk derfor i løpet av en tid alle de enkelte delene inn till verkstedet. Blomgren arbeidet i sømsmien, og han kjente derfor godt til hvordan maskinen fungerte som helhet.

Johannes Olsson var den som sist kom med i spionasjearbeidet, og han hadde sine motforestillinger. Når det ble lagt press på ham for å bli med, kan det ha sammenheng med hans personlige kvalifikasjoner. Olsson var kjent for å huske mål på deler meget godt. Dessuten var han snekker og i stand til å lage tremodeller av deler og maskiner. Dette gjorde at Olsson ble en viktig brikke i

---

<sup>10</sup> Hele dette avsnitt er basert på framstillinge i *Høyesteretts kjaeremålsutvalgs kjennelse av 12.10.1908.*

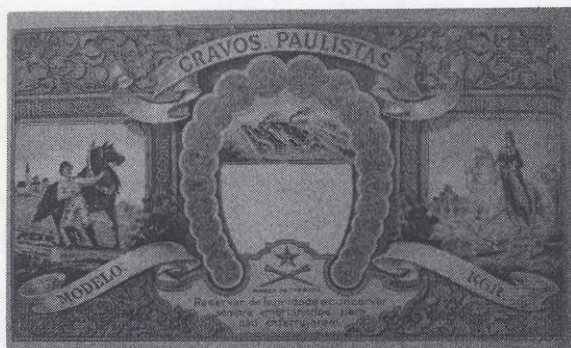
spillet om kopiering av kaldsømmaskinen. For å få Olsson med, reiste Astrup til Bengtsfors og overtalte ham ved å betale 500 kroner i forskudd. Dessuten ble han lovet en høyere månedsløn dersom han reiste til Bergedorf, i tillegg til 2.500 kroner når maskinen sto ferdig. De to andre fikk kontrakter med de samme betingelsene.

Olsson reiste til Bergedorf i midten av november. I all hemmelighet konstruerte han stativ, bunnramme, hatt og bukk til kaldsømmaskinen. Arbeidet var tydeligvis tilfredsstillende utført. Astrup betalte nemlig kort tid etter 500 kroner til Fjeldmann for at han skulle makulere sin kontrakt med Astrup. Det var ikke lenger behov for Fjeldmann, fordi Olsson hadde utført alt det arbeid som Fjeldmann kunne tilby.

Olsson reiste hjem til Sverige for å feire jul. Med seg hadde han beskjed til Blomgren at han måtte skaffe "innmaten" til maskinen, særlig opplysninger om jerninnbringer og stempelslede. Om det var Olssons dårlige samvittighet som influerte på helsetilstanden hans sier ikke kildene noe om, men han ble "syk" etter nyttår og reiste ikke tilbake til Tyskland. Astrup kom da i januar 1908 til Mellerud for å møte de to Mustad-arbeiderne. Olsson forsøkte nå å stanse Blomgrens videre arbeid. Han advarte mot å sende tegninger til Astrup, men Blomgren fortalte at dette allerede var gjort. På møtet i januar ville Olsson heller ikke at Blomgren skulle levere fra seg fire ståldeler som han hadde med seg. Dette ble imidlertid gjort. Astrup reiste tilbake til Bergedorf med nye opplysninger og fortsatte med å konstruere kaldsømmaskinen. Han regnet med at den skulle være ferdig våren 1908.

Det var en tid etter dette at fabrikkmesteren på Mustadfors mottok det anonyme brevet. Muligens var det Olssons dårlige samvittighet som på denne måten til slutt førte til spionasjeoppdraget stanset opp. Undersøkelsene på fabrikken førte til at Olsson og Blomgren sa opp stillingene sine den 16. mars og dro til Bergedorf. Samme dag ble det sendt et brev til direksjonen for Christiania Hesteskosømfabrik, og deretter ble anmeldelse levert til det tyske rettsvesen. De rettslige undersøkelsene foregikk resten av året 1908 og i november var kjaeremålet fra Christiania Hesteskosømfabrik forkastet. En formell rettsak kunne reises mot de impliserte.

Så langt kom det imidlertid ikke. I januar 1909 kom det til en overenskomst mellom O. Mustad og Søn og Christiania Hesteskosømfabrik om at Mustad skulle kjøpe Christiania Hesteskosømfabrik til et beløp av 1 million kroner. De frafalt samtidig retten til å gå til søksmål mot direksjonsmedlemmer og andre ansvarlige i firmaet. Mustad la ned sømproduksjonen i Kristiania kort tid etter, satte inn kaldsømmaskiner i Bergedorf og var dermed kanskje Europas største sømprodusent.<sup>11</sup>



Søm fra O. Mustad og Søn ble eksportert til store deler av verden fra Mustadfors fra begynnelsen av 1900-tallet. Bildet viser en merkelapp som ble festet på pakkene till portugisisktelende land.

