

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.

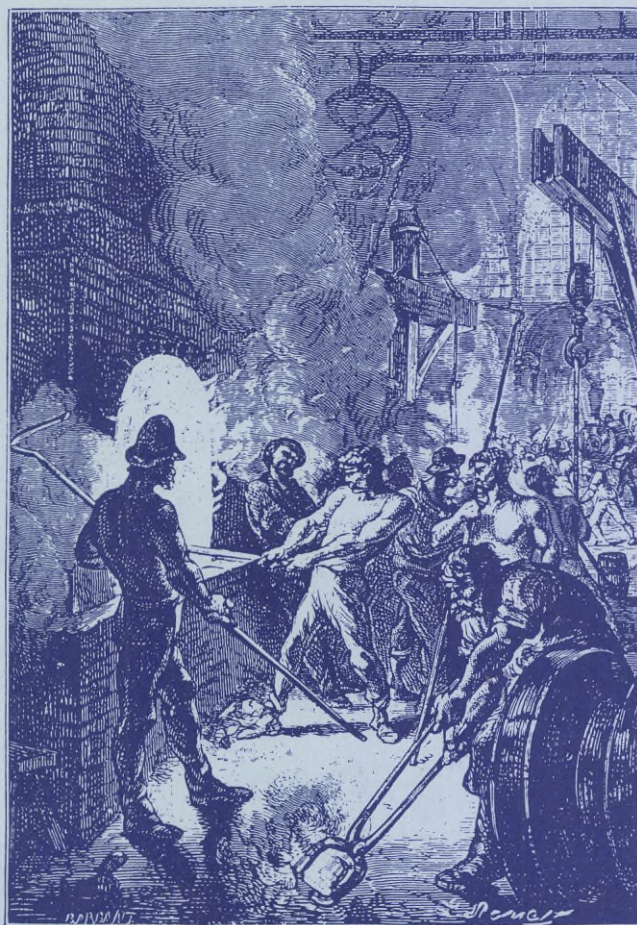
This work has been digitised at Gothenburg University Library.
All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text.
This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors,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





POLHEM

TIDSKRIFT FÖR TEKNIKHISTORIA



POLHEM

Tidskrift för teknikhistoria

Utgiven av Svenska Nationalkommittén för teknikhistoria (SNT),
Chalmers Tekniska Högskola, Biblioteket, 412 96 GÖTEBORG

med stöd av Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet
och Statens kulturråd

ISSN 0281-2142

Redaktör och ansvarig utgivare

Jan Hult

Redaktionskommitté

Henrik Björck

Svante Lindqvist

Wilhelm Odelberg

Sven Rydberg

Tryck

Vasastadens Bokbinderi AB, 414 59 GÖTEBORG

Omslag och rubriker: Svensk Typografi, Gudmund Nyström AB,
178 00 EKERÖ

Prenumeration

120 kr/år (4 häften)

Beställes genom inbetalning på postgirokonto nr 441 65 94 - 2

Lösnummer

35 kr/st

Beställes som ovan

INNEHÅLL

| | | |
|--------------|---|-----|
| Uppsatser: | Alf Peterson: Det svenska energisystemets utveckling 1850-1920 -- en idé- och teknik-historisk betraktelse | 304 |
| | Eva Jakobsson: POLHEM 1983-1989 | 342 |
| | Thomas Kaiserfeld: Den fallne hjälten -- tre ingenjörsporträtt i svensk film | 352 |
| | Jenny Beckman: Jules Verne och tekniken: rädsla eller entusiasm? | 371 |
| Recensioner: | Sven Rydberg: <i>Papper i perspektiv. Massa- och pappersindustri i Sverige under hundra år</i> (rec. av Sven-Olof Olsson) | 386 |
| | Staffan Hansson: <i>Teknik-historia</i> (rec. av Jan Hult) | 388 |
| | Francis Duncan: <i>Rickover and the Nuclear Navy</i> (rec. av Nils Göran Sjöstrand) | 390 |
| | Jan Hult: <i>Spänning och brott</i> (rec. av E. Börje Bergsman) | 391 |
| ICOHTEC: | Ur Nouvelles ICOHTEC Newsletter No. 9 | 394 |
| | XIX Congress, Vienna, 1-6 September 1991 | 397 |
| Notiser: | Nyutkommen litteratur | 398 |
| | Ny internationell monografiserie | 401 |
| | Ny basutställning i Göteborgs industrimuseum | 402 |
| | IVA:s årsbok 1990 | 402 |
| | Författare i detta häfte | 403 |
| | Årsregister 1990 | 404 |
| Omslagsbild: | Illustration av L. Bennet till <i>Begums 500 miljoner</i> av Jules Verne (till uppsats av Jenny Beckman, sid 371) | |

Alf Peterson

Det svenska energisystemets utveckling 1850-1920 – en idé- och teknikhistorisk betraktelse

INLEDNING

Den industriella revolutionen, som i Sverige kan anses ha börjat omkring år 1850, var förenad med dels starkt ökad användning av energi, dels introduktion av andra energikällor och energibärare än tidigare.¹ Följden blev att Sveriges försörjning med energi, som tidigare varit nästan helt baserad på inhemsk energi, nu blev allt mer beroende av import från utlandet.^{2, 3}

Det ökade beroendet av utlandet gav problem på många håll i samhället när importen av utländsk energi av olika anledningar stördes. Första världskriget orsakade allvarliga störningar i Sveriges import av kol och oljeprodukter, vilket medförde stora svårigheter för industri, samfärdsel och bostäder.⁴ Man kan beteckna detta som "första världskrigets energikris".

Syftet med föreliggande uppsats är söka ge en idé- och teknikhistorisk belysning av det svenska energisystemets utveckling 1850-1920 med särskild tonvikt på denna energikris.⁵ Genom att studera utvecklingen dels efter den industriella revolutionens genombrott fram till första världskriget, dels under själva kriget bör det vara möjligt.

