

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

1985/4a

Innehåll

Årgång 3

Uppsatser:	Svante Beckman: Bilder av ingenjören	Sida 205
	Folke Millqvist: Drivremsystem under den tidiga industrialiseringen i Sverige	221
Recensioner:	Jan Glete, <u>Kustförsvaret och teknisk omvandling. Teknik, doktriner och organisation inom svenskt kustförsvaret 1850-1880</u> (rec. av Göran Andolf)	250
	Gunnar Dahllöf, <u>Teknikkriget som förändrade världen</u> (rec. av Jan Hult)	257
Notiser:	Nyutkommen litteratur	259
	Teknik i skogsnäringen	261
	Specialnummer av POLHEM	261
	Föreningen Stockholms Företagsminnen	261
	Författare i detta häfte	262
	Årsregister 1985	263

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

85 kronor/år (4 häften)

Beställes genom inbetalning på postgirokonto nr 599 05-0.

Ange "IVA-konto 2412" på talongen.

Svante Beckman

## BILDER AV INGENJÖREN

Ingenjör - den tekniskt bildade yrkesman hvars hufvudsakliga verksamhet är riktad på att uppgöra planer till samt leda och övervaka utförandet af mer noggranna arbeten genom hvilka man åsyftar att regelbinda eller tillgodogöra sig naturkrafter, att tillvarataga och förädla i naturen förekommande råämnen samt att insamla och förarbeta naturalster till människors bruk.

Nordisk Familjebok 2:a uppl

Litteraturvetare talar ibland om något de kallar kulturheroer - mer eller mindre fiktiva figurer med uppgift att personifiera en nation, en tidsålder, ett folk eller ett kulturellt signifikant förhållningssätt. Få gestalter kan med större rätt göra anspråk på att vara den moderna tidens kulturhero än ingenjören. Detta också i dubbel bemärkelse eftersom det ingenjören står för - tekniken - utgör all kulturs hårda kärna och den moderna kulturens helt dominerande dynamiska kraft.

I sin moderna gestalt framträder ingenjören som ett nytt betydelsefullt inslag i den sociala rollistan under 1800-talet. Industrialiseringen ställer då den tekniska omdaningen i förgrunden och ett särskilt utbildningsväsende för ingenjörer uppstod. École Polytechnique från 1797 innebar en mönsterbildande pionjärinsats men det är främst under 1800-talets senare hälft som ingenjörerna på ett markant sätt tar plats på den sociala scenen.

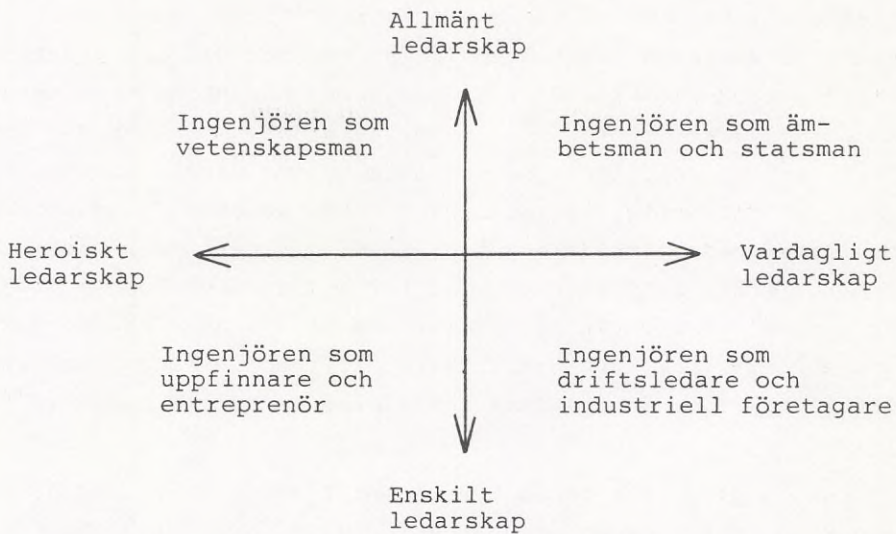
Före 1800-talets utkristallisering av ingenjören i modern mening fanns det också ingenjörer och förvisso fanns många av de tekniska funktioner som ingenjören kom att fylla. Från slutet av 1100-talet när yrkesbeteckningen ingenjör dyker upp till långt in på 1800-talet var dock ingenjören väsentligen en militär befattninghavare. Ordet "ingenium" betyder inte bara snille och geni, det betyder också kastmaskin och krigsmaskin. I Sverige uppstod ingenjörsbefattningar inom krigsmakten på Gustav II Adolfs tid. Att dagens högre utbildade tekniker kallas "civilingenjörer" är en återklang av den traditionella identifieringen av ingenjörsyrket med det militära. På många sätt var den militära ingenjörskonsten och utbildningen mönsterbildande för den civila. Det militära inflytandet på 1800-talets teknikutveckling var minst lika spektakulärt som under vårt eget sekel. Järnvägar och kanaler

byggdes och leddes av militäringenjörer. Många av de stora metallurgiska genombrotten svarade mot militära behov, t ex Bessemerprocessen som var ett svar på problemet att göra långskjutande kanoner av tillräcklig hållfasthet. Den för hela industrin revolutionerande övergången till tillverkning av lösa utbytbara delar för separat montering kom fram inom tillverkningen av handeldvapen. Även under 1600- och 1700-talet spelade militärteknik och militära ingenjörer en dominant roll i den civila teknikens utveckling inom t ex bergsbruk, vägbyggnad, lantmåteri och skeppsbyggeri. Man kan förknippa den "förmoderna" ingenjören med storskaliga offentliga konstruktionsprojekt med mer eller mindre tydlig militär anknytning.

Utvecklingen av de många bilderna av ingenjören fr o m början av 1800-talet kan ses från två håll. Å ena sidan söker kulturmedvetandet identifiera och placera in denne potente nykomling i rollbilden. Å andra sidan försöker ingenjörerna själva placera in sig på kartan och söka en socialt respektabel identitet. Bilderna av ingenjören växer fram i ett samspel mellan dessa två identifieringssträvanden. Med hjälp av en enkel modell skall jag här försöka peka ut några huvuddrag i denna process.

Både i kulturmedvetandet och i sina egna ögon representerar ingenjören någon form av ledarskap i det moderna samhället. Genom att systematisera typerna av ledarskap kan man få fram fyra replikpunkter för ingenjörsbilden.

Låt mig först förklara de två distinktioner som ligger till grund för modellen. På ena lednen finner vi distinktionen mellan enskilt och allmänt ledarskap. Konkret kan allmänt ledarskap förknippas med sådant som utövas inom offentliga institutioner. Jag har valt det vagare ordet "allmän" för att markera att det inte finns någon nödvändig koppling till statlig och kommunal verksamhet. En professor vid en privatfinansierad teknisk högskola utövar en form av allmänt ledarskap. De som på 1910- och 1920-talen förespråkade "teknokrati" menade att ingenjörerna hade en särskild rätt till allmänt socialt ledarskap utan att därför inskränka arenan för detta ledarskap till statliga institutioner. Allmänt ledarskap är alltså vidare än statligt/offentligt. Enskilt ledarskap definieras i kontrast till det allmänna.



På andra ledden har vi heroiskt kontra vardagligt ledarskap. Här är det fråga om skillnaden mellan ett ledarskap som utövas inom ramen för en etablerad samhällsordning (vardagligt) och ett som utövas på den etablerade sociala verklighetens kant eller marginal mot det ännu icke ordnade och införlivade. Med de revolutionära förändringarna inom vetenskap, industri och teknik på 1600- och 1700-talen bryter under senare hälften av 1700-talet den moderna framstegs- och utvecklingstanken igenom. Härigenom uppstår kampen mellan två typer av ledarskap - det heroiska som representerar förändringsprocessen och framtiden och å andra sidan den etablerade vardagens ledningsförhållanden. Medan det vardagliga ledarskapet måste legitimeras och sanktioneras för att vara effektivt, så verkar det heroiska ledarskapet utan särskild auktorisation. I ren form vilar det heroiska ledarskapet uteslutande på prestationer medan ett djupt vardagligt ledarskap kan utövas uteslutande på grundval av socialt föreskriven status.

Kombineras dessa två dimensioner får vi fram fyra grundbilder av ingenjören: Två heroiska varianter - vetenskapsmannen på den allmänna arenan och uppfinnaren/entreprenören på den enskilda. De representerar samtidigt två möjliga betoningar av det tekniska framstegets natur, den teoretiska sidan och den praktiska. De två vardagliga typerna av ledarskapsroller för ingenjören är ämbetsmannen/statsmannen på den allmänna arenan och den industrielle driftsledaren på den enskilda. Här finns mellan dem

också distinktionen mellan den mera teoretiske, skrivbords- och generalplanmässige ämbetsmannaingenjören och den mer praktiske, mitt-i-smeten-betonade driftsingenjören. Förenklar vi diagrammets innebörd svarar det mot fyra typer av arbetsmarknader där ingenjörsledarskap uppträder: De tekniska högskolorna (vetenskapsmannen), den offentliga förvaltningen (ämbetsmannen), industriell förvaltning (driftsledaren) samt "den fria marknaden" för uppfinnaren/entreprenören. Jag vill för övrigt åter betona att jag här uppehåller mig vid ingenjören som bärare av olika former av socialt ledarskap. Den hierarkiska differentieringen inom ingenjörskåren, eller ännu vidare teknikerkåren, är ett kapitel för sig.

Låt oss nu se på hur dessa fyra identifieringar av ingenjören spelat en roll i ingenjörernas egna identitetssträvanden. Jag skall då främst ha den svenska utvecklingen i tankarna.

"Civiliseringen" av den tidigare militära ingenjörssrollen äger i Sverige rum främst under andra hälften av 1800-talet. Under denna period grundläggs det civila ingenjörsutbildningssystem som i allt väsentligt blivit bestående. Under början av denna period är den statlige ämbetsmannen mönsterbildande för professionellt ledarskap. Att förvärva civil respektabel ämbetsmannastatus ter sig därför som det första riktmärket för utvecklingen av ingenjörens sociala identitet. En källa till militäringenjörernas underordnade ställning var deras specialistkompetens. För att förvärva hög civil ämbetsmannastatus krävdes en generalistisk framtoning. Bredden i teknikerutbildningen var ett framskjutet mål. Ingenjören skulle kunna förvärva ledarskap inom många samhällsområden. Här var de polytekniska instituten av elitkaraktär på kontinenten mönsterbildande. Betoningen av att ingenjören också måste ha en klassisk humanistisk bildning förekom ofta i utbildningsdebatten. "Bildning" var namnet på inträdesbiljetten till den civila eliten i den svenska ämbetsmannastaten och ingenjörerna var nervösa över att inte ha tillräckligt av denna diffusa vara. Långt in i våra dagar bär utbildningsdebatten bland teknikerna spår av rädslan att identifieras som allt för specialiserade och "obildade" för att accepteras som värdiga makthavare på den allmänna arenan.

Alternativet till ämbetsmannastatus på den offentliga arenan var rollen som vetenskapsman. Att erövra vetenskapligt legitim status för ingenjörskonsten blev den tidiga periodens andra huvudinriktning. Att få ingenjörsutbildningarna jämställda med de bildade ämbetsmännens universitetsutbildningar krävde en vetenskaplig överbyggnad. Som vetenskapsman kunde ingenjören inte bara iklädas hög traditionell ämbetsmannastatus med rätt att förse de studerande med hög bildningsstatus. Han kunde också uppträda förmedlande mot den lysande heroiska roll som framstegshjälte som ingenjören kom att iklädas decennierna kring sekelskiftet. Det är under denna tid den industriella kulturen bryter igenom i Sverige och därmed nya legitimationsformer för socialt ledarskap. Traditionell bildningsstatus fick maka åt sig för framstegsrelaterade prestationskriterier. Som vetenskapsman kunde ingenjören luta sig mot både den traditionella och den moderna legitimiteten. Ömsom respektabel ämbetsman, ömsom heroisk överskridare av det bestående i framstegets namn.

Den heroiske vetenskapsmannen spelade dock en mindre roll i sekelskiftets ingenjörsbild jämfört med den heroiske uppfinnaren och entreprenören. Spektakulär ny teknik vällde nu in över vardagen, frammanad av ingenjörsheroer av Jules Verneska proportioner. Thomas Alva Edison var tidens gud. I Sverige framträder en generation av ingenjörer-uppfinnare-företagsgrundare och påbörjar inom loppet av några få decennier det som kommit att bli ryggraden i svensk ekonomi - den tekniskt avancerade verkstadsindustrin. de Laval, Dalén, bröderna Ljungström, L M Ericsson, Nobel, Danielsson, Wingqvist, för att nu bara nämna några av våra vanligaste storföretags skapare. Denna explosion av teknisk-industriell kreativitet var den avgörande händelsen för att etablera ingenjören i rangen av en modern samhällsledare.

Betoningen av ingenjören som uppfinnare och entreprenör hade en relativt kort glansperiod. Rollen som vetenskapsman återtog snart sin överhöghet över uppfinnarrollen på den heroiska arenan. Gustaf Daléns nobelpris i fysik 1912 - en av de få uppfinnaringenjörerna någonsin - markerar både en höjdpunkt och ett slut på den heroiska ingenjörsbildens blomningstid. Detta sammanhänger med avheroisering av den tekniska praktiken som konsolideringen av den tekniskt avancerade industrin innebar. Rollen som driftsledare inom industrin börjar allt mer dominera bilden av ingen-



jören från 1920-talet och framåt. Den industriella förvaltningens vardag tar överhanden.

Man bör också nämna en slags hybris som grep delar av Europas och USAs ingenjörer som en följd av framgången i den sociala etableringen kring sekelskiftet. Detta kom till uttryck i "teknokratirörelsen". Denna rörelse dök upp komkring 1910, kulminerade omkring 1920 och visade upp en sista dödsryckning under depressionsåren på 1930-talet. Här nöjde man sig inte med att få ingenjören erkänd som en av samhällets många ledartyper. Man reste anspråk på allmänt samhällsledarskap. Krigsårens politiska och ekonomiska oreda och oron över vad demokratisering och organiserad arbetarrörelse skulle kunna ställa till med underlättade för teknokraterna att resa anspråk på ett ledarskap som stod över politiken och kampen på arbetsmarknaden. Man framställde sig som de oegenlyttiga skaparna och förvaltarna av det faktiska, fysiska framsteget inom värdeproduktionen i kontrast till politiker, kapitalister och arbetare, som bara representerade egoistiska gruppintressen. Ett ideologiskt uttryck av bestående värde fick teknokratirörelsen i Thorstein Veblens bok "The Engineers and the Prices System" 1921. Ett praktiskt-politiskt uttryck kan man finna i Bela Kuns revolution i Ungern 1919. Den stat som Bela Kuns anhängare ville upprätta var en utpräglad teknokrati. De sociala problemen uppfattades väsentligen som ingenjörproblem och då inte i en metaforisk betydelse à la "social engineering" utan högst handgripligen. Ledande ideologer i det ungerska kommunistpartiet var ingenjörer. Den för övrigt mycket intressanta allmänna kopplingen mellan kommunistisk politisk teori och en ingenjörsmässig kontrollideologi kan jag inte gå in på här.

Som organiserad politisk rörelse var teknokratirörelsen tämligen betydelselös. Dess appeller klingade ohörda. I en annan bemärkelse var teknokratirörelsen ett uttryck för den dominansposition som ingenjören förvärvat i den moderna industrikulturen. I allmän mening kan man tala om vårt sekel som teknokratins århundrade. Det beror naturligtvis på att teknisk omdaning är den moderna utvecklingens dominerande form och på att jordskorpans snabbt växande teknoström - hinnan av tekniska objekt - är det dominerande sociala förvaltningsproblemet.

Med en lös anknytning till teknokratirörelsen kan vi se hur ingenjören som ämbetsman fått en viss renässans under efterkrigstiden.

Centrum för denna identitet har varit framväxten av olika organ för offentlig planering och långsiktig styrning av tekniskt tunga sektorer som bostäder, energi, kommunikation och transport, miljöskydd, markanvändning, m m. Uppkomsten av denna offentliga teknikplanerande verksamhet i stor skala har skänkt ämbetsmannarollen en viss heroisk framtidsorienterad prägel. Attraktionskraften hos denna ingenjörsbild kulminerade omkring 1970.

Under 1960-talets starka förtroende för kulturens egentrender och för den teknisk-industriella framtiden var inte ingenjören som samhällsplanerare en så tvetydig roll som den blev under senare hälften av 1970-talet. I takt med den ekonomiska stagnationen och den därmed ökade osäkerheten om framtiden bröt en teknimisstänksamhet fram. En av dess främsta måltavlor var de "teknokrater" som anklagades för att planmässigt och utan politiskt mandat ha byggt in oss i "kärnkraftsamhället", "datasamhället" eller "bilsamhället". Ämbetsmannaingenjörens prestige dalade och i stället kan man se hur den tidigare starkt tillbakapressade uppfinnar- och entreprenörsidentiteten kommer till heders igen. Orsaken är naturligtvis den ekonomiska stagnationen och den svenska "av-industrialiseringen". Känslan av att utvecklingen kommit på skam genom att vardagen blivit allt för försoffad och trög har åter lockat fram ropen efter de heroiska dygderna. Nyskapelsens problem har kommit i centrum och därmed ingenjörscrollens heroiska varianter.