#### Hemmeligholdelse og patenter

Som vi allerede har sett, valgte O. Mustad og Søn allerede i 1870-årene at ikke patentere maskinkonstruksjonene. Firmaet mente at patenter ikke ga tilstrekkelig beskyttelse. I 1908 ble denne holdningen uttrykt slik: "Firmaet har ikke søkt Patent paa denne Maskine, idet Mustads af princip - paa et Par Undtagelseer naer - aldrig udtager Patent paa sine Hemmeligheder, da de mener disse bedst beskyttet uden Patent".

Mustads holdning reiser interessante spørsmål om hvordan patent-systemet har virket inn på spredning av teknisk kunnskap. Formålet med patentering er jo nettopp å hindre at andre skal kunne dra nytte av en oppfinnelse en patentinnehavaren. Firmaets erfaring gikk imidlertid i retning av at patentsystemet, slik det

<sup>11</sup> Forhandlingsprotokoll for Christiania Hesteskosømfabrik, sid. 518.

fungerte i Norge, ikke ga tilstrekkelig beskyttelse.

Grunnen til dette var bl a at det var vanlig at patentene ble publisert etter at halve patenttiden var gått.<sup>12</sup> Patenter av noen betydning hadde vanligvis en gyldighet på mellom 5 og 10 år, deretter ble oppfinnelsen offentlig eiendom. Etter 3-5 år ble således ideen som oppfinnelsen bygde på gjort kjent for almenheten, og dermed var mulighetene for kopiering til stede.

Det fantes på denne tiden neppe noe godt kontrollapparat som sørget for sikkerheten til patentinnehaverne. Men viktigst var det nok at det etter patenttidens utløp var fritt fram for all verdens "kopister". Om patentering skulle ha noen langvarig betydning for å beskytte bedriftseiendom, måtte en ny oppfinnelse erstatte den gamle før patenttiden gikk ut. Bare da ville systemet fungere etter sin restriktive hensikt.

Dermed var det omfang og hurtigheten i den teknologiske endring som ble viktig for i hvilken grad patentering var virkningsfull beskyttelsesmekanisme. I industrier og i perioder der endringene i produksjonsprosessen gikk langsomt, ville patentering således ikke gi oppfinneren langsiktig beskyttelse. Dette var situasjonen for en rekke av de produksjoner som firmaet O. Mustad og Søn var involvert i. I alle fall kan vi i ettertid se at produksjonsteknologien av enkle jernprodukter som spiker, hesteskosøm, fiskekrok og andre i prinsippet ikke har endret seg over lange perioder. Fiskekrokmaskinen til Mustad, som firmaet også har hemmeligholdt til i dag, ble f eks utviklet i 1870-årene. De er senere forbedret, men er mer enn 100 år senere fortsatt i bruk. Kaldsømmaskinene som er et par tiår yngre, er likeså i full virksomhet. For disse teknikkene har historien vist at hemmeligholdelse var mer effektivt for oppfinneren enn patentering ville være. Forutsetningen var at firmaet lyktes med hemmeligholdelsen.

Det var få firmaer vi kjenner som fulgte Mustads strategi. De aller fleste valgte sannsynligvis å patentere sine maskiner og andre oppfinnelser. Vi kan med god grunn spørre hvorfor. I Norge fantes det lovbeskyttelse for å gjøre bedriftshemmeligheter kjent, noe som skapte grunnlag for at bedrifter kunne forsøke å holde ideer innenfor firmaets vegger. Når det allikevel ikke ble gjort,

---

<sup>12</sup> *Polyteknisk Tidsskrift* publiserte jevnlig nye patenter.



var nok bakgrunnen at jus sjelden har vaert noen effektiv stopper for spredning av noen slags kunnskap, heller ikke teknologisk.<sup>13</sup>

For å lykkes, krevdes det andre kontrollmuligheter av de som potensielt skulle ha kjennskap til oppfinnelsene. I større byer og åpne samfunn ville en slik kontroll vaere vanskelig. Enda mer problematisk ville det vaere hvis det var mange personer som kjente hemmeligheten. Mustads bedrifter var i denne perioden i stor grad plasert på landsbygda. Det var utenfor Gjøvik at maskinene ble konstruert og produsert, og det var i det lille bygdesamfunnet Mustadfors at de grovere delene til maskinen ble laget i en kortere periode. Felles for begge stedene var at innbyggerne var fullstendig avhengig av firmaet. Systemet kan kalles paternalistisk. Skole, forretning, serviceinstitusjoner sto stedets eneste firma for. Avhengigheten var stor, og kontrollmulighetene av innbyggerne gode. Ikke bare ville ledelsen lett få kjennskap til andres aktiviteter, men de ansatte ville også lett kunne kontrollere hverandre. Den sterke sosiale kontrollen skapte muligheten for hemmeligholdelse.