Några skrifter som direkt svarar mot det angivna syftet har inte stått att finna. Men det finns arbeten som är besläktade. Dit hör främst ett par som ingår i studien "Energi och samhälle", som genomfördes inom Sekretariatet för framtidsstudier i slutet av 1970-talet. Här kan främst nämnas Olof Wärnryd, Anders Järnegren, och Fosco Ventura, *Samhällsutbyggnad och energiförsörjning* (Lund, 1976) och Lars Lundgren, *Energipolitik i Sverige 1890-1975* (Stockholm, 1978).⁶

Det källmaterial, på vilket föreliggande uppsats bygger, är av mycket skiftande art. Materialet, som redovisas i sin helhet i litteraturförteckningen, innehåller t ex statliga betänkanden och utredningar, riksdagsmotioner och riksdagsprotokoll, IVAs handlingar och meddelanden, böcker av skiftande slag samt tidskriftsartiklar. Källorna är i stor omfattning från den studerade perioden eller strax därefter.

UTVECKLINGEN AV SVERIGES ENERGISYSTEM 1850-1914

Sverige var och är fortfarande ett av världens skogrikaste länder.⁷ Fram till 1800-talets början tog man därför energin för uppvärmning nästan uteslutande från ved men i liten utsträckning också från torv och alunskiffer. För belysning användes, förutom ved, fett och oljor från växter och djur. För arbete utnyttjande man muskelkraft från människor och djur men också kraften från vattenhjul och väderkvarnar.⁸

I början av 1800-talet var Sverige fortfarande i det närmaste självförsörjande på energi. År 1850 var andelen importerad energi, huvudsakligen i form av kol och koks, ca 13 %. Men med denna import började veden förlora sin sedan urminnes tider dominerande ställning i energisammanhang.⁹

Industrialismens genombrott i Sverige omkring 1850 anses sammanhänga med träexportindustrins utveckling. Denna hängde i sin tur samman med dels utvecklingen på ångmaskinområdet, dels den engelska frihandeln. Dessutom hade de europeiska industriländernas egna virkestillgångar till stor del förbrukats. Verkstadsindustrin började expandera på 1870-talet under stimulans av de förbättrade kommunikationerna – järnvägarna – samt efterfrågan på maskiner och redskap från sågverksindustrin, jordbruket och järnvägarna. Först omkring sekelskiftet började en standardiserad serieproduktion av t ex vedspisar, förbränningsmotorer, symaskiner, cyklar och elektriska motorer. Under 1900-talets första decennium genomfördes en stark mekanisering och elektrifiering av den svenska industrin. Från början var denna lokaliserad till mindre samhällen på landsbygden – även år 1896 arbetade fortfarande bara 1/3 av industriarbetarna i städerna – nu började industrin framför allt växa i städerna.¹⁰

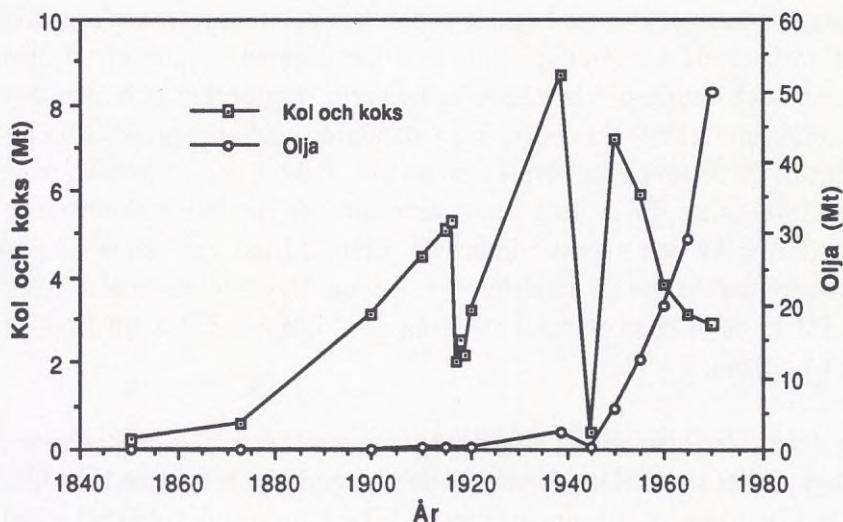
Efter det att de första allmänna järnvägarna tagits i drift år 1856 ökade järnvägsbyggandet starkt. Den första bilen i sin moderna betydelse kom till Sverige år 1891; import och produktion av bilar kom igång vid sekelskiftet.¹¹ I bostäderna fanns tidigare kakelugnen; förutom kaminen kom nu centralvärmesystemet – framför allt i nyuppförda hus.¹²

Under perioden 1850-1900 ändrades det svenska samhället i stor utsträckning. Folkmängden ökade från 3,5 till 5,1 miljoner. Ökningen skedde både på landsbygden (från 3,1 till 4,0 miljoner) och i städerna (från 0,4 till 1,1 miljoner). Andelen av befolkningen med försörjning av jordbruk med binä-

ringar minskade däremot från 78 % år 1850 till ca 55 % år 1900, samtidigt som andelen med försörjning av industri och hantverk ökade från 9 till 28 %. Andelen med försörjning av handel och samfärdsel ökade också – från 2 till 11 %.¹³

Energisituationen förändrades starkt efter 1850. Då var den totala energianvändningen i Sverige ca 11 TWh (ca 9 kWh per dygn och invånare). Sverige var självförsörjande på energi till 80-90 % och energin kom huvudsakligen från ved. År 1900 var energianvändningen ca 35 TWh (ca 20 kWh per dygn och invånare). Sveriges självförsörjning med energi var nu nere i ca 50 %. Veden svarade fortfarande för huvuddelen av denna men den inhemska stenkolsproduktionen ökade under perioden från ca 50 000 till ca 200 000 ton per år.¹⁴

I samband med den begynnande industrialiseringen av Sverige började en efter hand allt starkare växande import av bränslen, se *figur 1*.