Man kan alltså använda modellen för att visa på tyngdpunktsförskjutningar i den bild av ingenjören som yrkeskåren själv sökt skapa åt sig. De fyra grundtyperna finns med hela tiden och med dem kroniska spänningar och valmöjligheter. Vi har spänningen mellan högskolornas långsiktigt syftande teoretiker och näringslivets kortsiktigt syftande praktiker. På modellens andra diagonal finns en maximal polaritet mellan ingenjören som statlig chefsteknokrat och ingenjören som heroisk ensamvärd och skapare av framtiden utanför etablissemangets murar. Uppfinnaringenjören och driftsingenjören kan förena sig i förakt för de impotenta mandarinererna på högskolor och ämbetsverk. Ämbetsingenjörerna kan förena sig med driftsingenjörerna i skratt åt uppfinnaringenjörer och vetenskapsmän utan kontakt med den praktiska verkligheten. Vetenskapsingenjören och ämbetsingenjören kan förena sig i sin föreställning om att oegennyttigt företräda det allmännas bästa till

skillnad från uppfinnarna och driftsingenjörerna som sålt sig till Mammon. Vetenskapsingenjören och uppfinningsingenjören kan vända sitt gemensamma heroiska ansikte mot de två andra och förtaladem för att de låter sig uppsugas av vardagens förvaltning, som annat slätkammatt folk som sover gott om natten och hänger sig åt de belöningar som etablissemanget erbjuder sina dugliga konformister. Sven Fagerberg - ingenjör och författare - skrev här om året en bok som heter "Tal till Hermes". Där jämför han sin egen generation av teknisstuderter med dagens. På 1940-talet besjälades han och hans kamrater av den heroiska andan. Att föra tekniken framåt och kolonisera dess okända territorier var drivkraften. Numera är den typiske teknisstudenten en vanlig klättrare i etablissemangets karriär- och belöningsstegar. Denna tankegång att "hjältarnas tid är förbi" är ett klassiskt sätt att uttrycka anslutning till den heroiska livshållningen, som sällan är lätt att empiriskt säkerställa. En annan typisk uttrycksform finner de heroiska idealen i vetenskapsmännens och uppfinnarnas ständiga klagomål över hur lite betalt de får. Detta är inte bara det gamla vanliga; att alla sociala grupper längtar efter mer pengar och status. Det är också ett sätt att markera den heroiska hållningen; att ha avstått från de slätkammades timliga belöningar till förmån för rollen som framtidens oegennyttiga banerförare. Vardagens goddagspiltar ställs mot det verkliga ledarskapets askes och uthållighet. I praktiskt taget alla sociala roller som har ett framträdande inslag av föreskriven heroisk identitet - politiker, konstnärer, uppfinnare, vetenskapsmän, egenföretagare och professionella intellektuella i allmänhet - finns denna självföreställning att man avstått från feta pastorat i etablissemangets hägn för att i stället bearbeta obruten mark i den rådande sociala verklighetens utkanter. Inom dessa rollfack finns också en folkloristisk uppdelning mellan de "riktiga" forskarna, uppfinnarna, konstnärerna, politikerna, etc, som är hjältemodigt hängivna Saken och Framsteget och de andra "falska typerna - byråkratiska klättrare, inkompetenta opportunister - som egennyttigt prostituerar sig i maktens och penningens tempel.

Jämför man ingenjörsbilderna från seklets början med efterkrigstidens är det tydligt att "hjältarnas tid är förbi". Yrkets ofantliga tillväxt speglar den snabbt växande betydelsen av kvalificerad teknisk hantering. Medelhöga befattningar i offentlig och en-

skild förvaltning är vad de tekniska högskolorna i första hand skall fylla. Mera heroiska och högsyftande ledarskapsambitioner har fått ge vika för en professionell ledarskapsetik där spänningarna gent emot företagsägarnas och politikernas ledarskap kan utjämnas. Modereringen av ledarskapsambitionen har också inneburit en försvagning av den generalistiska ambitionen vid högskolorna. Specialiseringen har fått friare utrymme. Försöken att bevara generalismen genom införandet av ekonomiska utbildningsinslag har endast i ringa utsträckning dämpat den konkurrens om det professionella ledarskapet i förvaltningarna man mött från ekonomernas sida. Självfallet har också den tekniska kunskapsutvecklingens och kunskapsöverföringens inre villkor starkt främjat specialisering och därigenom undergrävt mera storstilade ledarskapsambitioner. Rollen som specialist utövande professionellt ledarskap på medelhög nivå svarar inte mot det tidiga 1900-talets högtflygande aspirationer. Dock har en oförutsedd fördel med denna roll framträtt under det senaste decenniets förstärkta tvivel på den moderna teknikens välsignelsebringande kraft. Genom att hänvisa till politikernas och företagsägarnas överordnade ansvar har ingenjörerna kunnat framhålla sin neutralitet och oskuld till det onda tekniken tillskrivits. När kärnkraftsinspektionens chef, Lars Nordström, nyligen avgick menade han i en intervju att hade bara ingenjörerna fått ansvara för kärnkraftens utveckling skulle allt gått bra. Nu styrdes utvecklingen av ekonomiska och politiska intressen och därför gick det snett (TV-Aktuellt 19/9 1983). Uttalandet antyder att den klassiska teknokratirörelsens anda - makten åt ingenjörerna - ändå kan leva vidare som en hemlig protest mot ingenjörernas underordning under de moderna förvaltningarnas herrar.

Låt mig nu övergå till att titta lite på bilden av ingenjören som han framtonat i allmänt kulturmedvetande. Vi skall se hur samma fyra roller kommer igen men nu i dubbel uppsättning - en negativ och en positiv variant. Denna tvetydiga värdering speglar naturligtvis vår kulturs djupt kluvna förhållningssätt till tekniken. Å ena sidan tekniken som den ljusa kulturskapande framstegskraften framför andra. Å andra sidan tekniken som den stora kulturförstöraren som gång på gång synes hota det goda livets möjligheter och ibland t o m livet över över huvud taget. Ur flera syn-

punkter ter sig denna kluvna attityd adekvat. Betraktas tekniken som abstrakt potens och teknikutvecklingen som allmän möjlighets-expansion så ligger det i sakens natur att möjligheterna till såväl förbättring som försämring expanderar samtidigt. I den mån teknikutvecklingen innebär nya former för mänsklig hantering så är det självklart att den därmed är förstörande. Inte bara av de gamla tekniska hanteringar som överflyglas utan också av den sociala organisationen av arbete, värden och identiteter som växt ut kring den gamla tekniken. All teknisk utveckling efterlämnar en kyrkogård av nedtrampade sociala praktiker, organisationsformer, yrken, normer, världsbilder, m m. Många av dessa döda mänskliga livsformer har begravts smärtfritt och med glädje. I andra fall har liket endast motvilligt låtit sig nedmyllas. Stämningen på teknikens kyrkogård är ofta elegisk och i samhällsdebatten spökar det förflutnas begravda produktionsformer. Hela den industriella teknikens expansionsepok har skuggats av en längtan tillbaka till förindustriella tekniker och deras livsformer. Som personifikation av tekniken kan ingenjören inte gärna undgå att framstå som en tvetydig gestalt.

I brist på litteraturvetenskapliga översikter av kulturmedvetandets bild av ingenjören får jag här nöja mig med en mera osystematisk exemplifiering. Guldgruvan i sammanhanget är förstås Jules Vernes författarskap. I bok efter bok gestaltade Verne sin ambivalens till tekniken genom en serie mörka och ljusa ingenjörs-hjältar. I böcker som "Maskinön" och "Begums 500 miljoner" skildras formliga krig mellan teknikens destruktiva och konstruktiva möjligheter. I "En världsomsegling under havet" möter det tekniskt-vetenskapliga framstegets positiva hjälte professor Arronnax kaptan Nemos diaboliska geni. Destruktiva figurer som ingenjör Robur varvas med konstruktiva typer som de i "Resan till månen". I sitt främsta arbete "Den hemlighetsfulla ön" låter Jules Verne sin mest utarbetade ljusa ingenjör - Cyrus Smith - möta det mörka snillet från "En världsomsegling under havet". Där framlägger han sin pessimistiska tekniksyn. Såväl Smiths konstruktiva som kaptan Nemos destruktiva teknik drabbas bägge av Naturens Hämnd. Bägge sprängs i luften av den Natur som tekniken på gott och ont uppreser sig emot. De överlevande i detta civilisationsdrama bestämmer sig i slutkapitlet för att bege sig till Kanada för att bedriva mönsterjordbruk i harmoni med naturen. Biodyna-

misk odling helt visst. Detta tema - tekniken som övercivilisation, som överskridare av naturens och det naturligas gränser för det goda livet - tycks vara det vanligaste anslaget i den höglitterära diskussionen av tekniken.

Om vi nu tillämpar min lilla modell kan vi först titta efter ingenjören som vetenskapsman. En mycket positiv gestaltning av denna roll finner vi i ingenjör Swedenhjelm i Hjalmar Bergmans skådespel från 1918 - säkerligen inspirerat av Daléns nobelpris 1912. Mörka vetenskapsingenjörer kan vara doktorerna Frankenstein och Mabuse. Intressant med doktor Frankenstein är hur mörkret från det problem Mary Shelley ville diskutera spritt sig till den populära uppfattningen av doktor Frankensteins person. Det är en viktig poäng för Mary Shelley att doktor Frankenstein var en hygglig och välmenande prick. Hon skulle inte alls ha gillat att han i populärkulturen glidit samman med sitt monster. Att ond teknik skapas av onda ingenjörer är dock kanske lättare att fatta än att ond teknik skapas av blida välmenande människovänner. Populärkulturens doktor Frankenstein står renad från denna tvetydighet som det väl var Shellys mening att framhålla. På ett liknande sätt har Jules Vernes komplexa och pessimistiska tekniksyn gärna förlorats i en allmän uppfattning av honom som teknikfantast.

Stevensons "Dr Jekyll och Mr Hyde" bör också räknas till de klassiker som ställer teknikens tvetydighet i centrum. Berättartekniskt drivs här tvetydigheten till sin spets. Den gode och onde vetenskapsmannen/ingenjören är samma person. Teknikens destruktiva och konstruktiva sidor kan inte separeras.

Vänder vi oss nu till ingenjören som uppfinnare och entreprenör möter vi främst hela den flora heroisk mytologi som omger sådana autentiska genier som Edison och Dalén. Det är ett välkänt fenomen att historiens verkliga hjältar vävs in i så mycket standardiserad heroisk mytologi att de till slut kan te sig som rakt igenom mytologiska gestalter. I början av 1900-talet måste varje land med självaktning hålla sig med en uppfinnarhero. I Sverige fick vi Dalén. De historier som cirkulerar om bedrifter som dessa hjältar utförde som barn är dråpligt likartade världen över. Den snillrika väckningsanordningen inklusive sängbäddare och kaffekokare finns t ex i många versioner. Att hjälten på ett tidigt stadium måste visa tecken på sin karisma framstår som ett absolut nödvändigt element i den sociala förståelsen av Stora Män.

Idén om den store missförstådde uppfinnaren som från sin avlägsna vedbod plötsligt bryter sig in och slår etablissemanget med häpnad hämtar sin kraft ur många källor. Här finns den demokratiska prestationsetikens angrepp på ståndssamhället men också moderna aristokratiers legitimationsmyter. Här kan längtan till personlig framgång nå en sublim legitimitet i det konkreta Framstegets namn. Hit kan alla möjliga uppbrottsmotiv från alla möjliga etablissemanng kanaliseras. Med ett förtjust hemligt samförstånd har dessa uppfinnarlegender slukats av generationer av unga män och då inte bara av tekniskt intresserade. I USA är det tänkbart att edisonadens framträdande i populärkulturen kan tolkas som en förskjutning i den individualistiska framstegsheroism som är så typisk för amerikansk nationalideologi. Den kapitalistiskt-puritanska framstegshjälten i Benjamin Franklins anda hade då börjat skuggas av förtrustningen av den amerikanska industrin. Kapitalismen hade blivit allt för vardaglig och allt för socialt konfliktladdad för att framgångsrikt bära fram de klassiska heroiska idealen. Ingenjören kunde fattas som fri från kapitalistens sociala stigmata, renare och ännu oidentifierad i samhällshierarkin.

Många av Jules Vernes ingenjörer är negativa eller som bäst tve-tydiga uppfinnare och entreprenörer. Kapten Nemo och ingenjör Robur är väl de mest kända exemplen på förstörelsebringande tekniska genier utanför lag och samhälle. I grannskapet här finns också uppfinnarfigurer som framställs som mera löjliga än farliga - världsfrånvända tokar som gång på gång uppfinnar hjulet eller perpetuum mobile. Vi har t ex de populära seriefigurerna "Gaston" och "Uppfinnar-Jocke" vars häpnadsväckande uppfinningar alltid visar sig oanvändbara. Här finns också bilden av den patetiske uppfinnaren som klampar kring i den heroiska rollen som djärv, kreativ, utanförstående gränsöverskridare, utan att ha annat än strunt att erbjuda.

Patetiken i uppfinnaringenjörens heroiska livshållning har fått en genomträngande skildring av Sundman i "Ingenjör Andréés luftfärd". Insiktsfullheten i denna bok kanske beror på att den socialt föreskrivna rollen för en författare i mycket liknar typnormerna för en uppfinnare; den gemensamma rollen som mänsklighetens avant-garde, sublim i teorin och så ofta patetisk i praktiken. Den djärva utmaningen av vardagens tröga etablissemanng. Ståtlig i teorin. I praktiken ofta förbytt till den vanliga oheroiska an-

passningen till rådande sociala förtjänstvillkor.

I ingenjörens roll som statsman och ämbetsman innehåller kulturmedvetandet en uppsättning positiva, negativa, tvetydiga och löjliga gestalter. Science-fictionlitteraturens många mörka teknokratiska tyranner återfinns här. I Huxleys "Brave New World", Orwells "1984", Bradburys "Fahrenheit 451", Boyes "Kallocalain" - för att nu ta med de mest kända. Hos Jules Verne har vi Cyrus Smith som en mycket positivt skildrad statsmannaingenjör. Dr Sarassin i "Begums 500 miljoner" är av samma typ: en allmänhetens ljusa tjänare och ledare som ställs mot den tyranniske tyske ämbetsmannaingenjören, professor Schultze. Den löjliga versionen av denna typ hittar vi t ex som ingenjör Planertz i Birger Sjöbergs "Kvartetten som sprängdes".

I uppfinnarnas yrkesmytologi står gärna ämbetsmannaingenjören som motpolen till den egna gruppen - enkelspårig, fantasilös, makt-hungrig, byråkratisk och feg. När humanistiska kulturproffs skall uttrycka sina klivna attityder till tekniken får teknokratingenjören gärna stå för det man finner mest vedervärdigt. Trångbröstad instrumentalism, oförmåga att se den värld som inte uttrycks i exakta mått, översåtlig militarism, känslökyla, manipulativt försakligande av livet, etc. Hos P C Jersild finner man ofta sådana teknikrepresentanter.

Slutligen har vi bilden av ingenjören som driftsledare och industriell företagsledare. Det är under mellankrigstiden som denna uppfattning träder i förgrunden. Ingenjören framstår som en ny typ av industriledare, som skjuter den gamla slemma kapitalisten åt sidan. Som positiv gestalt är han saklig och rationell och höjd över industrins bägge kämpande klasser - arbetare och kapitalägare. Hans lojalitet är den praktiska produktionens utveckling, inte vinster, löner, makt eller annan personlig vinning. Industrins nya ingenjörsledare sågs representera en ny era i den ekonomiska utvecklingen: äntligen hade det vetenskapligt upplysta allmänintresset fått kommando över produktionen. Mellankrigstidens framstegstanke var i hög grad präglad av funktionalismen och dess naturliga ledargestalt var ingenjören.

Men det fanns en mörk baksida också. Där framträdde ingenjörens saklighet och praktiska rationaliseringsiver i ett annat ljus. Han var nu demonen bakom "taylorism", löpande band, tidsstudier



och ett underordnande av de ännu inte bortrationaliserade arbetarna under maskinens herravälde. Industriingenjören fick representera det hänsynslösa försakligandet av människan och som skaparen av sådana miljöer som i Chaplins "Moderna Tider".

Något starkt skönlitterärt genomslag har inte ingenjören som industriledare fått. Åtminstone inte i jämförelse med de tre andra ingenjörstyperna jag tagit upp. Några spektakulära storföretagande ingenjörer som Henry Ford och Ivar Kreuger har satt spår i litteratur och legendbildning, men på det hela tycks typen inte ha attraherat författarna. I nutida svensk litteratur är det bara Sven Fagerberg, vad jag vet, som direkt tagit upp frågorna kring ingenjören som industriledare på ett kvalificerat sätt.

I försöken att placera in ingenjören i den sociala scenen har frågan om hans position i klasskampen främst berört rollen som industriledare. I de tre andra rollbestämningarna vi här diskuterat har denna problematik kunnat hållas borta eller i bakgrunden. Man kan rent av fråga sig om en del av attraktionskraften för ingenjörerna i rollerna som vetenskapsman, uppfinnare och ämbetsman/statsman är just att de undviker att konfronteras med teknikens omedelbara sociala konfliktdimensioner, som de gestaltas i den industriella produktionens vardag.

När det gäller industriingenjörernas ställning i konflikten mellan arbete och kapital kan vi grovt skilja ut några grundpositioner. Vi har den klassiska teknokratirörelsens vilja att ställa ingenjören ovanför klasskampen och som produktionens egentliga och enda egentligt legitima ledare. Vi har positionen att ingenjören har en neutral, sidoordnad ställning så att han varken kan identifieras med arbete eller kapital. Ingenjören kan här helt identifieras med den sakliga och inte med den sociala organisationen av produktionen. Denna tanke har kunnat luta sig mot åsikten att tekniken är en socialt neutral kraft som kan utnyttjas av vilka sociala intressen som helst. Att ingenjören trots sin ledande ställning i industrin uppfattas som relativt neutral i klasskampen har bland annat bidragit till att göra ingenjörsyrket attraktivt för arbetarbarn som velat ta sig fram. En avigsida med neutralitetspositionen är att ingenjören samtidigt kommit att framstå som ett villigt verktyg i maktens händer.

Vi har så också positionen att ingenjören är underordnad klasskampen och frågan är då om han skall identifieras med arbete eller kapital. Att många industriingenjörer både professionellt företräder och socialt identifierar sig med kapitalintresset i marknadsekonomierna torde vara svårt att förneka. Under de första tumultariska åren efter revolutionen i Sovjet betraktades ingenjörer företrädesvis som kapitalister vilket ledde till personlig katastrof för ingenjörerna och katastrofal teknikerbrist för det unga sovjetsamhället. De som vuxit upp i svenska bruksorter och levt med den skarpa gränsen mellan arbetarbarnen och ingenjörsbarnen har nog också trott sig veta var skåpet stod. Men det motsatta perspektivet finns också. Ingenjören har då fått personifiera en högt utvecklad form av arbete som ställts i motsats till kapitalistens vinstintresse. I en del socialistiskt tänkande har ingenjören fått representera den planmässiga och sakliga produktionsordning som arbetarna vill sätta upp som ett alternativ till den kapitalistiska hushållningen. Ingenjören har tett sig som en bundsförvant till arbetarklassen. Detta kom bland annat till uttryck i Bela Kuns ungerska revolution, som jag tidigare nämnt. I motsats till sina samtida kommunistiska kolleger i Sovjet betraktades ingenjörerna som naturliga anhängare av och ledare för den kommunistiska saken. Bilden av ingenjören som en extra kvalificerad arbetare har kanske också bidragit till att en stor del av arbetarklassens uppåtgående mobilitet gått genom ingenjörssyrket. Sammanfattningsvis framstår industriingenjören även i klassperspektivet som en kameleont som det visat sig svårt att ge en definitiv position.