På tross av dette oppsto det lekkasje i Mustadfors. En av grunnene kan vaere at svensk lov ikke gjorde det straffbart å utlevere bedriftshemmeligheter. I vår sammenheng understreker imidlertid hendelsen hvor vanskelig det var å hemmeligholde. Arbeidere som tjente dårlig, kunne bedre sin inntekt betraktelig ved å tilby konkurrenter en verdifull oppfinnelse. Jo svakere sosial kontroll, desto større ble sannsynligheten for at dette skulle skje. Hemmeligholdelse var derfor en strategi som vanskelig ville lykkes.

---

<sup>13</sup> Se feks C. Cipolla, *Det førindustrielle Europa* (Oslo 1982), sid. 157-159.

## Recensioner

Daedalus 1983. Tekniska museets årsbok, Bengt Nyström, Inga-Brita Sandqvist red., årgång 52, Stockholm 1983. 227 sidor. ISBN 91-7616-008-4

Huruvida konstnären, hantverkaren och uppfinnaren Daedalus är en historisk person eller en mytisk gestalt, som fått förkroppsliga de konstfärdiga och uppslagsrika dragen i de kretensiska, doriska och attiska kulturerna, lär vi aldrig få veta. Men redan under arkaisk och tidig klassisk tid blir han inbegreppet på hantverkskicklighet, konstnärlig förnyelse och teknisk uppfinningsrikedom. Efter att ha mördat sin brorson Perdix, eftersom denna visat sig vara honom överlägsen som konstnär och tekniker, flydde Daedalus till Kreta där han konstruerade den ko i vilken Pasiphaë gömde sig då hon lät sig befruktas av Poseidons tjur, och även den labyrint i vars centrum den märkliga avkomman Minotaurus, tjurmänniskan, gömdes.

Hans i senare tider bäst ihågkomna uppfinning är de vingar han gjorde åt sig och sonen Ikaros för att de skulle kunna fly från den vredgade kung Minos, som inte uppskattade den hjälp Daedalus givit Pasiphaë. Att han själv lyckades ta sig till Sicilien, där han fortsatte sin framgångsrika verksamhet, har fallit i glömska, medan den dumdristige sonen, som inte aktade på sin faders varningar utan flög för nära solen varvid vaxet smälte, fortfarande lever i det allmänna medvetendet som en tragisk hjälte.

På sätt och vis är detta symptomatiskt: diktaren tilltalas av det heroiska och symbolmättade, och skriver vackert om Ikaros' flykt, men den flitige hantverkaren Daedalus, som uppfinnar sågen och fartygsmasten med rår, yxan, limmet och lodlinan, som bygger badanläggningar och förnyar skulpturen, han får finna sig i att hamna i skymundan.

Så mycket mera glädjande är det då att Torsten Althins Daedalus fortlever i den solida flitens daedaliska anda, vilket med all önskvärd tydlighet framgår av den nyss utkomna 52:a årgången. Man skulle också kunna uttrycka saken så, att museicheferna växlar, men Daedalus består, och en av anledningarna till att det finns en kontinuitet, och ett upprätthållande av kvalitativt högtstående bidrag, trots täta byten i museiledningen, måste nog vara

att förste intendenten Inga-Britta Sandqvist sedan många år funnits i årsbokens redaktion.

Museets nye direktör Bengt Nyström annonserar i sitt förord flera nya skriftserier, vilket dock inte innebär att Daedalus ska förlora sin position som flaggskepp i museets utgivning. Det går att spåra en ny entusiasm för en mera aktivt bedriven teknikhistorisk forskning vid museet, och det är därför säkert en utmärkt idé att nya fora skapas där forskningsresultaten kan publiceras.

I årets upplaga uppmärksammas den svenska bokens 500-årsjubileum genom fyra uppsatser med anknytning till svensk boktryckarhistoria. Per Soldan Ridderstads "De första boktryckarna - konsthantverkare eller storföretagare?" utgör en elegant, problematiserande ouvertyr. Personligen är jag mycket tilltalad av Sten G. Lindbergs uppsats "Boktryckaren Henrik Fougts stilgjuteri 1775-1785" - en lärd och uppslagsrik analys av hur Sverige försörjdes med stilar från utlandet och av hur svensk boktryckarkonst följer det typografiska modets växlingar.

För cirka ett år sedan invigdes på Tekniska Museet utställningen "Josefin och teknologin. Teknik och teknikutveckling sedda genom symaskinens nålsöga." Den blev en stor framgång och befinner sig nu på turné i landet, som under de kommande åren kommer att föra den till ett flertal museer. Utställningen har kommit till genom ett intressant samarbete mellan museet och Tema Teknik och social förändring vid Universitetet i Linköping, där forskningsprojektet "Kvinnokultur-manskultur-teknikkultur" fokuserats kring symaskinen - hur den tillverkats och marknadsförts, hur och av vilka den använts och hur symaskinens tekniska utveckling speglar teknikutvecklingen i samhället. I en välskriven uppsats ger Louise Waldén en populär sammanfattning av en del av de forskningsresultat som ligger till grund för utställningen. Det är onekligen ett spännande sätt att utifrån en till synes mycket trivial hushållsmaskin försöka belysa teknik och samhällsförändring.