Figur 1. Sveriges import av kol, koks och olja under tiden 1850-1970 (uttryckt i Mt stenkol)¹⁵

Oljeandelen, som är 2-5 % i slutet av perioden, växer till 50 % mellan 1950 och 1955 för att sedan vara så hög som 94 % år 1970. Då motsvarar den totala importen av fossila bränslen ca 52 Mt stenkol, vilket är 15-16 gånger mer än år 1920.

Stenkolet går till en början nästan helt till industrin, främst till ångmaskiner men också till värmning av processutrustning.¹⁶ I de efter hand allt fler gasverken i städerna används ökande mängder stenkol för framställning av gas och koks. Under 1860-talet byggs gasverk i alla de stora städerna (med över 5 000 invånare) utom Borås och Halmstad.¹⁷

Vedbränslet förbrukas dels för framställning av träkol till järnhanteringen, dels till uppvärmning av bostäder och lokaler. Den hårda exploateringen från järnhanteringen och den växande sågverksindustrins sida leder till akut skogsbrist i stora delar av södra och mellersta Sverige. Det medför en förskjutning av skogsindustrin till Norrlands kustområden.¹⁸

Det är inte helt klarlagt i vilken mån som den ökande bränsleimporten ledde till en avsevärt minskad användning av ved och andra inhemska bränslen fram till sekelskiftet. Hushållens förbrukning av ved minskade förmodligen inte nämnvärt. Däremot minskade tex industrins förbrukning av ved till träkolning efter 1880.¹⁹

I slutet av 1800-talet skapas förutsättningar för produktion och användning av elektricitet i stor skala. Elenergin introduceras först – omkring 1880 – i stora lokaler i städerna, därefter som gatu- och industribelysning. Senare kommer den även som belysning i hemmen och för drift av motorer såväl i industrin som hemmen. Omkring 1890 finns både en bättre vattenturbin och trefas växelström, vilket ger möjlighet till effektivare vattenkraftsproduktion och elöverföring på längre avstånd. Härigenom får framför allt industrin tillgång till en säker och kontinuerlig kraftkälla med enklare intern produktion än ångkraften.²⁰

Visserligen produceras vid mitten av 1880-talet bara 18 % av elektriciteten i vattenkraftverk mot 82 % i ångkraftverk men redan vid sekelskiftet svarar vattenkraften för 60 % av elproduktionen. I Norrland kan den dock inte konkurrera med ångkraften, vilket beror på den rikliga tillgången på billigt avfall från sågverken.²¹

År 1900 finns minst ett elektricitetsverk med försäljning av elektricitet i 46 orter (i Stockholm fyra och i Göteborg två verk). Under åren 1901-1906 tillkommer elverk i ytterligare 23 städer. Under perioden 1907-1910 byggs sedan elverk i 11 städer till.²² Intressant i sammanhanget är introduktionen av metalltrådslampan år 1907. Den är – i jämförelse med koltrådslampan –

billigare, är mer hållbar och har större ljusutbyte, vilket ger en strömbesparing av 30-70 % (högre vid lägre nätspänning). Detta ger dock tillfälligt ett visst "bakslag" i elverkens expansion.²³

Elektrisk järnvägs- och spårvägsdrift börjar även komma i gång i begränsad omfattning. Stockholm-Rimbo järnvägsaktiebolag öppnar den 14 maj 1895 elektrisk järnvägsdrift mellan Stockholm och Djursholm. Under de första åren av 1900-talet fram till och med 1910 börjar elektrifieringen av spårvägslinjerna i Stockholm, Göteborg, Hälsingborg, Norrköping, Uppsala, Jönköping, Gävle, Sundsvall, Karlskrona och Kiruna. Däremot låter elektrifieringen av järnvägar i allmän trafik vänta på sig. År 1910 är förutom Djursholmsbanan endast banorna Råå-Ramlösa, Lidingöbanan och Klockrike-Borensberg elektrifierade. Men 1910 års riksdag fattar beslut om elektrifiering av statsbanesträckan Kiruna-Riksgränsen, som står färdig år 1914.²⁴

Vattenkraftutbyggnaden tar verklig fart först genom byggandet av Trollhättans kraftverk år 1910. Därefter byggs i rask takt Porjus och Älvkarlebyns kraftverk, som tas i drift år 1914 respektive 1915. År 1900 är den installerade vattenkrafteffekten bara 0,015 GW men år 1914 redan 0,55 GW. Inom industrin är år 1913 den installerade driveffekten för omedelbar drift 300 MW för elmotorer och lika stor som för övrig drivkraft – direktverkande ångmaskiner, vattenhjul, oljemotorer etc. Vid första världskrigets utbrott är ungefär hälften av industrin elektrifierad.²⁵

Till en början sker förbrukningen av elkraft nästan uteslutande inom industrin och även år 1915 förbrukas 92-94 % av elkraften inom denna sektor under det att hushålen tar 4-6 och samfärdseln ca 2 %. Under perioden 1912-1920 ökar elkonsumtionen starkt – med i genomsnitt nästan 10 % per år.²⁶

DRIVKRAFTER BAKOM ENERGISYSTEMETS UTVECKLING 1850-1914

Det svenska energisystemet har utformats som resultat av sam- och växelverkan mellan fysisk tillgänglighet av olika energikällor, energiråvaror och energibärare samt vetenskaplig, teknisk, ekonomisk och social utveckling. Även om man begränsar en analys av energisystemets utveckling till valet av energibärare finner man ett stort antal faktorer som kan vara av betydelse

för den enskildes (enskild individ eller enskilt företag) och samhällets val, se *bilaga 1*. Dessutom föreligger för många faktorer skilda betingelser i olika regioner, branscher, typ av bebyggelse etc.²⁷

När det gäller den enskilda människan och det enskilda företaget gäller – om den tekniska funktionen kan tillfredsställas på ett likvärdigt sätt – att valet av energibärare främst bestäms av kostnad samt enkelhet och bekvämlighet vid användningen. Detta stämmer väl överens med den ökande användningen av elektricitet – och med oljans senare allt mer dominerande ställning.