Avslutningsvis finns det alltså många och motsägelsefulla bilder av ingenjören. Några av dessa har jag försökt systematisera med hjälp av min kanske allt för fyrkantiga lilla modell. Det finns flera dimensioner av uppfattningen av ingenjören som därigenom fått en undanskymd ställning. Hit hör ingenjören som personifikation av teknikens tvetydiga förhållande till naturen och det naturliga. Hit hör också ingenjörens ställning i de "två kulturerna", som motpol till "humanisten". Men även om man valde sådana utgångspunkter skulle man finna mångtydighet och kluvna värderingar i rolluppfattningen. Som personifikation av tekniken kommer ingenjörsbilden, hur man än vrider på frågan, att åter spegla teknikens mångtydighet och den ambivalens som finns inför

den dominerande ställning som teknik och teknisk omvandling har i den moderna kulturprocessen.

### Litteratur

Det finns en omfattande litteratur om ingenjörssrollens utveckling sedd inifrån yrket. En allmän översikt finns i W H G Armytage, A SOCIAL HISTORY OF ENGINEERING 1961 och densammes THE RISE OF THE TECHNOCRATS, 1965. Allmänna problem i ingenjörens yrkesutbildning tas upp i uppsatssamlingen THE ENGINEERS AND THE SOCIAL SYSTEM (utg av R Perrucci & J Gerstl), 1969. Yrkets svenska etableringsfas behandlas av N Runeby TEKNIKERNA, VETENSKAPEN OCH KULTUREN 1976, av R Torstendahl DISPERSION OF ENGINEERS IN A TRANSITIONAL SOCIETY 1975 och av B Sundin INGENJÖRSVETENSKAPENS ÅRHUNDRADE 1981. För internationell jämförelse finns t ex D Noble AMERICA BY DESIGN 1977. Ur ett marxistiskt perspektiv behandlas ingenjörens ställning i produktionen av B Berner TEKNIKENS VÄRLD 1981. Ingenjören i kommunistiska samhällen i t ex K E Bailes TECHNOLOGY AND SOCIETY UNDER LENIN AND STALIN 1978 och G Péteri EFFECTS OF WORLD WAR I: WAR COMMUNISM IN HUNGARY 1919, 1984.

När det gäller ingenjörens ställning i kulturmedvetandet känner jag inte till några systematiska översikter varken av litteraturhistoriskt eller av allmänt kulturhistoriskt slag. Indirekt får man fram en hel del genom arbeten som allmänt behandlar tekniken i kulturmedvetandet t ex Leo Marx THE MACHINE IN THE GARDEN 1964, M Wiener ENGLISH CULTURE AND THE DECLINE OF INDUSTRIAL SPIRIT 1850-1980, 1981, Raymond Williams THE COUNTRY AND THE CITY 1973, T Frängsmyr FRAMSTEG ELLER FÖRFALL 1979, M Kylhammar MASKIN OCH IDYLL. TEKNIK OCH PASTORALA IDEAL I AUGUST STRINDBERGS OCH VERNER VON HEIDENSTAMS FÖRFATTARSKAP (Diss. Linköping) 1985.

Folke Millqvist

DRIVREMSYSTEM UNDER DEN TIDIGA INDUSTRIALISERINGEN I SVERIGE

Våra förfäder lärde sig tidigt att underlätta lyft med hjälp av rep ledda över enkla taljor. Med mänsklig muskelkraft kunde man driva primitiva transmissionssystem tillskapade med hjälp av trissor i olika dimensioner, vilka sammankopplats med snören eller rep. På den hand- eller fotdrivna spinnrocken löper kring hjulet ett snöre, som driver en spindel och en bobin. Vid större anläggningar som t ex manglar i färgerier förekom långt in på 1800-talet fram- och återgående eller cirkulära ox- och hästvandringer. Vind- och vattenkraft utnyttjades redan för länge sedan för malning, sågning och en mängd andra ändamål. I Dædalus 1984 skrev Bo Sahlholm:

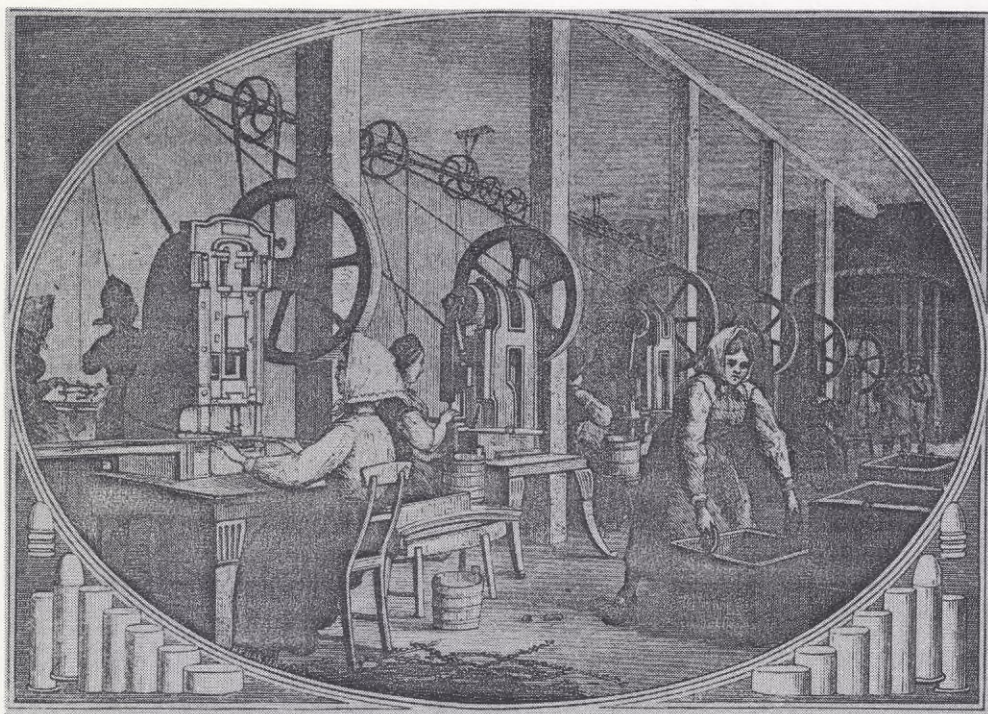
Verktygsmaskinerna drevs till en början med muskelkraft. Varje enskild maskin kunde t ex drivas med hjälp av en stråke, där stråkens "tagel" (t ex en sena eller läderrem) lindades ett varv runt arbetsstycket, som kom att rotera fram och åter i takt med stråken.

I den senare utvecklade stångsvarven var remmens ena ände förbunden med en trampa, medan den andra änden var fäst i en träfjäder i taket som fick lagra energi för returvarvet. Nästa steg i utvecklingen var att införa trampdrivna maskiner med vevrörelse som fick arbetsstycket att rotera åt ett håll. Fortfarande drevs dock maskinerna var och en för sig och av en egen kraftkälla, vare sig denna bestod av svarvaren själv eller en svarvardräng, som drev svarven via ett hjul med vev och transmissionslina eller via en utväxling monterad på svarven.

Ett sådant arrangemang förekom t ex i Bolinders första verkstad på Kungsholmen i Stockholm 1844.

Bland Polhems många konstruktioner fanns även vattendrivna transmissionssystem för t ex svarvar, där en kraftöverföring ägde rum mellan två på axlar placerade repförbundna trissor i varierande dimensioner för att reglera rotationshastigheten. Enkla kraftöverföringssystem fanns även tidigt för vattendrivna och senare ångmaskindrivna fram- och återgående rörelser vid gruvpumpning o d.

Eftersom den mekaniserade vattendriften fick sitt genombrott inom bomullsspinningen kommer utvecklingen inom denna bransch att här inledningsvis belysas. Därefter behandlas de olika remtyperna och till slut utvecklingen hos ledande tillverkare och återförsäljare av remmar.



Patronverkstaden på Marieberg. Teckning av C.S. Hallbeck.  
Bilden tillhör Stockholms Stadsmuseum.

#### Bomullsspinningens mekanikusepok

Det exklusiva privilegium, som år 1779 tilldelats bergsteknikern Carl Bernhard Wadström för tillverkning av spinnmaskiner, stötte liksom ett antal senare försök på oöverstigligen hinder i form av bristande kunskaper i mekanik och kraftöverföringsteknik. Något mer än 15 år senare grundades emellertid utanför Göteborg av Fredrik Hummel Sveriges första mekaniska bomullsspinneri. Med dansk teknik uppbyggdes under åren 1795-1796 av Carl Henrik Strimberg detta spinneri vid Kullen i Lerum.

Strimberg, som var född i Jämtland - med samma anfäder som släktgrenen Strindberg - hade en synnerligen intressant bakgrund. Under 1770-talet hade han etablerat sig i Stockholm som sidenfabrikör. Efter omfattande försökningar och svårartade förfalskningar rymde han till Danmark. Där stötte han på en troligen tidigare bekant, den ävetyrsomspunne svensken Charles Axel Nordberg. Denne

hade fått uppdraget att i Köpenhamn uppföra en Manchesterfabrik, Kongl Dansk Priviligierad Bomuldsmanufaktur. I företagets speciella sidenavdelning blev Strimberg engagerad som vävmästare. Efter engelska förebilder upporganiserade Nordberg med hjälp av den svenskfödde matematikprofessorn i Kiel, Jöns Matthias Ljungberg, Europas första mekaniska spinneri utanför Storbritannien. Mellan 25 och 30 spinnmaskiner av typen Hargraves "Spinning Jenny" kom i gång drivna av en hästvandring. Därigenom lyckades man få fram det "lösa" inslagsgarn, som erfordrades vid vävning av kvalificerade bomullstyger, som endast med svårighet kunde tas fram vid handspinning. Den ojämna drivningen, de ofta förekommande maskinavbrotten och därav föranledda stora teknikerbehov medförde emellertid att maskinspinningen inte ekonomiskt kunde konkurrera med skickliga handspinnorskor. En modernisering blev nödvändig.

Under en resa till England införskaffade Nordberg modeller till tre viktiga maskintyper: en moderniserad Hargraves' Spinning Jenny, en Arkwrights Throstle och en Cromptons Mulemaskin. Tillverkning av samtliga maskintyperna igångsattes. Innan allt var klart, begav sig dock den spekulative Nordberg utan direktionens vetskap i all hemlighet i väg till Berlin. Där bistod han sin son med uppläggning av det Sieburgska mekaniska spinneriet.

Det nya spinneriet i Köpenhamn blev emellertid färdigt och Strimberg utsågs till mästare för denna avdelning. Under tiden hade man emellertid i danska Kommerskollegiet tröttnat på att vänta på en lönsamhet, som aldrig förverkligades. Företaget försålde på auktion år 1795, varvid verksamheten dock beskars väsentligt.

#### Transmissionssystem i bomullsspinningens grundarepok

Strimberg behövde inte länge gå arbetslös. Göteborgaren Fredrik Hummel hade vid besök i Köpenhamn inspirerats till att anlägga ett bomullsspinneri. Han kom i kontakt med Strimberg och Nordberg, som hade återvänt och startat en verkstad för bl a spinnmaskiner. Strimberg engagerades och efter att ha erhållit kunglig amnesti från sina tidigare brott i Stockholm gick han snabbt i gång. Med utnyttjande av åtskilliga danska maskindelar tillverkade Strimberg för spinneriet vid Kullen alla maskiner och tillhörande utrustning.

För bomullsspinning hade man tre maskiner, varav en mule och två förmodligen throstlar. Dessutom fanns ett ullspinneri med fyra ma-

skiner, troligen Spinning Jennys. Effektiviteten i Kullen torde inte ha varit allt för underlägsen de engelska spinneriernas under de allra första åren. Strimberg flyttade år 1914 till Sjuntorp och gjorde där en likartad inrättning.

När Daniel Bagge år 1830 engagerades vid Sjuntorp fick han tillfälle att under en kort tid arbeta under Carl Henrik Strimberg, innan denne avled. Från verksamheten i Kullen har spinneriteknikern Daniel Bagge lämnat intressanta skildringar om installationerna:

Då all maskinfabrikation ännu var så godt som okänd och inga mekaniska verkstäder funnos att anlita eller tillgå måste därför den utvägen tillgripas att själf tillverka allt på stället. Sålunda utfördes vattenhjul, transmissioner, gröfre och finare kuggutvexlingar; transmissioner utgjordes då af långa träcylindrar eller trummor sträckande sig längs utefter rummets tak, dertill erforderliga lagerstolar eller som de kallades bockar utfördes äfven av trä. Sålunda voro ock alla remskifvor af trä i hel kompakt form: hvilka tillföljd af sin runda kullriga form benämndes "ostar". För öfverbringandet af rörelsen från trummorna till maskinerna användes till en början tåg, rep och grofva snören, som sedermera, då olägenheterna derav blefvo tillräckligt kända efterträddes af läderremmar med grofva spännen eller s k söljor.

Vid en brandförsäkring år 1816 beskrevs kraftöverföringen i Sjuntorp på följande sätt:

Vattenhjulet är 8 alnar i diameter, drivet av underfallsvatten och medelst en utväxling av större gjutne järnhjul på vattenhjulet, och en perpendikulär uppstående axel driva tvenne med mindre järnhjul försedda axlar upp under taket, vilka axlar på sina avdelningar äro beklädda med stora trätrummor, varöver breda läderremmar äro spända, som till erforderlig hastighet föra karberednings- och spinnermaskinerna i bägge våningarna. Rännan, som leder vattnet, är byggd av plankor 32 alnar långa, 2 alnar breda,  $1\frac{1}{2}$  alnar höga, och anmärkes att det nedersta laget av själva stommen av denna byggnad består av ekevirke eller tillhoppa 12 st ekesvillar.

Följande utdrag ur Bagges bok visar Strimbergs tekniska förmåga:

Bland de mera komplicerade inrättningar som Strimberg utförde och som vittnade om hans mekaniska förmåga, var ett urverk, som var kombineradt med vattenverket och utvisade ej allenast den tid som Spinneriet skulle arbeta, samt den vanliga tidräkningen av minuter och timmar, utan ock härf- och alntal af tråd, som tillverkades på dag, månad och år.

I en rapport år 1841 framgick att två trätrummor alltså var i gott stånd. Dessutom hade 22 järntrummor installerats. De torde slutgiltigt ha utbytts vid den stora ombyggnaden år 1853. Kullen

och Sjuntorp liksom Tidafors utanför Mariestad och Tvetaberg utanför Södertälje var långt in på 1820-talet de enda mekaniska spinnerierna i Sverige. Med smärre förbättringar bibehöll de alla ungefär den uppläggning, som Kullen fått redan 1795. Under tiden hade emellertid i England liksom på kontinenten speciellt i nuvarande Belgien en kraftig utveckling ägt rum på både maskin- och transmissionsområdena. De svenska spinnerierna hade under 25 år hunnit bli högst omoderna och ineffektiva efter internationella mått.

#### Bomullsspinnningens nydaningsepok

Ett nytt för sin tid ganska modernt spinneri anlades år 1828 i Mölndal av handelsmannen i Göteborg, G F Hennig. Trä dominerade dock alltjämt som konstruktionsmaterial i transmissionerna. Bagge beskriver:

Bland transmissionerna tillverkas en del stora kolossala Trummor af trädd att uppsättas i Takbjelkerna för öfverförandet af kraft medelst remmar till maskinerna.

I det något senare grundade Anderstorp i Lindome utanför Göteborg torde uppläggningsen varit likartad.

I det av de engelska bröderna Malcolm som konstruktörer anlagda Strömma Bomullsspinneri utanför Karlshamn satsade man mer på järn, varvid dock de svenska järnkvaliteterna visade sig allt för spröda. Åren 1833-1834 anlades vid Nääs utanför Alingsås av Peter Wilhelm Berg i en förnämlig tegelbyggnad ett bomullsspinneri. Uppläggningsen baserades på sonens Johan Theodor ingående studier i Belgien och England. Transmissionssystemet synes ha fått en traditionell utformning. Intressant är en installation år 1846 av "ett horisontellt wattenhjul af jern, av ovanlig engelsk construction". I boken om Nääs beskrivs denna landets kanske tidigaste turbinanläggning på följande sätt:

Uppe vid gashuset har man byggt en ny damm, 12 alnar lång, 4,6 alnar bred och 16 alnar hög, med en stor reglerbar lucka i dammen, försedd med kuggstång och archimedisk skruv och vilken släpper ut vattnet i en ränna till vattensumpen en aln från fabriken gavel. Därifrån ledes vattnet genom en lång trätub, som i hjulhuset mynnar ut i ett i jorden nedgrävt tackjärnsrör, som släpper in vattnet på hjulets undersida, varefter det går ut genom små sidoöppningar. Hjulet har en lodrät axel, och genom en konisk växel överföres kraften till en horisontal axel.

I Bergman & Bohnstedts spinneri anlagt vid Stadsgården i Stockholm år 1834 blev Daniel Bagge teknisk ledare. I detta vårt första



storföretag på området installerades en ångmaskin och ett lätt-hanterligt transmissionssystem för driften. Bagge berättade:

Motorn till detta spinneri utgjordes av en Watts Balance-ångmaskin av 30 hästkrafter med 2:nne ångpannor tillverkad vid Samuel Owens verkstad å Kungsholmen i Stockholm der äfvenledes all armatur av hjulverk, axelledningar, remhjul m m utfördes till mycken belåtenhet för ägarne. Detta Spinneri var säkerligen det första i Sverige som ägde så väl ordnade transmissioner. Då gjutning av starka men lätta remskifvor ännu icke vid denna tid kunde åvägbringas, utfördes dessa med gjutna Center och armar men med valsad plåt till ringar eller rembanor, hvilket förfarande då väckte mycken uppmärksamhet. Uppvärmningen av de stora salarne skedde medelst ånga i Kopparrör af 6 tums diameter anbringade i hvarje våning och försedda med sifonrör för inestängande af ångan. Efter ett och ett halft års förlopp från anläggningens början (1836-1837) anlades gasverk, hvarvid beckolja användes till gasberedningen. Detta utfördes av sprutmästaren Viktor Sjöberg på Kungsholmen.