I övrigt innehåller årets Daedalus en angenäm och väl balanserad blandning av vad som skulle kunna kallas "traditionellt" material och sådant som får ses som tecken på den pågående vindkantringen inom teknikhistorisk forskning i dag. Till det förra slaget hör uppsatser som "Verkstadsindustri på Kungsholm" av Bo Sahlholm och "Från träkol till plasma. Järn- och stålprocesser i Sverige 1960-1982" av Jan-Erik Petterson, medan det vaknande intresset

för en "social" teknikhistoria med stark förankring inom etnologin återspeglas i Anders Björklunds "Hamnarbetarna och ordningen". Trogna Daedalus-läsare får återknyta bekantskapen med Sigvard Strandh och Carl-Göran Nilson som med varsin uppsats gör Daedalus 1983 ytterligare läsvärd. Herrarna Strandh och Nilson skriver om Gustaf de Laval och Alfred Nobel - vem som skriver om vem överlåter jag till Polhems läsare att försöka lista ut.

Per Sörbom

Martin Fritz, Nils Björkenstam, Karin Calissendorff & Gunnar Pipping, Iron and Steel on the European Market in the 17th Century. Jernkontorets Berghistoriska utskott. Stockholm 1982. Oktav. 271 sidor., illustrerad. ISBN 91-970365-2-8 (Hard cover), ISBN 91-970365-1-X (Paperback).<sup>1</sup>

1600-talet innebar för den svenska järnhanteringen fortsättning på en redan av Gustav Vasa påbörjad utveckling mot ökad vidareförädling inom landet. För att illustrera detta kan nämnas att Axel Oxenstierna år 1642 meddelade i rådet, att 60 hammare i Danzig tvingats slå igen på grund av svenskt exportstopp på osmundjärn. På borgerskapets klagomål att Sverige dessutom dragit till sig stadens bästa smeder svarade Axel O. att han nog skulle se till att få över de återstående också.

Perioden blev den mest dynamiska i Sveriges äldre järnhistoria. Vi hade goda förutsättningar i form av malm, skog och vattenkraft, samtidigt som transportererna underlättades genom våra vattendrag och vintervägar.

Till en början var Holland en viktig handelspartner, avskuret som det blev från Spanien genom nederländska frihetskriget och från det inre av Tyskland via Rhen under 30-åriga kriget. England, där man började få brist på träkol, var också en stor marknad. Vid mitten av 1600-talet förändrades emellertid vår marknadssituation genom att Spanien och Tyskland åter blev länder att räkna med som exportörer av järn i olika förädlingsgrader.

Det var alltså mycket som stod på spel för de svenska järnframställarna och manufakturisterna. Det är därför naturligt att de mera vakna bland dessa inte satt med händerna i kors. I stället

<sup>1</sup> Skriften finns i sina grunddrag också i svensk version, utgiven i *Med Hammare och Faekla*, S:te Örjans Gille, Stockholm 1981, s. 7-171.

gjorde de resor för att på ort och ställe sätta sig in i marknadsläget. En av dessa resenärer var *Abraham Cronström* (1620-1679), som under 1650- och 1660-talen reste mycket i Europa. Hans brev hem till svågern Jacob Momma-Reenstierna, en inflytelserik svensk köpman av holländskt ursprung, är fyllda med uppgifter om tillverkningar och priser.

Forskningsgruppen bakom "Iron and Steel..." har med en övertygande slutledningskonst visat att denne Abraham Cronström måste vara mannen bakom den 96-sidiga, anonyma handskrift som för 10 år sedan påträffades i Riksarkivet i Oslo, ett dokument som nu tolkats och analyserats.

#### Ogynnsamt utgångsläge - Team-work lösningen

Utgångsläget var ogynnsamt. Den anonyma skriften är uppenbarligen en avskrift av en översättning, huvudsakligen till tyska och med inslag av andra språk. Texten är visserligen skriven med en läsbar handstil men verkar mekaniskt nedtecknad av någon som ej förstått innehållet och som ej heller var särskilt språkkunnig. Massvis med ortnamn, sifferuppgifter och blandningar av inhemska och utländska mått- och myntenheter måste ha verkat avskräckande. Innehållet gör tvära kastningar utan att övergångarna markerats genom mellanrubriker.

Det kunde emellertid misstänkas att skriften inte bara var äldre utan också mera omfattande till innehållet än dittills kända beskrivningar av svensk järnhantering. Intressant verkade den vara också genom sina utblickar över gränserna. För att tolka skriften och för att göra dess innehåll känt skapades därför inom Jernkonstors Bergshistoriska utskott en arbetsgrupp, ett *team*.