Ser man nu på förändringarna under perioden 1850-1914 kan man utifrån faktorerna i bilaga 1 föra följande resonemang.²⁸

Vid periodens början är ved den vanligaste energibäraren, vilket hänger samman med att veden för de flesta är det enda fysiskt tillgängliga bränslet (samtidigt även det billigaste). Men för järnframställningen duger inte veden som sådan; den måste först omvandlas till träkol i en mila, varvid samtidigt tjära erhålls. Här är alltså de tekniska funktionskraven avgörande. Lokalt uppkommer som följd av träkolningen svår vedbrist, vilket dels orsakar restriktioner för användning av ved till kolning, dels orsakar att torv kommer till användning som substituerande bränsle, där torven är fysiskt tillgänglig.

Sågverks- samt massa- och pappersindustrin växer upp och konkurrerar om skogens användning, vilket minskar möjligheten att använda ved som direkt bränsle eller som träkol – träkolningen når också sin topp under 1880-talet. Den fysiska tillgängligheten av vedbränsle minskar och stenkol samt koks börjar därmed komma till större användning, särskilt i de stora industristäderna, som är hamnstäder och därmed lätt kan importera kol. Användningen av kol hänger således samman med fysisk tillgänglighet, krav på lager och transporter men även med teknisk funktionsuppfyllelse samt enkelhet och bekvämlighet. Järnvägsnätet växer fram under perioden; järnvägarna föredrar stenkol som bränsle och möjliggör samtidigt användningen av stenkol också inne i landet.

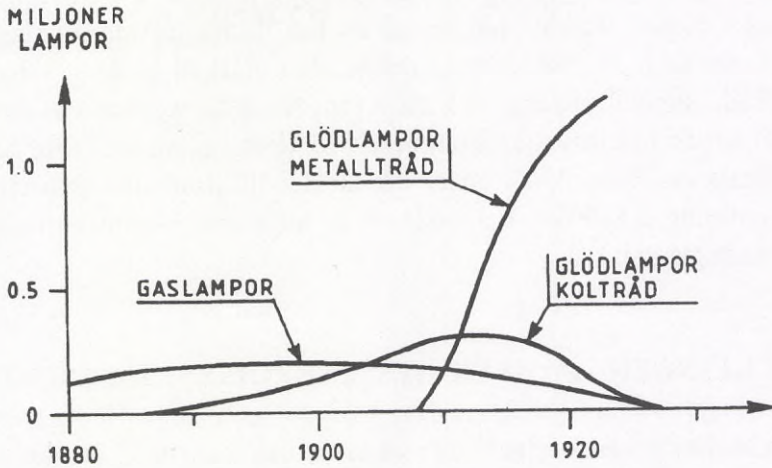
Inom hushållen medför införandet av kaminen, som är en ny teknik, att koks kan konkurrera med vedanvändningen i öppen härd eller kakelugn. Samtidigt verkar kraven på enkelhet och bekvämlighet för en ökad koksanvändning.

Genom omvandling av stenkol i gasverk erhålls en lämplig energibärare för belysning – lysgas – i städerna, samtidigt som ett annat lämpligt bränsle – koks – erhålls. Gasen kan distribueras via römnät och onödiggör därmed lagring och distribution hos den enskilde. Förutom att den ger bättre teknisk funktionsuppfyllelse (bättre belysning) är den även enklare och bekvämare vid användningen.

Under perioden stiger också importen och användningen av fotogen (lysolja) för belysningsändamål. Lampornas utformning blir enklare och effektiviteten högre än vid användning av rovolja och andra feta oljor. Lysoljans införande är således exempel på inverkan av bättre funktionsuppfyllelse samt större enkelhet och bekvämlighet vid användningen. Lysoljan kan användas även där lysgas inte finns, dvs även i städernas äldre fastigheter och på landsbygden. Oljeborringstekniken införs i USA år 1859 och därefter sjunker priset på fotogen dramatiskt. År 1865 kostar fotogen i Sverige i medeltal 70 öre/l, år 1875 30 öre och 1885 20 öre/l. Därmed blir fotogenbelysning betydligt billigare än gasbelysning. Visserligen konkurreras gasljuset inte ut helt – det kräver inte påfyllning av bränsle eller reglering av veken och anses dessutom ha högre "status" – men det byggs bara två gasverk efter 1867 fram till sekelskiftet.²⁹ Valet av belysning bestäms således av ekonomiska faktorer i vissa hem och av bekvämlighet samt statustänkande i andra.

När det tekniska förutsättningarna för elproduktion och elanvändning väl skapats omkring 1880 introduceras elektriciteten först i stora lokaler i städerna, därefter som gatu- och industribelysning. Senare kommer den även som belysning i hemmen och för drift av motorer i industrin och hemmen. Verksamma faktorer är bl a förekomsten av ny teknik (både för produktion och användning), fysisk tillgänglighet, bättre teknisk funktionsuppfyllelse samt större enkelhet och bekvämlighet i användningen.

Ända fram till metalltrådslampans genombrott åren närmast före 1910 är gasbelysningen i stort sett likvärdig med elbelkysningen. Visserligen har elljuset högre kvalitet men å andra sidan är gasljuset billigare. Trots att elbelysning med koltrådslampa är något dyrare finns i Stockholm redan före år 1905 fler koltrådslampor än gaslampor, se *figur 2*. Bidragande till detta är elljusets större bekvämlighet, större renhet (avger inga förbränningsgaser till rummet) och bedömda mindre farlighet. Med införandet av den billigare metalltrådslampan förlorar gaslampan ännu mer terräng.³⁰



Figur 2. Antalet gaslampor, koltrådslampor och metalltrådslampor i Stockholm 1880-1925.³¹

Omkring år 1890 finns såväl en bättre vattenturbin som trefas växelström utvecklade, vilket möjliggör effektivare vattenkraftproduktion och elöverföring på längre avstånd – vilka båda är exempel på ny teknik. Härmed får framför allt industrin tillgång till en säker och kontinuerlig kraftkälla med enklare intern kraftproduktion än ångkraften, dvs industrin får en energibärare med säkrare tillgänglighet och med bättre funktionsuppfyllelse.