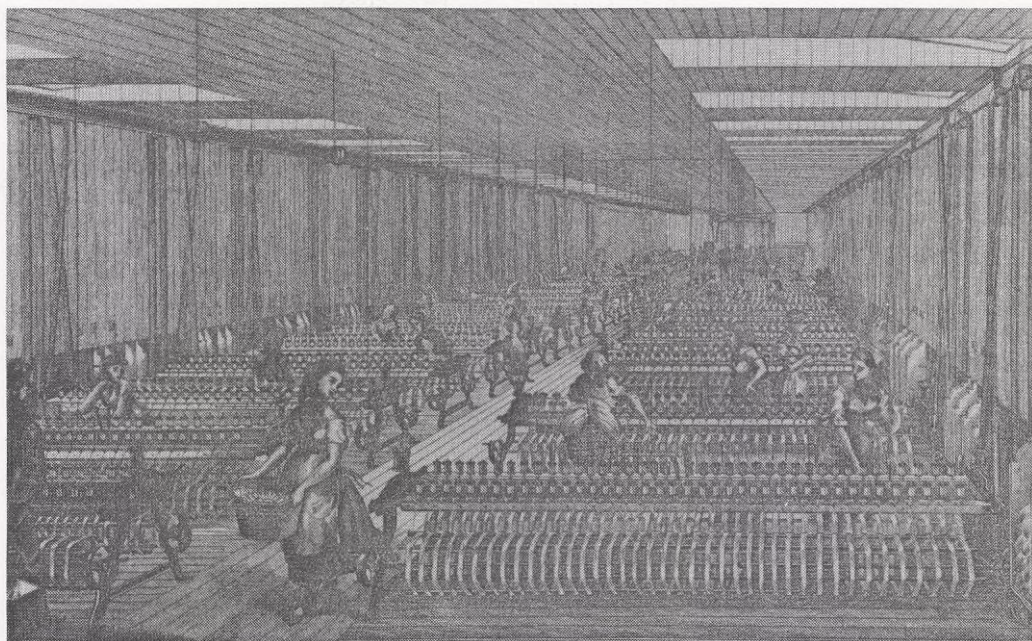
Spinneriet som tidvis svarade för halva den svenska produktionen hade från början 12 throstlar och 2 mule och utökades 1838 med 4 throstlar. Allt detta förstördes år 1842 i en brand, som återgivits i en berömd färglito av C Schéele. Anläggningen återuppbyggdes men flyttades då till vattenfallen vid Harg utanför Nyköping.

#### Spinningens stordriftsepok

Genombrottet för en hypermodern spinneriteknik i stor skala kom år 1848 med det av C D Lundström anlagda spinneriet Rosenlund i Göteborg. Detta ångmaskindrivna bomullsspinneri var från början organiserat även för att tillverka garner i höga (finare) garnnummer. Från denna tid blev ångmaskinen allt vanligare som drivkälla i ny-anlagda spinnerier. Som en komplettering bl a under torra eller hård vinter installerades efter hand ångmaskiner även i många av de äldre spinnerierna.

Trots ett ganska oförmånligt transportläge valde man ett vattenfall vid Rydahl som kraftkälla, när de stora vävnadsförläggarna i Marks härad söder om Borås äntligen bestämde sig för en gemensam satsning på ett spinneri. Den engelske spinnmästarens E Davies uttalande om "the beste waterhjol i worlden" blev populärt i hela bygden. Enbart för transport av den importerade transmissionsaxeln krävdes inte mindre än 16 par oxar. Ett ännu större vattenhjul med 42 fots diameter och 20 fots bredd hade emellertid några år tidigare installerats i Strömsbro vid Gävle i Sveriges första företag bildat enligt den nya aktiebolagslagen.

Från Thorshag, anlagt år 1845-1846 av Hjalmar Leopold nära Norrköping (senare under en tid omdöpt till Åby Spinneri) finns bilder av mycket välordnade drivremstransmissioner installerade år 1859.



Thorshags välordnade drivremsystem. Bilden tillhör Sveriges Tekniska Museum.

Om ett transmissionssystem infört vid Rydahl efter en brand år 1877 berättade Bagge:

Vid detta spinneri infördes en del nya idéer inom spinningens område, hvaribland att kraften icke skall fortplantas från motorn till maskinerna genom kugghjulsutväxlingar utan genom breda remmar, rep och stora remhjul. Detta är en amerikansk idé, som endast vunnit ringa framgång i England.

En stor del av den gamla Rydahlsfabriken har nyligen omvandlats till ett "levande" museum.

När Borås Spinneri anlades år 1885 uppstod en del tvistigheter mellan de ledande personerna, om ett spinneri verkligen borde anläggas med ångmaskin inne i en stad, när ett stort vattenfall fanns tillgängligt vid Kungsfors i Örby några mil söderut. När sedan Kungsfors Spinneri grundades år 1898 gav ny överföringsteknik äntligen möjligheter att lokalisera spinneriet på visst avstånd

från vattenfallet. Spinneriet kunde därigenom till skillnad från Rydahl ges ett utmärkt transportläge vid järnvägsstationen i Ske-  
ne.

### Drivrep och linor

Om tidiga enkla användningar av drivrep och snören vanligen i hampa har redan berättats. En viss renässans för rep och linor uppstod under andra hälften av 1800-talet. Därvid installerades mestadels ett antal parallella rep mellan ett par spårskivor. En av fördelarna med detta system var att brott i ett enstaka rep visserligen skapade störningar men inte framtvingade ett fullständigt driftavbrott. Dessutom var risken för att repen skulle "hoppa" ur spåren ganska obetydlig. För anläggningar med större krafter t ex till eller från elmotorer infördes ställinesystem. Ledande ställinetillverkare var Fagersta medan Svenska Bindgarn, grundat 1896, blev specialisten på textila linor. Även Wahlbecks i Linköping fick senare en ganska stor produktion av drivrep. Efter hand fick dock dessa i likhet med flatdrivremmarna en allt mindre betydelse och blev, där de bibehölls, mestadels ersatta av kilremsdrifter.

### Remtransmissioner

På samma sätt som skorstensröken under den tidiga industrialismen utvändigt satte sin speciella prägel på fabrikssamhället blev de rasslande drivaxlarna och remmarna den invändiga symbolen för verklig industrialisering. De primitiva trätrumorna och "ostarna" ersattes med mer sofistikerade system vanligen bestående av exakt beräknade järnhjul.

Från kraftkällan i form av vattenhjul, ångmaskiner och gaskraft- eller varmluftmaskiner (såsom John Erikssons berömda kalorikmaskin) drevs de i våningstaken placerade roterande drivaxlarna. Dessa kopplades med ovanför de olika maskinerna placerade sk takt rörelser. Efter hand försågs dessa senare med ofta 3 à 4 trappstegsformigt placerade hjulskivor, som med flatdrivremmar förbands med trappstegsskivor på maskinernas drivsystem. Trappstegen var så beräknade att drivremmarna stegvis kunde förflyttas utefter dem, möjliggörande olika hastigheter. De fungerade med andra ord som en sorts växellåda. Vana maskinskötare skötte med enkla handrörelser spakarna till takt rörelserna liksom även remmarnas på- och avmontering och även den stegvisa växlingen. Olyckorna var dock många vid dessa operationer liksom vid olika förflyttningar på fabriks-

golvet. Ett klädesplagg kunde lätt fångas upp av en snabbt roterande rem. Vidare var remmarna hindersamma för flertalet transporter. Transmissionerna slukade även energi. Förlusten kunde lågt räknat uppgå till 20 %. Dessutom medförde varje igångsättande och uppstoppande av en maskin störningar i hela fabriksdriften genom uppstående växlingar i varvantalet. I en tid, då man huvudsakligen var beroende av ett mestadels ganska obetydligt fönsterljus, skymdes arbetsplatserna ytterligare av den stora djungeln av remmar, vilka även minskade översikten över arbetsflödet.

Ute på fabriksgolvet placerade större motorer, särskilt de s k dynamomaskinerna - uppfunna år 1867 i stort sett samtidigt av tysken Siemens och engelsmannen Land - skapade ökad rörlighet i transmissionssystemen. Med i stort sett sedvanliga axlar och remdrifter drev de ofta grupper av maskiner. För kopplingen av dessa elmotorer till en ångmaskin fick de nyss omnämnda ställinesystemen sin speciella användning. Vissa energiförluster i själva transmissionerna kunde därigenom elimineras. Den främsta fördelen låg emellertid i att olika maskingrupper kunde placeras och drivas oberoende av varandra och utan inbördes störningar. Internationellt betydelsefulla konstruktionsförbättringar genomfördes i ASEA baserat på Jonas Wenströms uppfinningar på motorområdet under 1800-talet. Elmotorer för drivning av hela transmissionssystem kom i bruk första gången i Sverige år 1887 hos Arboga Verkstad, en av ASEAs viktigaste underleverantörer.

Under 1890-talet fick man möjlighet att överföra elektrisk ström på längre håll från t ex ett elverk direkt till motorer. Detta innebar en sorts återgång till gångna tiders rörlighet med separat drift för varje maskin. Med hjälp av sådan s k enkeldrift eller direktdrift kunde 1896 alla transmissionsaxlar och remmar elimineras i Telegrafverkets nya verkstäder. År 1901 tillverkade Köpings Mekaniska Verkstad för Örebro Järnvägsverkstäder direkt-drivna svarvar. Dessa var dessutom så till vida unika, att de var apterade för att köras med växelström utan sedvanlig omkoppling till likström.

Till synes innebar dessa nyheter närmast en revolution, som snabbt borde ha kunnat ersätta remmarna med kuggväxlar. Vid varje ändring av varvtal uppstod emellertid tidsödande driftavbrott för utbyte av kuggjul. Vidare uppstod störande vibrationer och minskades anpassningsmöjligheterna i systemet eftersom maskin och motor helt

måste synkroniseras och därför specialbeställas. De påpekade nackdelarna i förening med en inbyggd konservatism medförde att remmarna i stället för att elimineras länge erhöll en fortlöpande expansion helt i takt med den fortsatta industrialiseringen. I själva verket blev åren efter första världskriget liksom det inledande 20-talet en period, då åtskilliga remföretag nyetablerades. Den fortsatta tekniska utvecklingen medförde emellertid en avmattning för flatdrivremmarna under 1930-talet. Härtill medverkade också de framträngande kilremmarna. Alltjämt fanns dock under 40-talet ledande verkstäder, som i det längsta slog vakt om gjorda investeringar med bibehållande av sina gamla taktransmissioner. Remfabrikerna blev allt färre. Den mest långlivade, Göteborgs Remfabrik, upphörde först 1977. När denna fabrik stannade var det 1901 installerade remtransmissionssystemet utan alltför stora konstruktiva ändringar alltjämt i bruk. Det textilremmuseum som där nu har inrättats ger oss en levande bild av transmissionssystemen under den tidiga industrialiseringen.

#### Läderremmar

Från de ursprungliga snörena och repen övergick man efter hand allt mera till remmar. För kvalificerade drifter användes därvid huvudsakligen läder. Remmarna skars mestadels ur kohudars centrala delar, kärnlädet. För tunga drifter tillverkades dubblerade remmar. Under 1800-talets andra hälft ställdes efter hand allt större krav på remmarna. Remmar för kraftpåfrestande drifter, ofta kallade dynamoremnar, skars ur hudens mittdel eller ryggstycket. Denna del är den mest högkvalificerade biten. Samtidigt utgår hudens fiberriktningar åt båda håll från ryggraden och balanserar därför varandra i dessa remmar. De hålls i läge utan att "hoppa" av. Särskilt på små remskivor och där i övrigt kraven var stora på smidighet och låg sträckning valdes ofta råhudsremmar. Dessa garvades endast delvis och beströks i gengäld med speciella medel för att bibehålla lädrets mjukhet. För tunga och ojämma drifter med stötvisa belastningar ansågs kromlädet att föredraga för en smidig gång. Förutom doppning i ett krombad undergick dessa remmar särskild behandling med ekbark. Förutom sträckningen var känsligheten för fukt läderremmarnas största svaghet. En särskild sorts "anhydrous leather" i importerade engelska remmar annonserades rätt kraftigt under ett antal år av den 1874 i Göteborg grundade firman Edwin Andrén. Ute i bygderna beställde man mestadels sina remmar med växlande framgång hos lokala garverier.

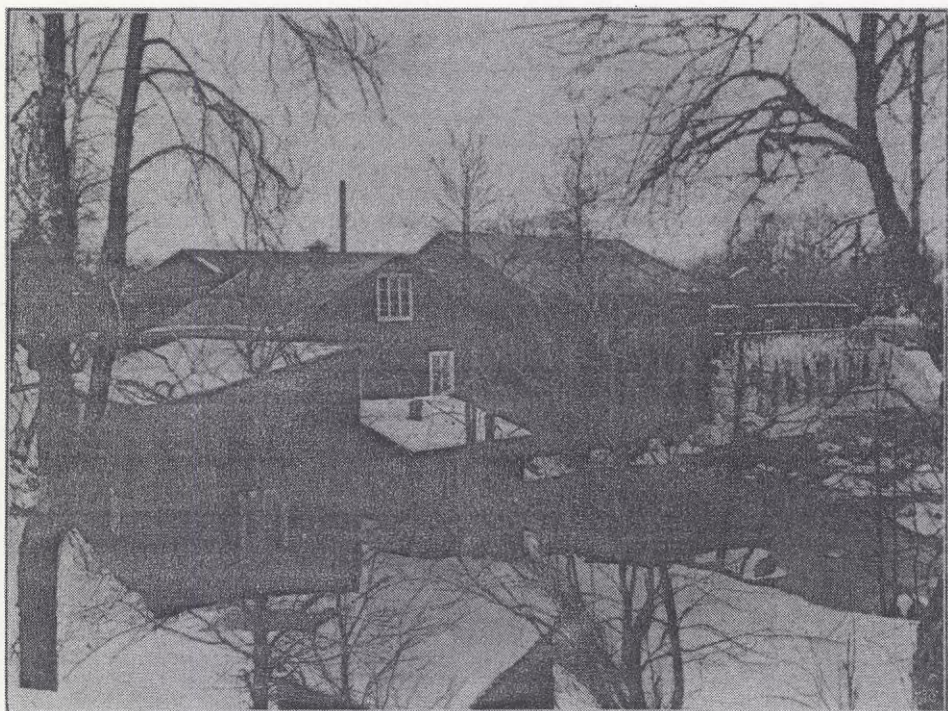
För kvalificerade remmar var man länge hänvisad till importerande maskinfirmor.

John Petter Hellman, skomakare och läderhandlare i Norrköping erhöll år 1869 patent på en läderremkonstruktion. Den var baserad på en remkoppling som gjorde det möjligt att utan avfasning foga remändarna kant mot kant. Därigenom erhöles en tidsbesparing. Vidare kunde förbrukaren lätt korta in remmen efter en viss tids sträckning. Hellman började tillverka remmar efter sitt patent, och fabrikationen överläts under 80-talet till en son och namne. Under enkla former började även E G Nyman att i Norrköping tillverka remmar. Nyman kallades i Norrköpings adresskalender år 1887 för skomakare men "befordrades" följande år till remmakare. Båda de nämnda remmakarna var alltjämt i gång en bit in på 1890-talet. I något större skala tog byggmaterialfirman Lennmalm under 90-talet upp remåterförsäljning.

Redan har omnämnts att garverier på beställning levererade remmar till olika förbrukare. Efter hand växte fram mer specialiserade remfabrikanter, som lagerhöll ganska stora sortiment av remmar i olika bredder och tjocklekar liksom i olika kvaliteter. I Malmös adresskalender för 1879 annonserade handelsmannen A Gråberg remmar tillverkade av J F Lilljedahls fabrik i Sölvesborg. I Järla nära Södertälje startades år 1878 ett garveri med remmar som specialitet. År 1900 hade man omkring 90 anställda vari dock även ingick de i garveriet anställda. I prislistor presenterade Joh. Wideqvist sitt sortiment. Ett försäljningslager upplades i Stockholm. Tillverkningen i Järla fortsattes till år 1921, då fabrikationen nedlades.

Kuntze & Co, gummivarufirma i Stockholm, som redan tidigare var återförsäljare av läderremmar tog i början av 1880-talet upp remfabrikation i egen regi. År 1913 anlades en verkligt modern fabrik vid Norrbackagatan i Stockholm.

I ett garveri grundat redan på 1830-talet tog Johannes Blomqvist omkring 1880 i Trollhättan upp tillverkning av läderremmar. Efter en flyttning från stadens inre lokaliserades fabriken i kvarteret Strömkarlen i stadens norra del. Företaget övertogs år 1890 av dess bokhållare Peter Dahlberg.



Svenska Remfabriken, Gislaved 1904. Bilden tillhör Sveriges Tekniska Museum.

I Mariehäll utanför Stockholm vid Bällstabron utvidgade i mitten av 90-talet bomullsremföretaget Fredfors sin produktion med läderremmar. Ett par år efter första världskriget övertog Fredfors ett litet företag, AB Remmar, i Stallarholmen nära Strängnäs. Sedan början av 1890-talet fanns där ett garveri, som haft viss remtillverkning.

På läderområdet skedde en storsatsning år 1897. I Stockholm hade maskinfirman Wahlén och Block redan något år tidigare påbörjat en remproduktion. När företagsledningen vid denna tid var med om att ombilda Gislaveds Gummi till Svenska Gummifabriken fick man kontakt med de två driftiga bröderna Gislöw. Tillsammans beslöt man att i Gislaved anlägga en vattendriven läderremfabrik, Svenska Remfabriken. Omkring 1900 hade man i Gislaved 30 anställda, var- till kom försäljningsorganisationen ledd från Stockholm. Under bl a första världskriget skedde en utvidgning av verksamheten. Så

småningom sjönk dock omsättningen och år 1955 blev nedläggningen ett faktum.

En bit in på 1900-talet förekom åtskilliga nyetableringar på remområdet. Sydsvenska Läderfabriken i Ängelholm och Lindås Läderfabrik i Kalmar län liksom Skandinaviska Remfabriken i Lagmansholm utanför Alingsås är några exempel. I början av 30-talet flyttade den sistnämnda fabriken till Krokslätt.

Den Norske Remfabrik, grundad år 1891, gick redan året därpå ut i Sverige med en ganska omfattande annonsering av sina läderremmar under varumärket Atlas. Efter ett par år skedde en integrering bakåt i tillverkningsprocessen genom inköp av ett garveri. Om företagets övriga remproduktion se sid. 242.

#### Textilremmar

För snören, rep och remmar kom hampa tidigt i bruk på grund av en osedvanlig styrka i längdriktningen. Alldeles särskilt värdefull ansågs den hampa vara som odlades i Lettland, Riga-hampa. Hygglig fuktresistens medförde att hampan installerades utomhus bl a i jordbruket.

Större betydelse fick emellertid bomullsremmarna, som tillverkades enligt två huvudprinciper. Remmarna kunde vara genomvävda eller tillverkade av en tät sammanvikt segelduksväv, som sedan syddes ihop med sömmar i längsgående rader. I sen tid blev det vanligt att i stället sy samman band av bomull.