Här en presentation av de fyra ledamöter som framträder som huvudförfattare: Nils Björkenstam, bergsingenjör (metallurg) och sedan lång tid verksam som bergshistoriker, Karin Calissendorff, fil lic, språkvetare, Martin Fritz, docent i ekonomisk historia vid Göteborgs universitet och Gunnar Pipping, intendent vid Tekniska museets föremålsavdelning.

Fil dr Sam Owen Jansson, internationellt känd expert på mål, mått och vikt, fick rika tillfällen att tillämpa sitt kunnande. Han har också medverkat i bokens ordlista och i dess ortnamnsregister. I grupparbetet deltog också fil lic Marie Nisser, industrihistoriker och direktör Bo Molander, med järnstämplor som specialitet. Gruppens ordförande var mellan 1974 och 1977 konservator

Gunnar Thuesen, Norsk Teknisk Museum och från 1977 docent Martin Fritz.

Det vore orätt att beröva läsaren den spännande upplevelsen att steg för steg få följa de slutledningar som kunnat dras, innebärande att skriftens identitet fastställts och dess innehåll tolkats. Till läsaren överlämnas också att själv få leva sig in i hur roligt de olika experterna måste ha haft i sitt nötknäckararbete.

Jag övergår i stället till att redogöra för bokens huvudinnehåll och uppläggnig.

Texten överförd till maskinskrift. Nu också i engelsk översättning.

Arbetsgruppens första uppgift (1975) blev att överföra det handskrivna manuskriptets text till maskinskrift. Transkriptionen utfördes av Karin Calissendorff. Denna tyska text, med inslag av delar på franska och svenska, upptar i boken ca 90 sidor.

För engelskspråkiga läsare föreligger nu en engelsk version av manuskriptet. Gunnar Pipping, som gjort den besvärliga översättningen i samarbete med Barbro och Nils Björkenstam, har härvid tagit hjälp också av en infödd engelsman, dr Barrie Trinder från Shrewsbury.

Till manuskriptets två versioner finns en 3-sidig notbilaga, en 15-sidig ordlista (nyttig att ta fram vid behov!), en 5-sidig ortnamnsförteckning samt en översiktskarta och 9 detaljkartor över aktuella distrikt i Sverige (Bergslagen), Spanien, Frankrike och Tyskland.

Detta innebär att ca 210 av bokens 271 sidor ägnats åt det som var arbetsgruppens mål, nämligen att tolka det handskrivna manuskriptet och göra dess innehåll känt.

Väl sörjt också för icke-specialister

Att det cronströmska manuskriptet nu tolkats på sätt som beskrivits innebär inte att det i sin helhet blivit lättsmält för den genomsnittlige läsaren. Bara detta att de två versionerna rad för rad följer förebilden med alla dess kastningar från ett ämnesområde till ett annat blir en spärr. Visserligen finns separata innehållsförteckningar men spärren kvarstår likafullt. För specia-

lister som skall genomföra fördjupade studier måste det dock vara en fördel att manuskriptet följts så som här skett, utan omkastningar och andra ingrepp.

För oss icke-specialister är det sörjt på annat vis; genom kapitlen "Introduction", "Resumé" och "The Economic Background" (Martin Fritz, 14 sidor) förs läsaren mjukt och behagligt in i ämnet.

Denne blir därigenom förberedd för Nils Björkenstams 28-sidiga redogörelse för teknologi, produktion och kostnader. Han är här inne på sin mammas gata, något som märks på många sätt, inte minst då det gäller masugnen och masugnsprocessen. Här får vi också förverkligad den systematisering som känts så angelägen. Uppdelning har skett på 15 kapitel (1. Iron Mines, 2. Pig Iron Smelting, 3. Wrought Iron Manufacture etc).

Läsaren lämnas inte i tvivel om att det cronströmska manuskriptet verkligen var ett fynd och ett viktigt bidrag till kunskapen om 1600-talets järnhantering här och annorstädes samt om marknadsförhållanden under samma period.

#### Om glädjen att hitta fel

Gunnar Pipping har på sid. 152 en underfundig formulering: "Minor errors in the accounts are left uncorrected so as not to deprive the reader of the pleasure of finding them himself". Detta har jag uppfattat som en invit till att leta och redovisa fel där jag kunnat finna sådana.

Jag anser t ex att man bör vara försiktig med att för utländska läsare använda förkortningar av typen JKA och SBL, med vilka vi väl endast själva är förtrogna. Jag har också reagerat mot att ortnamnsförteckningen (sid. 256) i denna engelska bok refererar enbart till manuskriptets tyska och inte till dess engelska version. Jag kan också avslöja att det tog viss tid innan jag kom underfund med att noter på sid. 51 var knutna till litteraturförteckningen på sid. 267-269. En hänvisning hade varit på sin plats.