Inom hushållssektorn ökar koks- och kolbrikettsanvändningen, framför allt i nybyggda hus, som har centralvärmeanläggningar. I övrigt förekommer gaspisar i ökad omfattning, i Jönköping till omkring 30 % år 1913.³² Här finns ny teknik tillgänglig, som ger bättre funktionsuppfyllelse, större enkelhet och bekvämlighet.

När det gäller oljeprodukter så ökar efter sekelskiftet framför allt användningen av bensin, vilket sammanhänger med förekomsten av den bensinmotor drivna personbilen. De samtidigt existerande el- och ång- samt alkoholmotor drivna bilarna visar sig inte klara konkurrensen.³³ Här inverkar alltså förekomsten av ny teknik, bättre funktionsuppfyllelse och – med tiden – större enkelhet och bekvämlighet vid användningen.

De ekonomiska faktorerna har inte berörts utom i några få fall beroende på bristfälligt underlag. Självfallet är dock användningen förenlig med kraven på lönsamhet i industrins produktion eller hushållens ekonomiska bärkraft.

Avgörande för några enskilda val kan naturligtvis även vara traditions- och status- eller modetänkande. När det gäller den ökande torvanvändningen under de första åren av 1900-talet är denna klart orsakad av de vid denna tid starkt ökade stenkolspriserna.³⁴ Vidare kan den dominerande ställning som industrin har inom elanvändningen delvis förklaras av att industrin bara behöver betala ca 20 öre/kWh under det att detaljförbrukarna (hushåll m fl) betalar omkring 3 kr/kWh, beroende på de höga distributionskostnaderna i elkraftens begynnelse.³⁵

UTVECKLINGEN AV SVERIGES ENERGISYSTEM 1914-1920

I början av första världskriget (som varar mellan augusti 1914 och november 1918, då vapenstillestånd inträffar) kan importen av stenkol och mineraloljor fortsätta i ungefär samma omfattning som före kriget men priserna stiger kraftigt efter hand. Engelska ångkol kostar i Stockholm ca 30 kr/t år 1913. År 1918 är priset ca 300 kr/t, dvs har ökat 10 gånger. Även priserna på oljeprodukter stiger kraftigt – fotogen kostar t ex 1920 ca 40 öre/l mot 17 öre/l år 1912. (Bensinen kostar år 1919 1,75 kr/l.) Som jämförelse kan nämnas att partiipriset på ved – omräknat till ton stenkol – är ca 40 kr/t under perioden 1914-1915 men därefter ökar. Under 1917 stiger priset särskilt starkt – i januari detta år ligger priset 70 % över julipriset 1914 och i augusti 126 % över. Under 1920 är priset som högst med ca 150 kr/t.³⁶

Sveriges totala import av stenkol och koks åren 1914-1919 med fördelning på de huvudsakliga leverantörsländerna Tyskland och England framgår av *tabell 1*.

Förändringarna i kolimportens storlek och leverantörsländer har främst följande orsaker.³⁷ Englands ökade kolbehov för dess krigsindustri och flotta samt nödvändigheten att även tilgodose dess allierades kolbehov medför minskning av Englands möjliga export till neutrala länder. Samtidigt minskar tillgången på fartygstonnage för importen från England genom bl a minspärarna i Nordsjön. Å andra sidan har Tysklands tidigare export av kol till Frankrike och Italien upphört, varigenom exporten till bl a Sverige kan ökas. Tyskland har även ett överskott av fartygstonnage genom att dess handelstrafik på världshaven stängts. Den tyska flottan behärskar däremot Östersjön, vilket underlättar kolimporten från Tyskland till Sverige.

Tabell 1. Sveriges totala import av stenkol och koks åren 1914-1919 samt Tysklands och Englands andel därav³⁸

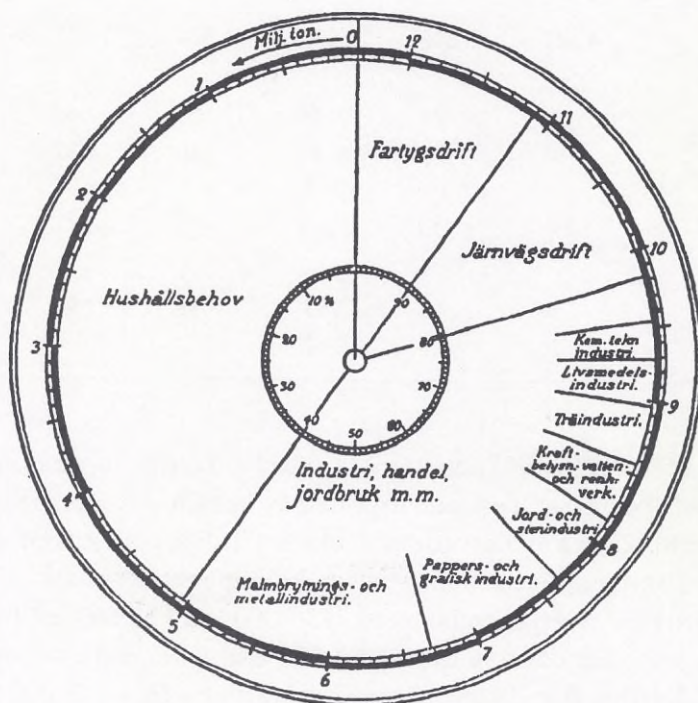
| Import | 1914 | 1915 | 1916 | 1917 | 1918 | 1919 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Av stenkol, kt | 4 627 | 3 836 | 4 036 | 1 504 | 1 975 | 1 931 |
| Därav från: | | | | | | |
| Tyskland, % | 4 | 21 | 56 | 59 | 43 | 3 |
| England, % | 95 | 71 | 41 | 40 | 57 | 83 |
| Av koks, kt | 450 | 1 220 | 1 296 | 520 | 511 | 279 |
| Därav från: | | | | | | |
| Tyskland, % | 30 | 92 | 98 | 98 | 96 | 16 |
| England, % | 66 | 8 | 2 | 2 | 4 | 83 |