År 1888 fick Johan Hedman i Gävle patent på hampremmar, där varpen utgjordes av ståltrådar.

Remskarvarna skapade ryck vid körningarna och blev vidare lätt skadade. En strävan uppstod att tillverka "ändlösa remmar". År 1890 fick Gustaf de Laval patent på ett vävsätt varigenom skarven så gott som helt doldes. Oklart är hur detta patent blev utnyttjat i praktiken.

För nästan 250 år sedan grundades Roulunds repslageri i Odense i Danmark. Företaget var alltjämt i samma familjs ägo när Johan Peter Albrecht Roulund år 1873 erhöll ett drivremspatent i Sverige. Remmarna tillverkades av en sorts slangar i hampa. Dessa utplattades varefter en sammanvävning ägde rum med efterföljande tjärdränkning. Remmarna uppgavs vara "nästan otöjbara" och därigenom jämförliga med läder och samtidigt billigare. Det är okänt vilken spridning dessa remmar erhöll i Sverige.



I Jonsered började man i slutet av 1870-talet experimentera med textilremmar. En dubblerad genomvävd remkonstruktion i bomull patenterades år 1878 av David Gibson. Tillverkningen skedde på befintliga trampdrivna extra tunga segelduksvävstolar.

**Hermann Reinhold**  
**Gummi-Varu- och Maskin-Rem-Fabrik**  
 17 Lilla Nygatan STOCKHOLM. Lilla Nygatan 17.  
 recommererar  
 sina Fabrikater af  
**Gummi-  
 Tryck & Sugslangar**  
 för Pumpar, Lokomobiler, Sprutor, Gas- och Vattenledningar  
**Maskin-Remmar**  
 af Läder, Gummi, Bomull och Hampa.  
**Maskin-Packningar**  
 af alla slag.  
 Största Lager — Fabrikspriser — Snabb Expedition.  
 Telegramadress: "Reinholdus Stockholm".

Annons i Industritidningen Norden, september 1882.

**MASKIN-REMMAR.**



**FREDFORS FABRIK,**  
 ESKILSTUNA,  
 tillverkar och försäljer:  
**SKANDIA-REMMAR**  
 sydda af

**bästa Bomullsväfnad,**

starkare, sträcka sig mindre, billigare i längden än väfda Bomullsremmar;  
 rekommenderas öfver allt, der kraft öfverföres medelst rem.

Priskuranter och provver tillhandahållas och order emottages å Fabrikens försäljningskontor.

HEINR. AHRENS, Stora Nygatan 27, Stockholm.

Annons i Teknisk Tidskrift, oktober 1885.

Utvecklingen gick snabbt vidare och redan året därpå fick Wilhelm Gibson patent på s k "skäfftade" remmar tillverkade i ett mer komplicerat vävsätt, alltjämt dock på de tunga segelduksvävstolar-na. Remmarna lades upp i olika bredder och tjocklekar. Med hjälp av extra långa längder minskades skarvbehovet. Sträckningen upp-gavs vara lägre än hos läderremmar, och framför allt var priset förmånligare. I en informationsbroschyr år 1887 delgav Jonsered

resultatet av sträckningsprov utförda hos Jernkontoret, varvid dess bomullsremmar visat sig ha betydligt lägre sträckning än läderremmar. Jämfört med den typ av sydda remmar som tillverkades dels av Fredsfors och dels i Göteborg var de helvävda betydligt starkare, men å andra sidan dyrare och icke lika smidiga. Genom återförsäljning via maskinfirmor och gummivaruhandlare fick Jonsered ganska snabbt en icke obetydlig omsättning.

Fredfors tillhörde de stora rem-, slang- och gummivaruhandlarna i Stockholm fr o m slutet av 1880-talet. I ombildad och nerdragen skala bedrivs denna verksamhet alltjämt i Bandhagen utanför Stockholm. Tyvärr saknar man i företaget uppgifter om grundandet. Med hjälp av ett antal olika källor har dock de tidigaste åren kunnat kartläggas någorlunda.

I en bok om Nyeds socken, nordöst om Karlstad, omnämns i korthet en remfabrik med namn Fredfors troligen grundad 1885 och utsatt för en förödande brand 1887, varefter den syntes vara nedlagd. I Handelskalendern kunde bekräftelse erhållas om en remfabrik Fredsfors i Nyed. Där framgick också att hågra år tidigare ett bolag bedrivit järnverksrörelse som dock blivit nedlagd. Även i fabriksberättelserna till Kommerskollegiet inrapporterades remfabrikationen under ett par år. Mantalslängderna belyser att en trådullefabrik bedrevs 1884, förmodligen i de gamla järnverkslokalerna. Av 1886 års mantalslängd framgick att F E Morén övertagit trådullefabriken och kompletterat denna med en remfabrikation. Men vem var Morén, och var denna remfabrik verkligen ursprunget till det senare Fredforsföretaget?

Svaret erhöles till slut med hjälp av en genomgång av det 1885 påbörjade varumärkesregistret i Patentverket och en slumpvis gjord förfrågan till Skandiarkivet i Norrköping. I oktober 1885 inregistrerade den till Eskilstuna nyinflyttade ingenjören Fredrik Emanuel Morén Fredfors som ett fabriksmärke. Som varunamn angavs "Skandiaremmar". I ett försäkringsbrev uppgavs Morén som "egare" för en fabrik vid Fredfors i Värmland. Försäkringen skulle gälla fr o m den 20 juli, som torde kunna antecknas som startdagen för tillverkningen. Av försäkringsbrevet framgår också att en ångpanna fanns installerad. Den var avsedd för uppvärmningsändamål.

Uppläggningsen av verksamheten synes ha varit väl planerad. Morén, som torde ha haft sitt ursprung i Värmland, hade för drivkraften

valt ett vattenfall som kallades Fredsfors, med läge i en trakt med billig arbetskraft. Att döma av försäkringshandlingarna - vilka skapade en strid efter branden 1887 - tycks Morén inte ha tänkt sig några färdigvaror i lager vid fabriken. Uppenbarligen skulle varorna omedelbart sändas till Eskilstuna, där ett central-lager inrättades. På denna plats förelåg närhet till många viktiga förbrukare. Samtidigt hade staden hyggliga järnvägs- och även sjö-förbindelser via kanaler och Hjälmarens till Mälaren. I Stockholm antogs redan år 1885 en återförsäljare, Heinrich Ahrens, med lager och försäljningslokal St Nygatan 27.

Tekniskt synes Morén ha baserat produktionen på ett textilrempa-tent, som år 1879 tilldelats M Gandy i Liverpool. Detta skedde ungefär samtidigt med att Jonsered erhöll sitt andra patent. I stället för en genomvävd rem använde emellertid Gandy en bred och tät "hard wovnen" duk. Denna veks ihop till lämplig bredd och tjocklek. Därefter syddes det hela ihop i parallella sömmar på en stark symaskin. Remmarna indränktes till slut i linolja och tor-kades. Detta stämmer ganska väl med en varubeskrivning, lämnad av direktör C David Berg, som under åtskilliga år var chef för Fred-fors. Dessa remmar var smidiga och särskilt lämpade för lättare transmissioner.

Ett olycksår för Fredfors blev 1887. Morén avled plötsligt och fabriken härjades av en svår brand. Märkligt nog blev själva verk-samheten icke allvarligt drabbad härav. En ingenjörskollega till Morén, som ungefär samtidigt med denne etablerat sig i Eskilstuna, räddade situationen. Lagergren hade grundat en hästskofabrik som redan 1886 flyttades till Skjulsta i Fors socken vid ett vatten-fall 5 km sydväst Eskilstuna nära Hjälmarens. Remfabriken ombilda-des till aktiebolag som fick säte och försäljningskontor på Bla-sieholmen i Stockholm. Man inrättade sig i orförendens, grosshand-lare Isaak Hirsch, lokaler. Dennes tidigare kontorschef Knut Wil-helm Forsberg blev verkställande direktör. Under Lagergren svara-de den tidigare verkmästaren Johan Adolf Olsson för den tekniska ledningen. Verksamheten inordnades snabbt i lokaler i anslutning till hästskofabriken i Skjulsta. Produktionen utvidgades med iso-leringssnören med en kärna av kork, omlindade av en "eldsäker" vattentät lindning. I Nyed hade man haft 12 anställda och redan året därpå hade man samma antal i en rationellare anläggning i Skjulsta.

Företaget utvecklades väl. Styrelsen bestämde sig för en betydande utbyggnad i samband med en flyttning till Mariehäll ej långt från Sundbyberg men söder om Bällstabron. I en förnämlig byggnad utvidgades verksamheten med genomvävda bomullsremmar, läderremmar, hårremmar och packningar. År 1901 var man uppe i 35 anställda. Fredfors anläggning i Nyed övertogs efter något år av den blivande filtfabrikanten, Sågmyrakungen Tidstrand. Han kom närmast från Herrljungatrakten, där han under tre år förestått ett bomullsspinneri som verkmästare redan vid 16 års ålder. Tidafors blev det nya namnet på vattenfallet Fredfors. I Skjulsta fortsatte Lagergren sin hästskofabrikation en bit in på 1900-talet. Han flyttade då till "oljeön" utanför Avesta, där han tog över Engelsbergs oljefabrik, som senare inköptes av Jonssonkoncernen.

Den tidiga produktionen av läderremmar hos Johannes Blomqvists garveri har redan omnämnts. Under 1880-talet kom en ganska mångsidig remproduktion i gång i Trollhättan. Intill vattenfallet Brudslöjan startades i början av 1880-talet en fabrik för tillverkning av förmodligen helvävda bomullsremmar. Den ägdes av Karl A Holst, som samtidigt var förvaltare vid ortens pappersbruk. Fabriken inordnades så småningom i en välbyggd tegelbyggnad där man även tillverkade sandpapper. I början av 1900-talet sammankopplades den med en fabrikation av skostift, s k tacks. I slutet av 1880-talet startades ytterligare en remfabrik av handelsmannen Oscar Isberg. Ett tätt bomullstyg veks och syddes därefter samman till remmar. Man torde ha fått problem med impregneringen. Nära kontakt förelåg med vävleverantören Rosenlundsfabriken i Göteborg. När detta företag år 1890 överflyttade sin remproduktion m m till Mariedals Remfabrik deltog Isberg i denna transaktion, och fabriken i Trollhättan blev nedlagd.

Inget av de tre remföretagen i Trollhättan uppnådde någon större omsättning. Typiskt är att år 1888, då alla företagen var i gång, fanns i mantals- och taxeringslängder inget antytt om någon remfabrikation. Året därpå uppgavs hos Isberg "ett fabrikshus".

Satsningarna i Jonsered och Trollhättan på remområdet jämte Göteborgs-Boråsregionens starka positioner inom bomullstillverkningen lade grunden till Västsveriges kommande dominans inom bomullsremområdet. Impregneringstekniken var av väsentlig betydelse för remmars kvalitet. Två patent beviljades på detta område år 1885, samma år som Fredfors grundades. Generalkonsul Gotthard Rettig i

Stockholm tog fram en beläggningsmetod baserad på gummi och gutta-perka i kombination med linolja. En mer avancerad kemisk teknik patenterades av Nils Alexandersson med utnyttjande av basiskt salt för att öka vävnaders fuktresistens. Patentet såldes under 1886 till det nybildade AB Thetis i Stockholm, som stod under ledning av Anders Ramsay. Baserat på bl a Thetis patent satsade Rosenlunds fabriker i stor skala från omkring 1886 på en tillverkning av vattentäta presenningar och tyger baserat på företagets vävstolar för segelduk i bomull.

---

## MARIEDAHL'S Rem-Aktiebolag,

(f. d. Rosenlunds tillverkning)

GÖTEBORG,  
Södra vägen.

Disponent: Charles Emil Lindberg.

---

Tillverkning och försäljning af impregnerade  
**Herkules** drifremmar af bomulls-segelduk,  
lämpliga för alla remledningar.

Draglinor för hästar och impregnerade täck-  
gjordar på lager.

Ändlösa remmar tillverkas på beställning.

**Vax** uppköpes.

Telegrafadress: **Rembolaget.**

Telefon: Statens.



Annons i Göteborgs Kalender, 1890.

Rosenlund igångsatte samtidigt en produktion av drivremmar tillverkade av segelduksväv efter i stort sett samma principer som hos

Fredfors. Rosenlund drev sin försäljning genom grossister, bl a Max Sievert i Stockholm.

Rosenlundsägarna Edmund Hill och Rettig ägde även fastigheten Mariedal på Krokslätt Kongegårds ägor inom Örgryte socken strax öster om Göteborg. Mariedals färgeri var beteckningen vid mantalskrivningen år 1890. Där var skriven en av verkmästarna vid Rosenlund, Ernst Gustaf Olsson. Detta tyder på att Rosenlund i Mariedal hade någon sorts verksamhet, kanske i form av impregnering av remmar m m.

År 1889 fattades ett beslut om att överflytta Rosenlunds tillverkning av vattentäta tyger och drivremmar till ett nybildat företag, Mariedals Remfabrik. I detta företag hade Rosenlunds ägare ett dominerande inflytande. I styrelsen ingick även Oscar Isberg. Detta var samme man som under några få år drev en remfabrik i Trollhättan. (Förvillande nog fanns samtidigt i den närbelägna Gamlestadens församling ytterligare ett Mariedal. Denna gård ägdes av Oscar Isbergs fader Per, som just vid denna tid avlidit.) Isberg överlät uppenbarligen sin utrustning till det nya företaget men tycks därefter inte ha spelat någon större roll i sammanhanget. Han dök senare upp som grosshandlare i Stenungsund. Disponent i Mariedal blev kaptenen Charles Emil Lindberg. Baserat på verksamheten hos Rosenlund och i Trollhättan fick företaget en flygande start.

En skicklig arbetare hos Mariedal, Linus Ahlberg, som avancerat till verkmästare, erhöll patent på en skarvfri ny konstruktion för ändlösa remmar. Skarvfriheten erhöles med utskärningar i de båda ändarna efter ett speciellt system. Utöver sydda bomullsremmar, som såldes under namnet Herkules, salufördes hästtömmar, draglinor, presenningar, mejeriförkläden, regnrockar och även färgad domestik. Efter något år tog man upp import av engelska läderremmar. Verksamheten torde ha bedrivits under viss samverkan med Göteborgs Remfabrik enligt vad som senare kommer att beskrivas. Lindberg synes ha avlidit omkring 1896 och efterträddes av Edmund Hill. Verksamheten fick aldrig någon större omfattning. Utan att några direkt ekonomiska problem torde ha förelegat trädde företaget i likvidation år 1918. Fastigheten överläts till Svenska Gardinfabriken.

Redan 1891 grundades en ny remfabrik i Göteborg i fastigheten Underås, Bleket nr 5. Ledare var Harald Zetterström som tidigare

varit anställd vid Rosenlund som bokhållare och som väl kände till verksamheten vid Mariedal. Han hade bl a vid mantalsskrivningen medverkat som intygsgivare för detta företag. Som verkställare engagerades den tidigare på Mariedal bosatte Gustaf Olsson. Redan år 1890 hade denne erhållit patent på ett förfarande att tillverka ändlösa remmar. Medkonstruktör var Fritz Erik Malmström, som också blev engagerad vid fabriken. Konstruktionen presenterades vid inbjudan till aktieteckning. Den synes dock icke ha fått någon tillämpning när man vid nyår 1892 igångsatte tillverkningen av sydda remmar. Den Ahlbergska konstruktionen vid Mariedal var uppenbarligen överlägsen och ett samarbete blev tydligen inlett med detta företag. Lars Olov Lindblad uppger sålunda att viss maskinutrustning övertogs från Mariedal. Tänkbart är att Mariedal till Göteborgs Rem levererat impregnerad duk, som svarat för hopsyningen av remmarna. En återleverans kan sedan ha skett till Mariedal som sedan kompletterade det hela med sin tillverkningsprocess för ändlösa remmar.

Från och med 1893 tog Göteborgs Rem upp tillverkning av helvävda remmar. Redan efter ett par år var detta företagets huvudprodukt. År 1900 drabbades företaget av en förödande brand men återuppbyggdes mycket snabbt, samtidigt som försäljningen upprätthölls genom inköp av remmar utifrån. Efter denna tid reducerades satsningarna på sydda remmar kraftigt. Enligt fabriksberättelsen till Kommerskollegiet för 1905 tillverkades endast 13 000 meter av denna typ. Samtidigt uppgick omsättningen av vävda remmar till 80 000 meter. Sedan 1897 hade man också en tillverkning av kamelhårsremmar, som dock 1905 endast uppgick till 5 600 meter. Av 24 arbetare var 15 kvinnor. Maskinutrustningen utgjordes av en 70 hkr ångmaskin, 14 remvävstolar, 2 varpmaskiner, 2 rullmaskiner, 1 tvinnmaskin, 1 symmaskin, 2 nålmaskiner och även en impregneringsmaskin. Man tillämpade två metoder vid impregneringen. Vid en värmemetod skedde en tjärbeläggning under ånga och vid en kallmetod blandades rödfärg med linolja eller gummilatex (Birgersson-Wrigglesworth). På särskilda träställningar hängdes de impregnerade remmarna upp i ett separat torkrum.

År 1911 erhöll Zetterström patent på en ny impregneringsmetod. Enligt detta "Z-patent" användes vakuum för att suga ut all luft ur vävnaderna. Under högt tryck pressades därefter en gummimassa in i remmen. För den slutgiltiga vulkaniseringen samverkade man

sedan främst med gummifabriken i Viskafors. Metoden var ganska revolutionerande. Trots försök lyckades dock icke Zetterström att förhindra utländska företag att ge sig in på liknande tillverkningar. Fram till första världskriget konkurrerade man dock ganska framgångsrikt med de sedvanliga svenska gummidrivremmarna. Till en början fick man kunder främst bland industriföretagen i Göteborgsregionen. Efter hand koncentrerades försäljningen emellertid på långa standardiserade rullar till maskinförnödenhetsfirmorna. Störst bland dessa blev Wahlén & Block i Stockholm. Man fick även i gång en försäljning i Norge, bl a till Vikings Remfabrik.