#### Slutord

Arbetsgruppen inom Jernkontorets Bergshistoriska utskott har åstadkommit en bok som har förutsättningar att bli en klassiker. Den rekommenderas till inköp. Varför förresten inte köpa flera

exemplar på en gång, innan upplagan tar slut? Boken borde kunna bli en lämplig present till kollegor utomlands.

Den har fö mycket att ge också till andra än bergsmän. Den visar vad ett väl fungerande team kan åstadkomma och är dessutom något av en deckare.

Boken kan beställas från Jernkontoret, Forskningsavdelningen, Box 1721, 111 87 Stockholm. Tel. 08-224620.

E. Börje Bergsman

Kerstin G:son Berg, Redare I Roslagen. Segelfartygsrederier och deras verksamhet i gamla Vätö socken, Nordiska museets handlingar 100, 1984. 394 sidor. ISBN 91 7108231 X.

Liksom nästan allt annat har sjöfarten utvecklats ur en spridd småskalig verksamhet till nutidens centraliserade kapitalintensiva. Den maskindrivna sjöfarten föregicks här i Sverige av en omfattande spridd seglande kustsjöfart. Nästan alla kustavsnitt har haft traditioner på området men en del orter framträder genast i minnet, t ex Brantevik och - i slutfasen - Skärhamn. På senare år har några monografier över skutor och sjöfolk från sådana orter publicerats, t ex Fiskebäckskil (Sofia Kristensson och Maja Christensson, 1977), Bergkvara (Gunnar Alexandersson m fl, 1979) och Viken (B. B. Malmsten, 1982). Det senaste tillskottet på området är Kerstin G:son Bergs arbete över sjöfarten hemmahörande i Vätö socken i Roslagen. Till skillnad från de förut nämnda är detta arbete brett upplagt och behandlar skeppsbyggeriet, sjöfarten och dess ekonomiska, juridiska, sociala etc villkor samt traktens rederiverksamhet, allt genom tiderna från mitten av 1500-talet och fram till första världskriget. Boken är oerhört innehållsrik och bygger på ett enormt underlagsmaterial. I detta sammanhang är skeppsbyggeriet det som främst förtjänar att uppmärksammas.

I Vätö socken liksom på många andra håll längs svenska kusten var sjöfarten länge en ren allmogenäring. Med ett modernt ord skulle man kunna säga att det var amatörer som byggde och seglade skutor. De var självlärda men tog säkert vara på en stor och ökande lokal erfarenhetsbas som överfördes från generation till generation. I Vätö använde man långt fram i tiden odäckade eller bara delvis däckade klinkbyggda fartyg, först enmastade senare tvåmas-



tade galeas- eller skonertriggare. Tack vare bevarade rättsprotokoll finns en beskrivning av hur galeasen Lovisa på 154 ton dödvikt byggdes 1812.

Man började med att timra upp skalet, köl, stävar och bordläggning, varvid byggmästaren hade hand om babordssidan och bonden Olof Olsson i Överlöpe stod för styrbordssidan. När sexton omgångar av bordläggningen var färdiga vidtog insättningen av spanten, vrängningen som det kallades lokalt. "Man högg in sex eller sju vrängar, som var hopskarvade av flera delar. Man borde se till att inte skarvarna låg på samma linje i intill varandra liggande spant, det kunde försvaga konstruktionen. I samband med vrängningen skedde böttingen, dvs tvärskepps förstärkningen i skrovets övre del." Bordläggningen var fäst vid vrängerna med tränaglar. Det färdiga skrovet stjälpes runt för att man skulle komma åt att tätta det i botten.

Skeppsbyggeri och sjöfart i Vätö hämmades länge av förbud mot däckning och mot att bygga större fartyg, allt för att gynna städerna. När restriktionerna lättade 1832 tvingades man i Vätö kalla in utsocknes byggmästare eftersom man inte haft tillfälle att själva skaffa sig erfarenhet av däckning. Småningom började man också med kravellbygge, till en början försiktigtvis bara av fri-borden, medan de undre borden fortfarande byggdes på klink. Man betvivlade att kravellbyggda skrov skulle kunna bli täta.

Även om vätöborna länge hindrades av lagar och förordningar att utveckla sitt skeppsbyggeri kunde de vid mitten av 1800-talet åstadkomma inte bara starka och välseglande skutor utan även bygga dem billigt, så billigt att de kunde bygga också för export. Tidigare hade skutornas livslängd bara varit 10-15 år. De som byggdes 1838-1850 kunde nå hög ålder. Senare försämrades kvalitén åter, enligt uppgift därför att det blev allt svårare att få tag i bra virke.