Men vid årsskiftet 1916/1917 inträffar två för bl a Sverige ogynnsamma förändringar. Dels begränsar Tyskland exporten av kol till utlandet, dels kungör Tyskland "den skärpta undervattensblockaden", dvs i praktiken det oinskränkta u-båtskriget. Därigenom sjunker kolimporten dramatiskt. Medan ännu i januari 1917 Sverige importerade 150 000 ton kolbränslen från England sjunker importen därifrån till blott 4 000 ton under mars månad. Även importen till Sverige från Tyskland minskar kraftigt – från 118 000 ton i januari 1917 till 66 000 ton i mars månad.

Som framgår av tabell 1 sker sedan dock en viss återhämtning i importen av kol och koks under 1918. Men i samband med stilleståndsfördraget i november 1918, då bl a de allierades flottor går in i Östersjön, upphör Tyskland i praktiken som leverantör. Däremot ökar importen från England starkt under 1919.³⁹ Nu tillkommer även USA som kolleverantör och under 1920 blir importen till Sverige från England och USA lika stor.⁴⁰

Importen av fotogen (lysolja) sjunker från början av 1917 till början av 1918 till nästan noll. Den stiger sedan sakta under 1918 och 1919 men sjunker åter under 1920. Medelimporten under åren 1918-1920 är ca hälften av den under de första krigsåren. Bensinimporten är – fränsett under åren 1917-1918 – inte lika störd som fotogenimporten. I själva verket är bensinimporten i början av 1919 lika stor som före kriget och den ökar sedan raskt.⁴¹

Sveriges totalförbrukning av samtliga bränslen (reducerade till ton stenkol) år 1916 framgår av *figur 3*, där fördelningen på olika användningsområden anges (fördelningssiffrorna är dock från 1915).



Figur 3. Sveriges totalförbrukning år 1916 av samtliga bränsleslag (reducerad till ton stenkol) med fördelning på användningsområden⁴²

Förbrukningen av fasta bränslen fördelad på olika bränslen och förbrukare är för åren 1913 och 1916 den som framgår av *tabell 2*.

Den stora bränslekrisen inträffar inte förrän i slutet av 1916 och början av 1917 men kolpriserna har redan stigit starkt. I den totala förbrukningen av fasta bränslen har kolets andel sjunkit med nära 1/3 och i stället har koks, kolbriketter och ved ökat sina andelar. Däremot har torvens andel förblivit under 1 %. Ser man till de olika förbrukarna finner man några större förskjutningar. Järnvägens förbrukning av koks har när nog halverats och i huvudsak substituerats med koks och kolbriketter. Handelsflottan har starkt ökat sin vedförbrukning – relativt sett.

Tabell 2. Förbrukningen av fasta bränslen fördelad på olika bränslen och förbrukare åren 1913 och 1916 (i % av respektive förbrukares totala användning av bränslen; avrundade värden)⁴³

| Förbrukare | År | Stenkol | Koks | Kolbriketter | Torv | Träkol | Övrigt träbränsle |
|----------------------------------|------|---------|------|--------------|------|--------|-------------------|
| Industri | 1913 | 56 | 7 | 0 | 1 | 16 | 21 |
| | 1916 | 43 | 10 | 2 | 1 | 16 | 28 |
| Järnvägar | 1913 | 98 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 1916 | 51 | 20 | 26 | 0 | 0 | 2 |
| Handelsflottan | 1913 | 99 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 1916 | 91 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Statens verk (ej järnvägarna) | 1913 | 61 | 27 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| | 1916 | 54 | 29 | 2 | 2 | 0 | 13 |
| Andra verk och inrättningar | 1913 | 44 | 28 | 0 | 3 | 0 | 25 |
| | 1916 | 24 | 40 | 1 | 2 | 0 | 32 |
| Övriga förbrukare | 1913 | 18 | 4 | 0 | 1 | 0 | 77 |
| | 1916 | 8 | 6 | 6 | 1 | 0 | 79 |
| Total förbrukning | 1913 | 45,4 | 5,2 | 0,2 | 0,6 | 5,5 | 43,2 |
| | 1916 | 31,8 | 9,2 | 5,8 | 0,7 | 5,4 | 47,1 |

Senare under perioden blir omställningarna större, vilket framgår av *tabell 3* över industrins förbrukning av olika bränslen åren 1913, 1916 och 1920.

Man bör notera att industrins produktionsvolym, liksom transportarbetet, sjunker under kriget och åren närmast därefter, varigenom bränslebehovet minskar.⁴⁴

Ser man till fördelningen av användningen av stenkol i genomsnitt på olika sektorer under åren 1913-1917 får man följande värden: industri 55 %, järnvägar 20 %, inhemsk sjöfart 5 %, gasverk 5 %, allmänna verk och inrättningar 5 % och hushåll samt övrigt 10 %.⁴⁵

Hur ersätter man då bristen på importerade bränslen? Före kriget består bränsleförbrukningen grovt sett av till lika delar utländsk stenkol och inhemsk ved – oljor, torv och inhemskt stenkol utgör vardera endast ett par procent. Veden blir under och åren närmast efter kriget – inte oväntat – det

Tabell 3. Industrins användning av olika bränslen för åren 1913, 1916 och 1920 (i %)⁴⁶

| Bränsle | 1913 | 1916 | 1920 |
|--|------|------|------|
| Stenkol och koks | 63 | 55 | 37 |
| Avfallsbränslen (sågavfall, bark, lutar) | 16 | 20 | 25 |
| Brännved | 5 | 9 | 21 |
| Övriga bränslen (inkl olja) | 16 | 16 | 17 |
| Summa | 100 | 100 | 100 |

bränsle som främst kommer till användning. I övrigt söker man fylla behovet av stenkolsbränsle med träavfall, torv och elektrisk energi. Oljor söker man ersätta med sprit och andra tillfälliga surrogat.⁴⁷

Bränslekrisen kulminerar inte förrän år 1920. Under perioden 1919-1922 ökar t ex järnvägarna sin vedförbrukning 15 gånger jämfört med den under 1913. Sjöfarten tiofaldigar sin vedförbrukning.⁴⁸ På belysningsområdet sker en viss substitution av fotogen med acetylen (i karbidlampor).