Trots besvärligheter med råvaruanskaffningen gynnades produktionen av avstängningen utifrån under första världskriget. Företaget kom då upp till 50 anställda, en siffra som man vare sig tidigare eller senare uppnådde. Företaget hade en rörlig sortimentspolitik. Man satsade på bl a transportbanor och blev ledande i landet på PVC-belagda remmar. Plastbeläggningen skedde hos Galon i Göteborg. Företaget som efter Zetterström leddes av Torsten Holmstrand höll för den egna driften konservativt fast vid det transmissionssystem som lagts upp efter branden 1900. Bland annat år 1916 skedde dock viss modernisering i samband med att ångmaskinen utbyttes mot ett par elmotorer. Vid den nedläggning som framtvingades år 1977 av den allt mer sjunkande omsättningen var denna vår sista remfabrik att likna vid ett "levande" museum. Genomhängivna insatser har denna miljö för framtiden kunnat bibehållas till glädje för entusiastiska museibesökare.

I industrialiseringsvågen efter första världskriget grundades i Sundsvall en fabrik för helvävda remmar. Sundsvalls remfabrik fick stor betydelse för den framväxande Norrlandsindustrin. När Skandinaviska Remfabriken under 30-talet flyttade från Lagmansholm till Krokslätt tog man upp bomullsremmar på programmet.

#### Hårremmar

Hårremmar, som bl a tillverkades från 1895 av Fredfors, användes speciellt för tröskverk och diverse utomhusinstallationer. Mest kända blev de jämförelsevis dyra kamelhårsremmarna. De åtnjöt för industriella användningar stort anseende för styrka och dimensionsstabilitet i varierande temperaturer och fuktighet. Reddaways välkända märke inregistrerades i Sverige 1896 och lanserades av Kuntze. I mitten av 90-talet flyttade Frank Reddaway till Stock-



holm och övertog agenturen. År 1897 togs en tillverkning upp hos Göteborgs Remfabrik. Lars Olov Lindblad belyser på ett övertygande sätt livslängden hos dessa remmar. Enligt en verkmästare var en år 1916 installerad kamelhårsrem alltså i full drift vid företagets nedläggning år 1977.

#### Gummiremmar

I "Tidning för näringarna" nr 4, 1841, finns en intressant uppgift om att det i Manchester fanns en produktion av gummiremmar. De tillverkades av segelduk. Denna beströks på ena sidan med kautschuk, som därefter löstes i kaustisk ammoniak och sedan i terpentinolja. Duken veks därefter på mitten med gummit på insidan. Bandet pressades mellan ett par valsar och hängdes upp till torkning. Dessa gummiremmar uppgavs vara särskilt lämpliga vid väta och stark fuktighet. Normalt blev de emellertid allt för snabbt glättade. Ännu hade amerikanen Goodyears upptäckt av den härdande vulkaniseringen icke kommit i praktisk användning. Vårt lands säkerligen första annons för drivremmar presenterades 1864 i Göteborgs Kalender. Det var maskinfirman Wilhelm Werner som förde engelska gummiremmar. De betecknades som "patent Maskin-Beltings" och var utan tvekan mer avancerat belagda än vad som beskrevs här ovan. Firman saluförde också guttaperkaremmar liksom engelska läderremmar. Textilremmar av Rigahampa var främst avsedda för elevatorer i jordbruket.

Strax efter sin start annonserade år 1870 i Teknisk Tidskrift stockholmsfirman Kuntze om gummidrivremmar. De prisades dels som billigare och dels som jämnare i gången än läderremmar, varigenom "20 % större kraft erhålles". Vidare angavs de tåla alla slags temperaturer liksom hög fuktighet. Redan två år senare tog Kuntze upp läderremmar och startade efter några år en läderremfabrik. I slutet av 1890-talet påbörjades remfabrikation vid samtliga våra dåvarande gummifabriker; Velox - Trelleborgs föregångare - Helsingborg, Gislaved och Viskafors.

#### Balataremmar

God styrka och samtidigt osedvanlig fuktresistens gjorde de gummi-liknande balataremmarna välkända. De lanserades i Sverige år 1889 av Carl O Strömman i Göteborg. År 1896 tog J R Broman i Stockholm upp remmar från Den Norske Remfabrik Atlas. Detta företag hade genom avancerad satsning lyckats få fram förstklassiga balataremmar. Internationellt tog Atlas upp konkurrensen med Europas två

ledande tillverkare på området. Enligt företagets katalog år 1906 var en balatarem med sex vävinlägg ur dragkraftsynpunkt jämförbar med en dubbel läderrem, samtidigt som fuktbeständigheten var helt överlägsen. I neutral regi hade Atlas sedan 1897 i London ordnat med en test som klart belyste balatans stora fördelar. Efter hand som de sedvanliga gummiremmarna kvalitetsförbättrades undanträngdes de allt dyrare balataremmarna. Atlas som med tiden tog upp både gummiflatremmar och kilremmar blev under 1984 en enhet i Trelleborgskoncernen.

#### Kilremmar och specialremmar

En sorts kombination mellan lin- och flatremstransmissioner erhöles med kilremmarna. Dessa tillverkas vanligtvis i textilarmerat gummi. De har ett V-format utseende och löper i spårformiga kilremsskivor ofta med flera parallella remmar. Den rena V-formen har efter hand modifierats bl a genom eliminering av V-spetsen för att undvika knipning o d i skivspåren. Kilremmarna ligger stadigare på remskivorna än flatremmarna. En speciell fördel är att remmarna absorberar vibrationer. De sänker ljudnivån genom en mjuk och tyst gång. Bl a genom att ersätta de vibrerande kuggväxlarna medverkade kilremmarna till enkeldriftens slutgiltiga framgång. Fläktremmar i bilar är ett typiskt exempel. Från att kilremmarna ganska allmänt tillverkades i de större gummifabrikerna har tillverkningen internationellt koncentrerats till ett begränsat antal specialister. Dominerande på området är i Sverige Trelleborg, vars direktförsäljning mot marknaden successivt stärkts av de senare årens bortfall av många tidigare starka maskinförnödenhetsfirmor. Utöver i gummi saluförs kilremmar i plast tillverkade främst i Tyskland. Mestadels kan de dock ej uppvisa samma slitstyrka. Vidare finns i gummi och plast olika länk- och kuggremstransmissioner ofta konstruerade för speciella maskininstallationer. Osedvanlig styrka utmärker de på senare år lanserade kilformade, cirkulära eller kuggformade remmarna i polyuretangummi. De har bl a funnit användning i datamaskiner och andra högkvalificerade eller svårtillgängliga applikationer med krav på stor precision. Bland remmar i syntetfiber märks den av Göteborgs Remfabrik under de sista åren tillverkade Grilonremmen.

#### Pappersremmar

Inte enbart under krigstider har mer eller mindre ersättningsbetonade produkter tagits fram tillverkade i papper. År 1890 till-

delades A L Lönnerberg patent på maskinremmar tillverkade av ett antal pappersremmar hoplimmade med t ex gummi eller guttaperka. Någon större användning torde dessa remmar icke ha erhållit. Mot slutet av första världskriget blev råvarubristen helt akut. Man tvingades att söka använda papper. I Göteborgs Rem utfördes omfattande experiment och 1918 bestod produktionen till sin huvuddel av surrogatremmar tillverkade av papper i kombination med lin eller hampa. Utan saknad återgick man till bomull i början av 1919.

#### Remlås och andra tillbehör

Olika remlåskonstruktioner konstruerades och patenterades för alla rems typerna. Danska Roulund, tidigare omnämnd, fick bl a ett patent år 1881. Två år tidigare hade två svenskar vid Carlslunds gjuteri invid Göteborg och med viss anknytning till Bohus Mekaniska, Richard Tellander och Richard Ekstrand, låtit patentera en "remknekt". En skyddsplåt monterades för att förhindra skador på maskinskötare och förbipasserande. Framför allt syftade man emellertid till att spara remmarna vid de kraftiga rycken i samband med driftens uppstoppande. Samtidigt underlättade dessa plåtar remmarnas påmontering vid driftens igångsättande. Konstruktionen fick en ganska stor spridning i vårt land.

År 1897 patenterade norska Atlas i Sverige en apparat för hopmontering av ändlösa drivremmar. Monteringen kunde t o m utföras med remmarna sittande kvar i transmissionssystemet utan en föregående avmontering.

#### Grosshandel i maskinförnödenheter

Länge nog skedde all import av remmar i regi av ledande maskinfirmer. I Stockholm fanns bl a Anders Berg, dennes brorson Victor Berg, Graham Brothers, Alfred Källström, Carl Jacobssen, Edwin Wahlström, K G Hammarsköld och Alfred Lindberg, vars verksamhet senare övertogs av Hjalmar Palm. I Norrbro Bazar fördes läderremmar av H C Petersen. Med tiden uppstod en särskild bransch baserad på maskinförnödenheter: rem, slang, packningar, diverse gummiartiklar, oljor och trassel m m. Maskiner och hos t ex Johan R Holmgren brandredskap ingick ofta i sortimentet. Tidigt utkristalliserades i Stockholm liksom i Göteborg och Malmö ett antal storföretag som mestadels genom åren kunde bibehålla sin dominans i branschen. När flatremmarna började försvinna ur marknaden och kilremmar liksom slangar och diverse gummiartiklar allt mera övertogs av gummifabrikernas direktförsäljning koncentrerade sig förnödenhetsfirmorna

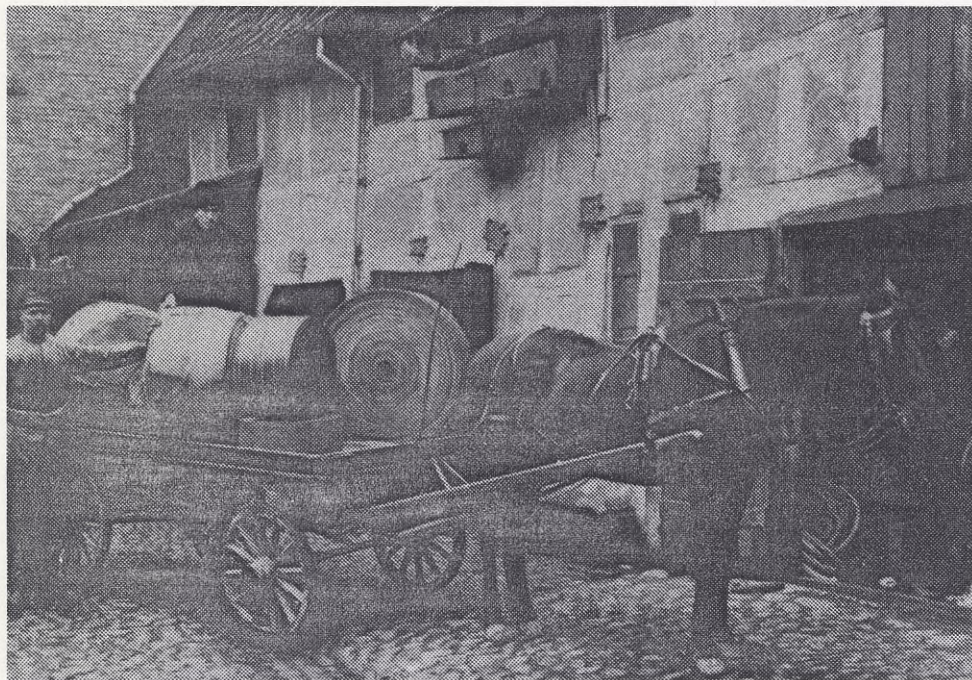
på exempelvis oljor, VVS-artiklar eller byggvaror. Under 1970-talet blev slutligen nedläggning det naturliga alternativet för många av de gamla väletablerade maskinförnödenhetsfirmorna. Branschen förlorade samtidigt det mesta av sin gamla fina nimbus.

#### Kuntze & Co

Kuntze, som redan omnämnts, var en allsidig gummigrossist som länge upprätthöll sin ställning som leverantör av olika remtyper. En stor salubod på Drottninggatan med satsning även på gummi-branschens konsumentartiklar gav företaget en särprägel. Under senare år har en omstrukturering ägt rum. Butiksförsäljningen har flyttats till Slöjdgatan och drivs där helt i egen regi under namn Kuntze & Co Detaljhandels AB. För industriförsäljningen bildades ett självständigt företag, Kuntze & Co Handels- och Fabriks AB, som flyttade ut till Hägersten strax sydväst om stenstaden.

#### Maskinförnödenhetscentrum på Nygatorna i Stockholm

En kombination mellan brandredskap och maskinförnödenheter med bl a remmar var utmärkande för den firma, som år 1668 grundades av J W Malmberg. Denne var en synnerligen innovativ man, som under en 15-årsperiod erhöll icke mindre än 17 patent huvudsakligen på brandredskapsområdet. Han började på St Nygatan 36 i en liten lokal. Efter en kort tid flyttade företaget in i försäljnings- och lagerlokaler på L Nygatan 12, som sedan under många år förblev ett viktigt maskinförnödenhetscentrum. Malmberg gick i konkurs år 1882 men verksamheten fortsattes av Martin Holm under namnet Malmberg & Co. Redan 1886 övertogs denna rörelse av Wahlén & Block. Johan Rudolf Broman, en medarbetare hos Malmberg, bröt sig loss år 1881 och ställde sig i spetsen för en försäljningsfilial för den tyske fabrikanten Hermann Reinhold med lokal på L Nygatan 17. Tvistigheter uppstod ganska snart och en ny firma grundades, Hermann Reinholds Eftertr. J R Broman. Efter det att Broman plötsligt avlidit år 1893 fortsattes verksamheten av företagets bakomliggande finansiär, A Stauss, och med den tidigare bokhållaren L Th Vahlin som affärsledare. Omkring 1883 hade Broman i rörelsen engagerat en ung tekniskt orienterad man, Johan Block. Denne begav sig ut för att praktisera på kontinenten och arbetade bl a hos Hermann Reinhold. Vid återkomsten år 1886 övertog han den Reinholdska agenturen i en nystartad firma, Wahlén & Block. Företaget övertog verksamhet och lokaler från Malmberg & Co på L Nygatan 12. Glädjen över den erhållna agenturen blev dock kortvarig. Under uppseendeväckande former sade Reinhold upp förbindelsen redan 1888.



Drivvrensleveranser vid Wahlén & Blocks Stadsgårdslager i Stockholm 1901.

Med ett brett internationellt sortiment hade emellertid Wahlén & Block redan hunnit bli väletablerad. Firman som hade goda finansiella resurser engagerade sig under 90-talet i Gislaved, dels i Svenska Gummifabriken och dels i Svenska Remfabriken, enligt vad som tidigare nämnts.

Konstateras kan sålunda att J W Malmberg genom sin satsning år 1868 blev det indirekta upphovet till två av våra genom tiderna främsta maskinförnödenhetsfirmor. För firma J R Broman slutade det hela i en konkurs år 1979. Valutakursförändringar i förening med förbudet för asbest fick denna konsekvens för vårt ledande företag på asbestområdet. Wahlén & Block är däremot alltjämt en av våra ledande oljeleverantörer under firmanamnet WABO.

#### Thornborg och Lundbergh

Hos maskinfirman Graham Brothers, ledd av engelsmän, arbetade som bokhållare Johan Hjalmar Tornborg. Tillsammans med bankbokhållaren Gustaf Harald Lundbergh grundade han i slutet av 1870-talet en maskin- och förnödenhetsfirma, Tornborg & Lundbergh. Detta företag tillhörde länge de ledande i branschen. Efter hand skedde

en ökad satsning på byggvaror. Efter omkring 100 år blev företaget nedlagt.

#### A Christiernsson

I anslutning till en lokal ångbåtskommissionärsrörelse drevs en grosshandelsfirma av J G Stenberg under 1880-talet. Verksamheten övertogs 1888 av Axel Christiernsson, en handelsresande som börjat ta upp vissa egna agenturer. Under 90-talet blev företaget ett av de ledande företagen i maskinförnödenhetsbranschen, känt under beteckningen "AC". Verkliga mastodontkataloger, nästan en decimeter tjocka, publicerades under 1920-talet. En av ACs specialiteter var underleveranser till gjuterier. Under sin storhetsperiod hade AC filial även i Petrograd. Efter hand har företaget specialiserats på oljeprodukter och integrerats i Nynäskoncernen.

#### Återförsäljare i Göteborg

Redan har omnämnts hur Wilhelm Werner år 1864 gick ut med en större annons om bl a drivremmar. Maskinfirman Edwin Andrén annonserade under 70-talet aggressivt för sina läderremmar. Andra maskinförnödenhetsfirmor med drivremförsäljning vid denna tid var H Alpen och Gustaf Bolander. Strömman & Co grundades år 1874 i liten skala av bröderna Axel och Gustaf. En släkting blev engagerad men bröt sig ut och bildade firman Carl O Strömman. Med i stort sett likartad uppläggning tillhörde båda dessa företag snart landets ledande förnödenhetsfirmor. Under 1940-talet medverkade den avtagande remförsäljningen till att Carl O omstrukturerades till en VVS-firma. I neddragen skala är däremot Strömman & Co alltså verksam i branschen.

I en tvärställd annons på vinjettsidan i GHT presenterade i november 1878 Johannes Trendelenburg sitt nygrundade Göteborgs Gummi. Efter ett par år övertogs företaget av Carl August Wockatz. Ledare i företaget blev år 1890 Magnus Andersson som med framgång styrde företaget fram till 1915. Efter att under årens lopp ha genomfört ett antal flyttningar slog sig företaget för några år sedan ner i hypermoderna lokaler i Västra Frölunda. I likhet med Kuntze i Hägersten - vars chef råkar vara sonson och namne till Magnus Andersson - har Göteborgs Gummi främst satsat på gummivarubranschen med bl a kilremmar i sortimentet. Till skillnad från flertalet förnödenhetsfirmor har både Kuntze och Göteborgs Gummi mycket väl lyckats hävda sina positioner. En god marknadsställ-

ning i Göteborg har även den år 1949 grundade Lundgrens Maskinaffär.

#### Återförsäljare i Malmö

I Malmö fanns under 1880-talet ett antal mindre remåterförsäljare: A Gråberg med återförsäljning för remfabriken i Sölvesborg, Malmberg & Co, Eric Schweder och Gummimagasinet P Hansson. Endast den sistnämnda firman fick någon längre livslängd. År 1915 överläts den till Sandra Sandberg och avvecklades ett antal år senare. En stor satsning på alla slag av remmar och diverse andra förnödenheter skedde år 1892 av Wilhelm Sonesson. Denne hade sedan 1885 varit engagerad i Holmbergs Mekaniska Verkstad i Lund. Han erbjöds en ledande ställning med föredrog en satsning i egen regi. Som kompanjon ingick efter något år Nils Winkler. Sonesson hade åtskilliga amerikanska agenturer. Med kraft lanserade han bl a råhudshudremmar från Schultz Belting Co i St Louis. Hårremmar av Sirius märke ingick också i sortimentet. Balataremmar togs från engelska Dicks. I Köpenhamn inrättade Sonesson redan 1897 ett försäljningskontor, vilket på maskinförnödenhetsområdet torde ha varit den första svenska internationella distributionsfilialen. Under senare år har Sonessons dragit sig ur den egentliga maskinförnödenhetsbranschen och främst omstruktuerats till en koncern med intressen i olika industribranscher.