Så länge man gjorde klinkbyggda skrov byggde man på fri hand "efter bestick" men utan ritning. Referenten har för några år sedan kunnat iaktta samma sätt att bygga i praktiken men i en mer exotisk trakt. Det gällde då bygge av arabiska dhows i Kuwait. Man byggde där inte bara på fri hand utan ritning utan arbetade dessutom genomgående med ålderdomliga handverktyg.

## Symposium i Berkeley, CA, USA

Titeln på detta symposium, anmält i Polhem 1983/1, har ändrats till "Technological Training and Education - National Comparisons". Organisationskommitténs ordförande, Professor C. Süsskind (University of California, College of Engineering, Berkeley, CA 94720, USA) meddelar: "The intention will be to include treatment of sub-professional technical training as well as the training of upper-level, skilled engineers. Contributors are to trace the development of postsecondary education for the technical professions in various countries from its beginnings to the present, describing where appropriate the ways in which that development was based on foreign models, and on showing how the emergence of a national style in technology might be related to professional preparation. Formal education (Fr. *formation*, Ger. *Bildung*, Russ. *obrazovanie*) is to be emphasized over pupilage or industrial apprenticeship."

Vidare upplysningar kommer att utsändas inom kort.

## SHOT 27th Annual Meeting

The Society for the History of Technology (SHOT) anordnar sin 27:e årliga konferens vid Massachusetts Institute of Technology (MIT) den 18-21 oktober 1984. I inbjudan sägs: "We seek a diverse and well-balanced program, including sessions on technology in medieval as well as modern periods. We should like historians of technology to address topics which have received relatively little attention at recent meetings. Accordingly, we will particularly welcome contributors on non-Western technology, technology and the state, literary images of technology (e.g. Orwell's 1984), technologies of mass media (e.g. film, radio, and television), the history of technological education, and especially interdisciplinary proposals relating the history of technology to other specialities such as women's history, labor history, urban history, or new methodological approaches."

(ur Nouvelles ICOHTEC Newsletter No. 2 April 1984)

# Notiser

## Nyutkommen litteratur

Anders Björklund, Hamnens arbetare. En etnologisk undersökning av stuveriarbetet i Göteborg. Diss. Stockholm 1984. Nordiska Museets Handlingar 101. ISBN 91 7108 226 3. 208 sidor.

Lars Ekdahl, Att bli maskinens herrar. Typograferna och den nya tekniken förr och nu. Utopia, Rapport 19, Stockholm 1984. ISSN 0280-8293 Varia. 85 sidor.

Johan C. Martensen, Att sälja tekniska böcker. Anteckningar från Lindståhls bokhandel 1947-1961. Esselte Bokhandel, Stockholm 1984. ISBN 91-516-0038-2. 46 sidor.

Föreningen Stockholms Företagsminnen. Årsmeddelande 1983. Stockholm 1984. 55 sidor. Innehåll:

Inger Ljunggren: Föreningen Stockholms företagsminnen  
Ann-Marie Fällström: Stiftelsen Örebro Företagsarkiv  
Leif Gidlöf: Näringslivets Arkivråd  
Sven Rydberg: Nationalkommittén för teknikhistoria och arkiven  
Geoffrey Grossick: Business History in Britain  
Uno Gustafson: En ny företagshistoria?  
Ulf Olsson: Robertsfors - Samhället, bruksarkivet, forskningen  
Ann-Marie Fällström: Företagsarkiven och modern forskning om yrkessjukdomar  
Margit Wallsten: Arkiv till organisationsutvecklarens tjänst?  
Thomas Skalm: Väsentliga källor till kunskap om det nya samhällets framväxt.  
Verksamhetsberättelse 1983.

Riksarkivet, RA-nytt 1/1984, De enskilda arkiven 41, Nyförvärv av släkt-, person- och gårdsarkiv. 58 sidor.

Skellefteå Museum, Industriminnen i Skelleftebygden. Meddelande XLV, 1983. 131 sidor. Innehåll:

Marie Nisser: Arbetets miljöer och kulturminnesvården  
Noel Broadbent: Eld och vatten. Primitiv kvartsbrytning i Skellefteå  
Gunnar Lundkvist: Så började det  
Rune Svensk: Ursvikens Mekaniska - 100 år  
Peter Gustafsson: Vattensågen i Krångsfors  
Carl-David Bredberg: Finnfors. Energikälla - kraftstation - kraftverksmuseum  
Per André: Järngruvan i Näsberget  
Rune Svensk: Ång- och vattensågen i Drängsmark  
Annika Hallinder: Anteckningar kring några äldre industrier i Skellefteå stad  
Stig-Henrik Viklund: Mera att läsa - industrihistoria  
Årsberättelse 1982.

Lisbeth Birgersson och Trad Wrigglesworth, Industrihistorisk inventering av Göteborgsområdet. Rapport Nr 11. Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län 1984. ISSN 0280-9942. 108 sidor.