Priserna på stenkol stiger kraftigt under åren närmast före sekelskiftet, vilket leder till att brännertorv börjar produceras för avsalu. Tidigare har brännertorv i stort sett använts bara inom industrin och hushållen. Brännertorven kommer nu att användas som bränsle för bl a vissa järnvägar och statliga institutioner. Men redan år 1905 stagnerar torvanvändningen. Den ökar först i samband med kriget; år 1917 produceras ca 200 000 ton brännertorv för avsalu.⁴⁹

Produktionen av inhemska stenkol är under hela kriget ca 400 000 ton.⁵⁰ Redan år 1911 har den första svenska kolgruvan på Spetsbergen, *Sveagruvan*, öppnats på försök. Men på grund av de starkt stigande kolpriserna bildas år 1917 ett nytt svenskt bolag, *Aktiebolaget Spetsbergens svenska kolfält*, med syfte att genomföra kommersiell kolutvinning.⁵¹

Hur gemene man upplever bränslebristen under kriget framgår i viss mån av följande kommenterade notiser och annonser ur krigstidens tidningar:⁵²

* Lampvekarna slut (1917).

- * "En av de stora svårigheter som nuvarande bekymmersamma tider skapat är den oerhört inskränkta tillgången på lyse. Nu nalkas den långa mörka vintern och i tusende fattiga hem saknas för tillfället all möjlighet för belysning" (ur ett insamlingsupprop av kronprinsessan år 1917.)

Insamlingen ger till resultat att ca 5 300 ljus kommer in från allmänheten och att 60 kg ljus erhålls från Liljeholmens stearinfabrik. Dessutom kommer ca 10 000 kr in för köp av karbidlampor.

- * Karbidlampor till salu för 4 kr per styck (1917).
- * Även ersättningen för lysoljan – karbiden – tar slut (1917).
- * "Om karbidlampan exploderar är det nödvändigt att hava en effektiv eldsläckningsapparat" (1917).
- * Bränslekommissionen uppmanar "den skogsägande allmänheten" att ta tillvara skogsavfallet (toppar, ris och grenar) genom att anskaffa trä- och rishuggningsmaskiner eller använda av kommissionen uppsatta maskiner (1917).
- * Stubbrytare säljes av Rundströms maskinaffär (1917).
- * Rätt att bryta stubbar säljes och grankottar kostar 90 öre per hl (1917).
- * Stadsgasen blir sämre, får lågt tryck och lågt värmevärde genom att gasverken tvingas använda ved, torv, grankottar m m som tillsats till kolet (1917).
- * Önskas byta: "5-10 l fotogen mot portvin och madeira" (1917).
- * "Skräddare önskar byta till sig några liter fotogen mot utförande av skoreparationer" (1918).
- * I januari 1919 släpper industrikommissionen för första gången på de senaste åren ut fotogen (5 000 t) till fri försäljning hos minut-handlarna.

- * I januari 1919 kommer 71 taxibilar i trafik i Stockholm mot tidigare 20 (före kriget fanns det 350 taxibilar). På natten får dock endast hästdroskor köras.

Jämte veden är det givetvis vattenkraften som blir räddaren i nöden under energikrisen. Förbrukningen av elektrisk energi ökar från ca 1,5 miljarder kWh år 1913 till nästan 3 miljarder kWh år 1918. Ökningen kommer helt från vattenkraften, vars installerade effekt ökar från 705 000 hkr år 1913 till 1 037 000 hkr år 1918.⁵³

Genom elektrifieringen kan i viss mån bortfallet av fotogen för belysning kompenseras. År 1921 finns således distribution av elektricitet i Sveriges samtliga 111 städer.⁵⁴

FÖRÄNDRING AV DRIVKRAFTERNA UNDER 1914-1920 OCH FÖLJDER AV DETTA

Hade inte kriget inträffat skulle utvecklingen under denna period i stort sett ha kunnat extrapoleras från utvecklingen under de närmast föregående åren och dess drivkrafter (se ovan). Men kriget förändrar förutsättningarna i bl a följande avseenden:⁵⁵

- * Den fysiska tillgängligheten av kol, koks och fotogen samt andra oljeprodukter inskränks; av kol särskilt från årsskiftet 1916/1917 och av fotogen från början av 1917.
- * Priserna stiger kraftigt, framför allt för kol och oljeprodukter men även för ved.
- * För att de fria marknadskrafterna i detta läge inte skall ge en från samhällets synpunkt olämplig fördelning av de knappa bränsleresurserna införs en kristids- och ransoneringslagstiftning. (Självfallet omfattar denna många slags varor – inte minst livsmedel.)

Den 27 juli 1915 utfärdar Kungl. Maj:t exportförbud för ved och den 20 oktober samma år beslutas att ved från statsskogarna får ställas till de lokala livsmedelsnämndernas förfogande för att tillgodose de mindre bemedlades bränslebehov och detta till lägre pris än gällande marknadspris. I februari 1916 inrättas inom Statens in-

Industrikommissionen en bränslebesparingsbyrå och den 4 maj en vedbyrå inom Statens livsmedelskommission.

Den 14 augusti 1916 utfärdas förbud mot användande av ved såsom bränsle vid industriella anläggningar, kommunikationsinrättningar samt vissa allmänna verk och anstalter. Samtidigt tillsätts Statens Bränslekommission för att pröva ansökningar om dispens från detta förbud. I slutet av januari 1917 inrättas inom handelskommissionen en kolbyrå med uppgift att handha importen av kolbränslen.