Viss betydelse på remområdet fick i början av 1900-talet Tamm & Co, som sedan övertogs av Victor Andersson, men som för ett antal år sedan avvecklats.

En av Sonessons stjärnförsäljare var Edvard Pettersson. Han tröttnade på sitt efternamn och efter att enligt uppgift ha sett en trevlig affärsskylt i Danmark valde han ett namn med mera klang, Bierregaard. Det Bierregaardska företaget tillhörde snart de ledande maskinförnödenhetsfirmorna med en stor remförsäljning. Företaget präglades av hans färgstarka personlighet - bl a lär han en gång ha ridit upp för trappan till Hotell Knaust enligt vad en senare chef i företaget, Sigfrid Kihlberg, berättat. I dag arbetar företaget huvudsakligen med VVS-artiklar medan den övriga verksamheten övergått till Harry Stickler Maskin AB, som dock icke längre för några remmar.

## Litteratur

Bagge, D.H., Anteckningar om Sveriges bomullsspinnerier 1805-77, Norrköping 1899.

Berg, A. & G., Nääs Fabriker 1833-1933, Göteborg 1933.

Birgersson, L. & Wrigglesworth, T., Göteborgs Remfabrik, Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län 1983.

Hollman, E., AB Sjuntorp, Trollhättan 1948.

Lindblad, L.-O., Göteborgs Remfabrik 1891-1977, Historiska institutionen, Göteborgs universitet 1984.

Millqvist, F., Bomullens tidiga historia och Spinningens mekanisering, Borås Museums årsbok 1981.

Millqvist, F., Svensk gummifabrikation fram till första världskriget, artikelserie i Plastforum 1984-86.

Sahlholm, B., Elektrifieringen av svenska verkstäder, Daedalus 1984.

Vigård, F., Lerums socken genom tiderna, Lerum 1976.

Härutöver har utnyttjats, för beskrivning av olika remtyper, dels företagskataloger på Sveriges Tekniska Museum och Kungliga Bibliotekets avdelning Okatalogiserat, dels Patentverkets arkiv. Annonssidorna i Teknisk Tidskrift och Industritidningen Norden har genomgåtts.

Material avseende vissa av de i artikeln nämnda företagen har välvilligt ställts till förfogande från dessa eller deras efterträdare.

- - -

Not: Den traditionella stavningen av Spinning Jennys uppfinnare är James Hargreaves. I Technology and Culture 8:4 (1967), sid 491, påpekar Torsten Althin att stavningen skall vara James Hargraves. Han refererar till artikeln "James Hargraves and the Invention of the Spinning Jenny" i Transactions of the Newcomen Society for the Study of the History of Engineering and Technology, XXVIII (1951-53), 141-51, av W.A. Hunter.



## Recensioner

Jan Glete, Kustförsvaret och teknisk omvandling. Teknik, doktriner och organisation inom svenskt kustförsvaret 1850-1880. Svenskt försvar och utländska impulser, Nr 1, Militärhistoriska förlaget, Lund 1984. ISBN 91-85266-33-7. 110 sidor.

Jan Gletes arbete ingår i ett forskningsprojekt som avser att behandla professionell kunskapsuppbyggnad under internationell påverkan inom det svenska försvaret från 1800-talets mitt till 1945. Åtta delstudier ingår i projektet. Det behandlar bl a signaltruppernas och luftvärnets tillkomst, försvarsledningens centralisering, det utländska inflytandet på försvarsutredningarna m m, och detta är den första.

Boken tar upp ett ämne som kan synas ganska begränsat och omfånget är inte stort, 110 sidor. Men i själva verket ger den vida och intressanta utblickar över såväl den sjöstrategiska som den industriella utvecklingen under en tid i Sveriges historia som var ovanligt dynamisk.

Vid mitten av 1800-talet inleddes en period av revolutionära förändringar i det svenska sjöförsvaret. I ett större perspektiv kan de ses som en del av den svenska omvandlingen från ett agrar- och hantverkarsamhälle till ett industriland. Tidigare hade den tekniska utvecklingen på detta område varit så långsam att den kunde behandlas som försumbar. Nu blev den så snabb att materiel kunde vara omodern innan den hunnit tas i bruk. Långsiktiga beslut om materiel och om hur den skulle användas, doktrinen, blev svåra att träffa och fältet stod fritt för nytänkande bland både militärer och politiker.

Vad beträffar tekniken var Sverige naturligt nog en mottagande part i förhållande till utlandet. Men i fråga om materielens användning och doktrinen var det inte lika självklart att det fanns utländska förebilder att ta över. Sveriges långa kust, till stor del skyddad av skärgårdar, gjorde då som nu landets strategiska läge särpräglad och unikt i Europa.

Vilken sjöförsvardoktrin utvecklades under dessa omständigheter? Det är Gletes huvudfråga.

Utmärkande för de revolutionerande tekniska förändringarna var att de hade sitt upphov i det civila samhället. Det var utvecklingen av ångmaskinen som ersatte seglen, metalltekniken som möjliggjorde stålfartyg, pansarplåt och bättre kanoner samt de kemisk-tekniska framstegen som gav bättre sprängämnen och tändmedel, varigenom explosiva granater och undervattensladdningar kunde framställas. De gamla doktrinerna för sjökrigföring blev helt omoderna. Militärerna fick försöka följa med i den tekniska utvecklingen. Först senare kunde de utveckla nya doktriner som i sin tur kunde styra vapenanskaffningen och den tekniska utvecklingen.

För att förklara hur dessa förändringar inverkade på etablissemangen introducerar Glete ett begrepp från modern företagsekonomi, nätverksteorin. Alla företag samverkar tillsammans på en marknad och denna samverkan styrs inte bara av marknadsekonomiska faktorer utan även av ett nätverk av personliga kontakter och inköpsvanor som utvecklats med tiden. Därigenom underlättas kontakterna, men ett sådant etablerat nät kan också fungera som ett hinder för innovationer. Bärare av ny teknik - nya företag och personer utanför de etablerade kretsarna - ingår inte i nätverket och får svårt att vinna gehör. Först sedan nätverket anpassats till de nya förhållandena eller ett nytt nätverk utbildats kan en dynamisk utveckling ta sin början.

I den militärteknologiska utvecklingen under denna tid spelade fristående uppfinnare och nya industriföretag en avgörande roll. Svenska exempel är John Ericsson och Alfred Nobel, ett utländskt Robert Whitehead som utarbetade torpeden. Andra exempel finns i varvsindustrin, exempelvis utvecklades torpedfartygen av privata varv, Thornycroft, Yarrow and White, Normand och Schichau.

Med bytet av nätverk hänger också den stora öppenheten samman. Prestanda, brister och förtjänster diskuterades öppet. Det hörde i viss mån till tidens öppna liberala samhälle, men det var också en förutsättning för de privata företagens möjligheter att sälja sina produkter och, menar Glete, kanske för hela den tekniska utvecklingen. Först därigenom kunde nya nätverk uppstå.

Utvecklingen av örlogsfartygen under senare delen av 1800-talet var revolutionerande. Trä, segel och fullkulepjäser ersattes av järn, ånga och granatkanoner. Från århundradets mitt framstod

segelfartygen som obsoleta. Men de höggs inte upp, de försågs med ångmaskiner och propellrar. Omkring 1860 började träfartygen utrustas med järnpansar och därefter utbröt en kamp mellan pansar och artilleri som pågick fram till andra världskriget. Till en början gjordes pansaret allt tjockare (upp till 600 mm) och kanoerna allt grövre (upp till 45 cm). Men från 1870-talet övergav man smidesjärnsvallarna och monsterkanonerna och övergick till att framställa pansar, kanoner och krut av allt bättre kvalitet. Helt nya vapen utvecklades också: den förankrade minan och den självgående torpeden. Under en begränsad tid stod också rammen högt i kurs och ramningsteknik diskuterades och övades ofta.

Hur avsåg man då att använda den nya materielen? Doktrinbytena var många under perioden, men fyra huvudtyper kan urskiljas. De var slagflottan, med linje- eller slagskeppet som viktigaste enhet och med huvuduppgiften att besegra och förstöra fiendens flotta, vidare kryssarflottan för att utöva tryck på fiendens handelsförbindelser och kolonier, samt skärgårdsflottan, bestående av roddfartyg med grovt artilleri, för att behärska skärgården, där segelfartygen hade svårt att manövrera. Den sistnämnda försvann med ångans genombrott och ersattes av kurstförsvarsflottan med fartyg av stor slagkraft men med begränsad räckvidd, avsedda att försvara egen kust.

Sveriges strategiska situation var unik bland jämförbara länder. Faran för invasion över landgränsen var liten eller ingen. En eventuell fiende måste komma över havet och hotet bestod i sjöburen invasion från en militärt överlägsen stormakt (Ryssland, senare även Tyskland). Dessutom var Sverige unikt så till vida att stora delar av kusten och av de mest invasionshotade delarna bestod av svårnavigerad skärgårdskust. Allt detta gjorde således att utländska förebilder var svåra att tillämpa.

Fyra doktriner med olika ambitionsgrad förekommer i den svenska debatten. Skärgårds- och positionsförsvar var den minst ambitiösa. Huvudsaken var här att ge huvudstaden ett rörligt vattenburet försvar, som också kunde användas på insjöarna och i Göta Kanal i samverkan med armén. Detta var målsättningen för den svenska flottan under 1860- och 1870-talet och doktrinen hade starkt stöd i bondeståndet. Skärgårdsförsvar med offensiva inslag var en något ambitiösare målsättning. Med denna var avsikten att med antingen snabba kanonbåtar eller defensivt starka pansarfartyg

(monitorer) störa en redan landstigen fiendes underhåll och tvinga honom till kostsam konvojering. Positionsförsvaret kombinerat med angrepp på den fientliga transportflottan med skärgården som bas och skydd och med många olika vapen och vapenbärare var nästa steg. Denna doktrin blev vägledande för flottans uppbyggnad under 1880- och 1890-talen. En sjögående slagflotta som mötte fienden redan ute till havs var slutligen den traditionella svenska doktrinen och den mest ambitiösa målsättningen. Den avvecklades med linjeskeppen på 1860-talet, men den "stora flottan" fanns med i debatten och gav inspiration till byggandet av Sverigeskeppen.

År 1823 hade skärgårds- och linjeflottorna sammanslagits, men i praktiken fortlevde båda flottorna sida vid sida under stridigheter mellan företrädarna för de båda doktrinerna. Ledde den tekniska utvecklingen till någon förnyelse av doktrinerna?

Svaret är nej, menar Glete. Det finns inget påfallande samband mellan modernisterna på det tekniska området och doktrinförnyarna. Skärgårdsflottans anhängare förespråkade granatkanoner men ville inte inse att ångan gett en fiende nya möjligheter att tränga in i skärgårdarna. Linjeflottans anhängare ville förnya doktrinen, de krävde en allmän effektivisering och förespråkade angrepp på den fientliga transportflottan, men de var skeptiska till tekniska nyheter. De som pläderade för den nya tekniken var å andra sidan ointresserade av doktrinreformer. De ville införa järnfartyg med propeller och granatkanoner, men inom ramen för den existerande flottan och dess uppgifter.

Under 1850-talet byggdes de existerande linjeskeppen om till ångmaskins- och propellerdrift. Riggen behölls. Under 1860-talet blev det emellertid alltmer tydligt att linjeskeppens tid var förbi. Vad skulle ersätta dem?

Osäkerheten var stor, men ett svar tycktes John Ericssons Monitor ge. Monitorerna var låga och tämligen grundgående, saknade praktiskt taget överbyggnader och hade ett vridbart torn med två kraftiga kanoner midskepps. Allt ovan vattnet skyddades av kraftigt pansar. Farten var låg och sjövärdigheten ringa, men de tycktes väl ägnade för defensiv strid av den svenska skärgården. Tre monitorer beställdes vid Motala verkstad och levererades under 1860-talet. En fjärde följde några år senare. Monitortypen tycktes förena skärgårds- och linjeflottans doktriner. De var testade

i krig och tillvaratog väl den nya teknikens möjligheter. Men med tiden restes frågan vilken uppgift monitorerna egentligen skulle lösa. De var ett vapen utan doktrin, menar Glete.

Under 1850-tlet blev å andra sidan af Chapmans roddardrivna kanon-  
slupar allt mer omoderna och måste ersättas av maskindrivna far-  
tyg. Frågan var hur dessa skulle se ut. Två småmonitorer, med  
fast kanon, levererades 1868/69 och ytterligare åtta följde under  
de följande åren. Men typen ansågs föga lyckad. De civila kon-  
struktörerna hade kommunicerat dåligt med de militära avnämarna;  
nätverket fungerade inte, hävdar Glete, och karakteriserar skär-  
gårdarsartilleriet som en doktrin utan vapen.

I slutet av 1860-talet var flottan åter igen uppdelad i två orga-  
nisationer. Avsikten var att den ena, flottan, skulle bestå av  
pansrade tornfartyg (bl a monitorerna) och snabba korvetter för  
det yttre sjöförsvaret, och det andra, skärgårdarsartilleriet, av  
pansrade kanonbåtar (småmonitorerna) och lätttröligt landstig-  
ningsartilleri för amfibieoperationer.

Planen visar att man byggde upp en doktrin runt ett färdigt vapen-  
system. Var monitorerna sjögående stridsfartyg eller avsedda för  
kvalificerat positionsförsvaret? De var inte optimala för någondera.  
De var olämpliga till sjöss och för den inre skärgården förhållan-  
devis dyrbara jämfört med de små pansarbåtarna. Flottan var en  
materielstyrd organisation utan klart definierad uppgift, slår  
Glete fast.

Skärgårdarsartilleriet, å andra sidan, hade en klart utformad  
doktrin som var skraddarsydd för den svenska skärgårds- och insjö-  
geografien. Men enighet om materielen var svår att uppnå. Förkla-  
ringen är att det intima kontaktnätet mellan sjöofficerarnas  
doktrin, konstruktörernas ingenjörskunnande och örlogsvarvens  
kompetens brutit samman, anser Glete.

Ytterligare ett problem var införandet av tungt pansarbrytande  
artilleri. De slätborrade, framladdade gjutjärnskanonerna av ame-  
rikansk typ ersattes av räfflade och bakladdade av fransk typ,  
men inte heller dessa var fullt moderna, de betecknades som Euro-  
pas sämsta sjöartilleri, dåliga kopior av ett underlägset origi-  
nal. Det traditionsrika styckebruket Finspong kunde inte hålla en  
äldre teknik vid liv och utkonkurrerades, först av stälkanoner  
från Armstrong och Krupp, senare från stålföretaget Bofors.

Dialogen inom det gamla nätverket fungerade inte och förnyelsen genomfördes som ett byte av nät.

Sjöministern formulerade 1871 tre uppgifter för den svenska flottan: att hålla fienden borta, att stödja arméns försvar av vissa kuststräckor samt att fungera som hjälptrupp åt en allierad styrka. Den första uppgiften krävde fartyg som var uteslutna av kostnadsskäl, men de båda senare kunde lösas av monitorerna, ansågs det. På grundval av denna doktrin presenterades en plan för materiellanskaffningen.

Samtidigt hade emellertid en originell och djärv svensk konstruktion gjorts, en sjögående, snabb, opansrad kanonbåt. Den var inspirerad av en engelsk typ, men i motsats till denna och småmonitorerna hade den en vridbar kanon. En ny doktrin började växa fram: genombrott av fiendens stridsfartyg i hög fart och anfall i första hand mot transportfartygen i hans invasionsflotta. Doktrinen var ambitiös och originellt svensk, utformad efter de specifikt svenska strategiska förutsättningarna: det främsta hotet var sjöburen invasion. Vad som fordrades var snabbhet och sjöduglighet, raka motsatsen till vad monitorerna förmådde.

En ny sjöförsvardoktrin formulerades 1875 och den kom att bli vägledande för de följande trettio åren. Flottans uppgift var att utestänga fienden från hamnarna, försvåra landsättning på kusten samt att oroa fiendens kommunikationer. Detta fordrade, förutom positionsförsvaret, som redan var väl tillgodosett genom de stora och små monitorerna och minförsvaret, medel för att anfälla transportflottan: pansrade artillerifartyg, opansrade snabba kanonbåtar och sjögående torpedfartyg. Man tänkte sig att anskaffa dessa fartyg utomlands. Enigheten om doktrinen var bred men däremot inte om materielen, och en kommitté tillsattes. Denna förespråkade fyra fartygstyper: sjögående pansarfartyg, torpedbåtar, stångminbåtar och insjöpansarbåtar. Kommitténs förslag till pansarfartyg kom att bli utgångspunkten för de tolv pansarbåtar som byggdes under de följande decennierna. Det var inte avsett för artilleridueller utan för ett snabbt genombrott av fiendens linjer och anfall på transportflottan. Pansar och bevapning var avpassat därefter. Konstruktören, G W Svensson, arbetade i intimt samband med sjöofficerarna bakom den nya strategiska doktrinen. Ett nytt nätverk hade skapats.

Den första båten, Svea, levererades 1886. Av parlamentariska skäl - lantmannapartiet var deciderad motståndare till den "stora flottan" - presenterades den som en vidareutvecklad monitor. Detta var ett tvivelaktigt påstående. Monitorerna var avsedda för taktisk defensiv, Svea för taktisk offensiv. Men Svea var endast obetydligt dyrare än monitorerna och långt mindre än samtida slag-skepp. Av samma skäl saknade den ramm, rammen hade kommit att associeras med den "stora flottan". Men fr o m den tredje pansarbåten infördes ramm utan att väcka uppmärksamhet. Sveatypen fick för övrigt entusiastiskt stöd av John Ericsson.

Glete behandlar även i korthet kustartilleriets uppkomst. Under 1870-talet hade räfflade kanoner av samma typ som flottans uppsatts i kustfästningarna i Vaxholm och Karlskrona. Men därefter investerades mycket litet i dem och de blev allt mer omoderna. Vaxholms fästning bemannades av armén och dess artilleriofficere-rare var föga bevandrade i bekämpandet av sjömål. Karlskrona löd under flottan, men sjöofficerarna intresserade sig inte mycket för fästningens problem. 1901 sammanfördes sjöfästningarna och minförsvaret i en egen vapengren inom marinen, kustartilleriet. Dess huvudvapen kom under ett halvt sekel att förbli desamma: sjömålsartilleri och skärgårdsminvapen. Men på senare år har kustartille-riet kommit att ta upp den uppgift de gamla skärgårdsvapnen hade: rörlig amfibiekrigföring i skärgårdshavet med kustjägare och många landstignings- och minarbetsbåtar.