Jernkontorets Bergshistoriska Utskott, H 27-29, ISSN 0280-137X:

Nils Björkenstam: Förhistorisk och medeltida järnframställning.  
Reaktionsförlopp vid reduktion av järnmalmer i låga schakt-  
ugnar.

Sven Fornander: Diskussionsinlägg.

Karin Calissendorff: Skriftliga källors vittnesbörd om järn.

Tomas Jacobson: Experimentell undersökning av smidesprocesser,  
I) Vällning av olika flussmedel  
II) Färskning i osmundhård.

Peter Kresten: The mineralogy and chemistry of selected ancient  
iron slags from Dalarna, Sweden, with contributions by  
Inga Serning.

Jernkontorets Forskning, Serie H, Nr 30, 1984

Sverker Jonsson & Jan-Erik Pettersson: Svensk stålindustri i  
omvandling 1965-1980 (slutrapport från dokumentationsarbetet).

#### Verein Deutscher Ingenieure (VDI)

ägnade sin Jahrestagung 1984 åt temat "Lernen aus der Technik-  
geschichte". Rapporter i VDI-Nachrichten, Nr 12, 23. März 1984  
och i Bauwirtschaft, Vol 38, 1984, sid 344.

#### Teknikhistoriska föreläsningar vid Chalmers

Dr. R.A. Buchanan, University of Bath, kommer under höstterminen  
1984 att inneha Jubileumsprofessuren vid Chalmers. I regi av  
Centrum för teknikhistoria kommer han att hålla föreläsningar  
i följande två serier:

- 1) 10/9 - 26/10: "The social history of technology"
- 2) 5/11 - 30/11: "Eight engineers"

Vidare upplysningar från professor Jan Hult, Centrum för teknik-  
historia, Chalmers Tekniska Högskola, 412 96 GÖTEBORG.  
Tel 031-810100 ankn 1890.

#### Oljedorömmar vid Siljansringen

finns dokumenterade redan från 1740. Bergsrådet Daniel Tilas  
beskrev då i Kongl Svenska Vetenskaps Akademiens handlingar hur  
man funnit "spor på Petroleum eller Bergolja" i kalkberg i Rätt-  
viksbygden.

Hundra år senare, på 1860-talet, öppnades "oljegruvor" i Osmunds-  
berg, några mil norr om Rättvik. Man borrade hål ända ner till  
nära 300 meters djup, men utbytet blev dåligt.

Nu planerar Vattenfall borrhningar efter naturgas i samma trakt  
och planerar borrhdjup på 7000 meter. (Ur Byggindustrin 1984:14,  
sid 24-26).

Författare i detta häfte:

E. Börje Bergsman, Bergsingenjör

F d överingenjör och föreståndare för Korrosionsinstitutet.  
Pl 4867, 791 91 FALUN.

Bengt Hubendick, Fil.dr.

Professor, f d chef för Naturhistoriska museet, Göteborg.  
Galeasgatan 13, 421 71 VÄSTRA FRÖLUNDA.

Inger Ljunggren, Fil.kand.

Arkivchef, Föreningen Stockholms Företagsminnen.  
Västmannagatan 52, 113 25 STOCKHOLM.

Sven-Olof Olsson, Fil.dr.

Ekonomisk-historiska institutionen, Göteborgs Universitet,  
Stora Nygatan 23-25, 411 08 GÖTEBORG.

Per Sörbom, Fil.dr.

Universitetslektor, Institutionen för idé- och lärdoms-  
historia, Uppsala Universitet, Box 256, 751 05 UPPSALA.

Olav Wicken, Cand.philol.

Forskare, Forsvarshistorisk Forskningscenter, Oslo.  
Lallakroken 4, OSLO 2, Norge.

# Redaktionen

POLHEM kommer att publicera uppsatser, recensioner, notiser och andra inlägg i teknikhistoriska ämnen. Bidrag mottas på svenska, norska, danska och engelska. I undantagsfall kan bidrag på tyska eller franska accepteras.

Maximalt omfång för uppsatser är 20 sidor. Debattartiklar mottas med intresse. Skriv kort, en à två sidor. Korta presentationer av teknikhistoriska kurser, utställningar m.m. är också välkomna.

## Författaranvisningar

Manuskript insänds i två exemplar. De skall vara maskinskrivna med dubbelt radavstånd (som i denna text) och bara på en sida av papperet. Vänstermarginalen skall vara 4 cm.

Noter numreras löpande 1, 2, 3, ... Text för sig och noter för sig.

Litteraturreferenser skrivs enligt Historisk Tidskrift.

Illustrationer och tabeller skall förses med förklarande text.

Måttenheter bör anges i SI-systemet.

Manuskript kan sändas till endera av följande medlemmar av redaktionen:

Jan Hult, Centrum för teknikhistoria, CTH, 412 96 GÖTEBORG

Svante Lindqvist, Teknikhistoria, KTHB, 100 44 STOCKHOLM