Gletes disposition är klar, genomtänkt och logisk, men samma före-telse nämns ofta i olika sammanhang vilket kan vara svåröverskåd-ligt och leder till upprepningar; man saknar måhända en samman-fattning och ett register. Framställningen är lättläst, tanke-väckande och medryckande utan pretentiöst teoretiserande över tri-viala sammanhang. Nätverksteorin kunde kanske ha åberopats något färre gånger, därmed inte sagt att de inte är befogad och frukt-bar. Åskådligheten kan ibland gå lite väl långt: Pansar och tungt artilleri blev obsolet "i ljuset av vad luft- och undervattensvap-nen kunde åstadkomma" och "marken gungade under den existerande materielen" (dvs flottans materiel). Hade författaren tankarna med sig här?

Långt viktigare än detta är emallertid att boken behandlar väsent-liga problem som är giltiga långt utanför dess ämne: hur ett etab-lerat system reagerar inför och anpassar sig till en dynamisk tek-

nisk utveckling samt hur denna kommer till stånd och utvecklas vidare. Dessutom visas på ett tänkvärt sätt att många problem och argument i den svenska försvarspolitikerna har diskuterats många gånger förr beroende på att förutsättningarna, t ex de geografiska, varit och är ungefär desamma. Vi kan alltid lära av historien.

Göran Andolf

Gunnar Dahllöf, Teknikkriget som förändrade världen. Ingenjörsvetenskapliga förlaget, Stockholm 1985. 140 sidor. ISBN 91-7284-194-X.

Andra världskriget: Dunkerque, El Alamein, Stalingrad, Pearl Harbor, Omaha Beach, Monte Cassino, Hiroshima. Eller: Hitler, Churchill, Stalin, Roosevelt, Mussolini, Rommel, Montgomery. Men också: radar, Libertyskepp, Eniac, nylon, jetflyg, V2 och atombomben. Det stora kriget avgjordes inte bara på slagfälten utan också i laboratorier.

Hitler var från början inställd på ett snabbt avgörande. De inledande stora framgångarna i Polen och på västfronten styrkte honom i hans uppfattning: kriget skulle kunna vinnas med befintliga vapensystem. Mer långsiktig forskning och utveckling stoppades, däribland planen på en atombomb. Redan i krigets början hade ordern getts: inga projekt fick startas som inte ledde fram till användbara vapen inom sex veckor. Men i USA drevs atombomben fram av fruktan för att tyskarna skulle hinna före .....

På flera områden hade Tyskland ett tekniskt övertag över sina fiender vid krigets början. Det gällde t ex i fråga om radar, snabba räknemaskiner, jetmotorer och syntetiskt gummi. I alla dessa fall kom styrkebalansen att ändras på några få år genom en mycket målmedveten satsning på forskning och utveckling i England och USA.

Gunnar Dahllöf skriver, drivet journalistiskt, om en forcerad teknikutveckling som inte bara kan ha avgjort kriget utan som också i så hög grad format efterkrigstidens vardag. Datorer, jetflyg, plaster och robotar, allt kom en gång ur krigsansträngningarna. Ett index och en litteraturförteckning gör boken användbar för den som själv vill leta sig djupare in i det fascinerande ämnet.



De tyska ubåtarna innebar ett fruktansvärt hot mot de allierades transporter över Atlanten. Under våren 1942 sänktes i genomsnitt fartyg om 700 000 ton varje månad. Med maximalt utnyttjad varvskapacitet kunde de allierade sjösätta ca 300 000 ton nya fartyg varje månad. Att oskadliggöra ubåtarna var otänkbart. I stället satsade USA på att bygga ifatt, att till slut kunna sjösätta mer tonnage än som sänktes. Ett brittiskt trampfartyg från 30-talet ritades om och förenklades så att det skulle bli lätt att bygga, lätt att sköta, lätt att reparera och snabbt att lasta och lossa. Det fick beteckningen EC2 ("Emergency Cargo ship 2"), men kom senare att bli känt bland sjöfolk, militär och teknikhistoriker som Libertyfartyg.

Före Pearl Harbor var USA:s varvskapacitet 0,5 miljoner ton om året. Två år senare hade sjösatts över 25 miljoner ton Libertyfartyg. Redan vid årsskiftet 1942/43 var man ifatt ubåtarnas sänkningar, trots att man förlorade i genomsnitt 600 000 ton i månaden, en fruktansvärd balansräkning i människoliv. Som mest tillverkades Libertyfartyg på 159 stapelbäddar vid 18 varv.

Denna tekniska revolution baserades på följande grundprinciper:

- Tillverkning av exakt lika fartyg vid alla varv.
- Långt driven förtillverkning och sektionermontering
- Svetsning i stället för nitning
- Slutmontering av fartyget med starka kranar

Modernt skeppsbyggeri har sina rötter i denna teknik. Men det har också all storindustriell planering, som gäller flöden av material och komponenter. Nätverksplanering blev en nödvändighet för att klara sådana otroliga prestationer som Libertyfartyget "Robert E Peary": Detta fartyg sattes samman i november 1942 på 4 dygn och 15 timmar (97 förtillverkade sektioner bestående av ca 250 000 detaljer och 2900 ton stål). En annan följd av den nya skeppsbyggnadstekniken är dagens forskning om sprödbrott i stål - det hände att Libertyfartygen bröts sönder i hårt väder.

Radarn har av många ansetts vara den uppfinning som betydde mest för krigsutgången. H<sub>2</sub>S kallade engelsmännen den kortvågsradar som visade kustlinjer, floder och sjöar, så att man kunde hitta hem efter nattliga bombräder (H<sub>2</sub>S = home sweet home). Dahllöf har en annan förklaring till namnet, men mycket från kriget är ju redan myt och saga.

Jan Hult

## Notiser

### Nyutkommen litteratur

- Lennart Bergström, Teorier om den tekniska kunskapens natur. En teknikfilosofisk litteraturöversikt med fallstudie. Rapport TRITA-HOT-1005, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, Kungl. Tekniska Högskolan, Stockholm 1985. 57 sidor.
- Anders Bruun, Teknisk fysik - teknik eller fysik? Utvecklingen av innehållet i KTH:s utbildning i teknisk fysik 1932-1980. Rapport TRITA-HOT-2013, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, Kungl. Tekniska Högskolan, Stockholm 1985. 69 sidor.
- Ingvar Jung, Marinturbinens historia. Del 2: Krigsfartygens och de stora passagerarfartygens maskinerier 1928-1980. Rapport TRITA-HOT-2012, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, Kungl. Tekniska Högskolan, Stockholm 1984. 256 sidor.
- Bjarne Moelv, Smestad i förvandling. Liber Förlag, Stockholm 1985. ISBN 91-38-90532-9. 263 sidor.
- Lewis Mumford, Teknik och civilisation (nytryck av Tekniken och samhällsutvecklingen, KF:s Bokförlag 1949). Vinga Press, Göteborg 1984. ISBN 91 7764 006 3. 400 sidor.
- Sigvard Strandh, Från Pyramid till Laser. Ur teknikens historia. Natur & Kultur, Stockholm 1985. ISBN 91-27-01573-4. 207 sidor.
- Mårten Triewald, Kort Beskrifning om Eld- och Luft-Machin wid Dannemora Grufwor, faksimilutgåva av originalupplagan 1734. Ingenjörsförlaget, Stockholm 1985. ISBN 91-7284-197-4.
- Vretens såg. Byggnadsminnen i Skaraborg nr 2. Länsmuseet i Skaraborgs län, Nossebro 1985. ISBN 91-85884-28-6. 44 sidor.
- Jernkontorets Forskningsserie H, Bergshistoria. ISSN 0280-137X. Följande arbeten har utkommit sedan 1984 (för tidigare arbeten, se POLHEM 1984/1, sid 57):
- 26 Nils Björkenstam: Järnhanteringens tekniska utveckling. Kompendium. 1984
  - 27 Nils Björkenstam: Förhistorisk och medeltida järnframställning. Reaktionsförlopp vid reduktion av järnmalmer i låga schaktugnar.  
Karin Calissendorff: Skriftliga källors vittnesbörd om järn.  
Sven Fornander: Diskussionsinlägg. 1984.
  - 28 Tomas Jacobson: Experimentell undersökning av smidesprocesser. Summary. 1984.
  - 29 Peter Kresten: The mineralogy and chemistry of selected ancient iron slags from Dalarna, Sweden. 1984.
  - 30 Sverker Jonsson & J.-E. Pettersson: Svensk stålindustri i omvandling 1965-1980. 1984.
  - 31 J.G. Darell: Bruks- och Gruvregister till Jernkontorets Annaler, 1817-1936. 1984. (recension i POLHEM 1983/3, sid 44).
  - 32 Gunborg O. Janzon: Stenredskap med skafträna - indikation på tidig metallurgi? 1984.

- 33 Flera författare. Nordisk bergshantering. Människor, landskap och bebyggelse. Bergshanteringens bevarandefrågor i nordiskt perspektiv. Rapport från en nordisk konferens i Sandviken den 18-21 oktober 1982. 1984.
- 34 Medieval Iron in Society. Papers presented at the symposium in Norberg, 6-10 May 1985. 1985.

- - -

V. Aschoff, Geschichte der Nachrichtentechnik. Springer, Berlin 1985. ISBN 3-540-14417-8. 255 sidor.

Buch der Erfindungen, bearb. av W. Berdrow, omtryck 1985 av tidigare upplaga (Leipzig 1901). ISBN 3-18-400675-1. 740 sidor.

Dresdener Beiträge zur Geschichte der Technikwissenschaften, red. Rolf Sonnemann. Heft 1 (1980) - Heft 10 (1984).  
(Kan lånas genom Jan Hult, Centrum för teknikhistoria, Chalmers, 412 96 GÖTEBORG).

Anthony Hyman, Charles Babbage: Pioneer of the Computer. Oxford University Press 1984. 287 sidor.

M. Immenkötter & M. Pauls (red), Frauen im Ingenieurberuf, ISBN 3-18-400657-3. 84 sidor.

Fritz Krafft (red), Naturwissenschafts- und Technikgeschichte in der Bundesrepublik Deutschland und in West-Berlin, 1981-1984. Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte, Mainz 1985. 72 sidor.

Margaret Latimer et al (red), Bridge to the future: A centennial celebration of the Brooklyn Bridge. New York Academy of Sciences, Vol 424, New York 1984. ISBN 0-89766-247-4. 355 sidor.

C. Matschoss, Männer der Technik: Ein biographisches Handbuch. Omtryck 1985 av tidigare upplaga (Berlin 1925). ISBN 3-18-400662-X. 325 sidor.

OSIRIS, Second Series, Vol 1 (1985), Historical writing on the American scene, red av Sally Gregory Kohlstedt & Margaret W. Rossiter. Sheridan Press 1985. ISBN 0-934235-03-1. 321 sidor.

Nancy Ritchie-Noakes, Liverpool's Historic Waterfront: The World's First Mercantile Dock System. H.M.S.O., London 1984. 191 sidor.

N. Smith, Mensch + Wasser. Geschichte und Technik der Bewässerung und Trinkwasserversorgung vom Altertum bis heute. Sonderausgabe, 1985. ISBN 3-7625-2375-4. 239 sidor.

XVII International Congress of History of Science, Berkeley 1985, Abstracts, Vol 1 (ISBN 0-918102-13-8), Vol 2 (ISBN 0-918102-14-6).  
(Kan lånas genom Jan Hult, Centrum för teknikhistoria, Chalmers, 412 96 GÖTEBORG).

### Teknik i skogsnäringen

är en ny basutställning på Sveriges Tekniska Museum, invigd den 4 december 1985. Med skogsnäringen avses storskogsbruket och skogsindustrin, dvs sågverks- och trävaruindustrin, massa- och pappersindustrin samt träfiberskiveindustrin och plywoodindustrin.

Utställningen behandlar huvudsakligen tiden från och med den moderna skogsnäringens framväxt från 1850-talet och fram till 1980-talet. I korthet beskrivs också skogens historia och hur skogen utnyttjades i det förindustriella Sverige.

Utställningen börjar med en sammanfattande bild av skogsbruk och skogsindustri i dag och om skogen i historiskt perspektiv. Därefter är uppläggningsen gjord branschvis med tyngdpunkt på teknik och arbete i slutet av 1800-talet respektive på 1980-talet.

### Specialnummer av POLHEM

Utöver de fyra häftena utges i år ett specialnummer, 1985/4b: "Teknik och samhällsutveckling" av Staffan Hansson. Det är en teknikhistorisk översikt från äldsta tid fram till 1900-talet, avsedd som lärobok i kurser i teknikhistoria. Fil.mag. Staffan Hansson är lärare i teknikhistoria vid Tekniska Högskolan i Luleå. Han har tidigare utgivit "Norrbottensk gruvs- och järnhantering under 300 år", Forskningsrapport TULEA 1981:10, Luleå 1981, 94 sidor, ISSN 0347-0881. Hans adress är Ladstigen 26, 954 00 GAMMELSTAD.

### Föreningen Stockholms Företagsminnen

är en ideell sammanslutning, som har till ändamål att samla in, förvara och presentera handlingar, bilder m m med anknytning till Stockholmsregionens näringsliv. Arkivet förvarar i dag ca 20 000 hyllmeter material av skiftande karaktär och storlek. Här finns t ex arkiven från Bolinders Mekaniska Verkstads AB, Finnboda Varf, Nordiska Kompaniet (NK), Sieverts Kabelverk AB, Stockholms Rederi AB Svea m fl. I dagarna levereras också det äldre arkivmaterialet från Telefon AB L M Ericsson. Lokaler och arkiv:

Västmannagatan 52, 113 25 STOCKHOLM. Tel 08/32 34 20, 08/32 35 15.  
Ursviksvägen 129, 172 37 SUNDBYBERG. Tel 08/29 41 07, 08/28 18 21.

Författare i detta häfte

Göran Andolf, fil.dr.

Historiker, tidigare bl a universitetslärare, forskare vid  
Militärhögskolan.

Tomtebogatan 26, 113 38 STOCKHOLM

Svante Beckman, fil.lic.

Ekonomhistoriker, forskarassistent vid Tema Teknik och  
social förändring, Universitetet i Linköping, 581 83 LINKÖPING

Jan Hult, tekn.dr.

Professor i hållfasthetslära, Chalmers Tekniska Högskola,  
412 96 GÖTEBORG

Ordförande i Centrum för teknikhistoria vid Chalmers

Folke Millqvist, civilekonom

Medarbetare i "Från Borås och de sju häradena"  
Västmannagatan 29, 113 25 STOCKHOLM

Uppsatser

	Nr: Sid
Baudou, Evert & Engelman, Roger: Experimentgård för Umeå universitet	3:158
Beckman, Svante: Bilder av ingenjören	4a:205
Björkenstam, Nils: Den gamla svenska masugnen	3:165
Buchanan, Angus: Technological revolution in East and West	2: 79
Ekstam, Elisabeth, Mellring, Jan, Svedin Anne & Olsson, Jonny: Test av gammalt lyse	3:141
Hansson, Staffan: Teknik och samhällsutveckling	4b: 1
Holmberg, Rune, Knutsson, Östen, Pettersson, Tore & Stark, Inger: Tidig järnframställning i Kind	3:188
Hult, Anna: Mekaniska ur i medeltidens Sverige	2: 94
Johansson, Tomas: Comments on Archaeology and Experiment. Technical Processes and the Past	3:131
Johansson, Tomas: Institutet för förhistorisk teknologi	3:135
Kaijser, Arne: Sveriges första gasverk - en studie av en beslutsprocess	1: 17
Larson, Marie: Bibliografi (förhistorisk teknik)	3:195
Millqvist, Folke: Drivremssystem under den tidiga industrialiseringen i Sverige	4a:221
Myllyntaus, Timo: A Survey of Recent Finnish Research in the History of Technology	1: 47
Pursell, Carroll: According to a Fixed Law and not Arbitrary; the Home Efficiency Movement in America, 1900-1930	1: 1
Waldenström, Erland: Teknikens drivkrafter och konsekvenser	2: 63
Westerdahl, Christer: Gene Fornby	3:160

Debatt

Carlberg, Per M.: Biblisk metallurgi	1: 51
Olsson, Sven-Olof: Var finns de tyska krigsarkiven? Ett klarläggande.	1: 52

Recensioner

Daedalus 1984. Tekniska Museets årsbok (rec. av Per Hultqvist)	1: 54
Dahllöf, Gunnar: Teknikkriget som förändrade världen (rec. av Jan Hult)	4a:257
Fataburen 1984. Nordiska Museets och Skansens årsbok (rec. av Göran Andolf)	2:119

Flodin, Nils: Göta kanal. En historisk-teknisk beskrivning (rec. av Jan Hult)	1: 58
Glete, Jan: Kustförsvar och teknisk omvandling. Teknik, doktriner och organisation inom svenskt kustförsvar 1850-1880 (rec. av Göran Andolf)	4a:250
Johansson, Tomas: Smid själv (rec. av Jan Hult)	3:201

### Notiser

Nyutkommen litteratur	1: 59
	2:126
	4a:259

<u>ICOHTEC</u>	2:128
----------------	-------

### Författare

Andolf, Göran	2:119
	4a:250
Baudou, Evert	3:158
Beckman, Svante	4a:205
Björkenstam, Nils	3:165
Buchanan, Angus	2: 79
Carlberg, Per M	1: 51
Ekstam, Elisabeth	3:141
Engelmark, Roger	3:158
Hansson, Staffan	4b: 1
Holmberg, Rune	3:188
Hult, Anna	2: 94
Hult, Jan	1: 58
	3:201
	4a:257
Hultqvist, Per	1: 54
Johansson, Tomas	3:131
	3:135
Kaijser, Arne	1: 17
Knutsson, Östen	3:188
Larson, Marie	3:195
Mellring, Jan	3:141
Millqvist, Folke	4a:221
Myllyntaus, Timo	1: 47
Olsson, Jonny	3:141
Olsson, Sven-Olof	1: 52
Pettersson, Tore	3:188

Pursell, Carroll	1: 1
Stark, Inger	3:188
Svedin, Anne	3:141
Waldenström, Erland	2: 63
Westerdahl, Christer	3:160





# Redaktionen

POLHEM publicerar 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 30 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 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