Den 16 april 1917 – när bränslekrisen blivit som mest allvarlig – upprättas 1917 års bränslekommission, vanligen kallad BK. Dess uppgift är *att sörja för tillgodoseendet ej mindre av den enskilda hushållsförbrukningens än även av industriens och transportmedlens behov av bränsle*. Med tillsättandet av BK slår staten in på en helt ny väg, nämligen inrättandet av ett organ, som genom direkta ågärder skall verka för att landets bränslebehov blir säkerställt.

Det beräknas att det genom BKs försorg varje år behöver tas fram 20 miljoner kubikmeter ved (fast mått) för att trygga bränslebehovet. I slutet av 1917 har BK 65 000 vedhuggare i arbete och i maj 1918 har 20 miljoner kubikmeter ved avverkats. Men för att åstadkomma detta har BK tvingats slösa starkt med pengar och dessutom i vissa fall använda mindre kompetent personal. Veden blir dyr och i många fall dålig.

- * Under 1919 avvecklas i stort sett kristids- och ransoneringsåtgärderna. I januari försvinner Industrikommissionen och brännoljorna frigges. I juni tas vedkorterna bort och "landets mest förkättrade kristidsorgan" blir "Sveriges störste vedgrossör". BK är i denna skepnad verksam fram till juni/juli 1920. Men regleringen av BKs affärer sträcker sig sedan långt in på 1930-talet.

Bristen på bränslen, de starka prishöjningarna och de inte alltid rationella och effektiva statliga ingripandena gör att det i stort sett "fria val" av energibärare som varit möjligt under föregående – och efterföljande – tid inte är möjligt att upprätthålla under kristiden.

Kraven på teknisk funktionsuppfyllelse, energikvalitet, enkelhet och bekvämlighet vid användning, pris och miljöpåverkan får i stor omfattning ge vika för kraven på substitutionsmöjlighet och fysisk tillgänglighet av substitutionsbränslen. Torv och skogsavfall i olika former (trädtoppar, stubbar, grenar, ris och kottar), rivningsvirke och allt annat tänkbart bränsle används både av allmänhet och industri samt allmänna inrättningar som gasverk etc. Acetylén och karbidlampor ersätter fotogen och fotogenlampor men deras användning anses mer riskabel och explosioner är inte sällsynta.

Bristen på substitutionsbränslen är dock tidvis så stor att rena surrogat (nödfallsmedel) kommer till användning, t ex "Ljungafotogen". Bristen ger även upphov till rena bedrägerier, där allmänheten t ex luras att betala för värdelösa råd per annons.

De sämst ställda har inte varken råd eller möjlighet att skaffa sig tillräckligt med bränsle för att klara uppvärmning och belysning. För att hjälpa dem anordnas bl a insamlingar av ljus och karbidlampor eller pengar till inköp av dessa.

Bland andra effekter kan nämnas uppkomsten av en bytesekonomi för bränslen. Man byter t ex fotogen mot andra varor som portvin och madeira, grisar och potatis men även mot tjänster som skradderi- och skomakeriarbeten.

En annan känd företeelse är "gulascherna" (gulaschbaronerna), dvs personer som utnyttjar varubristen till att snabbt skaffa sig en förmögenhet. Men deras tid är ute redan i början av år 1919.

Under 1920 blir tillgången på bränslen mer normal, men priserna ligger fortfarande mycket högt, och det dröjer ytterligare innan de normala drivkrafterna från förkrigsperioden kan göra sig helt gällande.

FÖRESTÄLLNINGAR OCH VANFÖRESTÄLLNINGAR OM UTFORMNINGEN AV EN SVENSK ENERGIPOLITIK

ENERGIPOLITIK FÖRE 1850 ⁵⁶

På 1700-talet och i början av 1800-talet skilde man mellan termisk energi och mekanisk energi och det var först genom ångmaskinen som man fick

möjlighet att omvandla termisk till mekanisk energi. Men med ångmaskinens införande kom också ett ökat behov av bränsle, dvs vid denna tid ved.

Järnindustrins förbrukning av ved för träkolsfranställning var under 1700-talet ca 3 miljoner m³ timmer per år samt ca 1 miljon m³ för brytning av järnmalm genom det sk tillmakningsförfarandet (vilket innebar att man upphettade berget genom vedeldning, därefter kylde det och till sist bröt det spruckna och brända berget med slägga och spett). Lokalt ledde detta till stor vedbrist. Så måste t ex järngruvorna på Utö, Sveriges äldsta järngruvor med anor från 1100-talet, importera ved från Finland. Den årliga förbrukningen av timmer under 1700-talet har totalt uppskattats till 15-18 miljoner m³, varav 5-6 för industriella och 10-12 för icke-industriella ändamål.

Genom den tidvis såväl lokala som regionala bristen på timmer blev det en allmän uppfattning att Sverige gick mot en vedkris. Detta gav upphov till en statlig vedpolitik med regleringar beträffande användningen av ved för träkolstillverkning och för uppvärmning av bostäder. Dessutom utvecklades exempelvis metoder för bättre utnyttjande av avverkat timmer, alternativ till användning av ved samt energieffektivare metoder för uppvärmning.

Genom att införa finare sågblad erhöll man ett 40 % högre utbyte av sågat virke. Krutsprängning vid gruvbrytningen gav möjlighet att helt eller delvis ersätta det vedslukande tillmakningsförfarandet. Utvecklingen inom masugnstekniken ledde till att tackjärn kunde framställas med ca 40 % lägre förbrukning av träkol.

År 1767 gav Rikets råd arkitekten Carl Johan Cronstedt och generalen Fabian Wrede i uppdrag att konstruera mer bränslesnåla eldstäder. Resultatet blev den moderna kakelugnen med omfattande kanalsystem för värmeupptagning ur rökgaserna. Eldstädernas verkningsgrad, som 1750 bara var ca 10 %, ökade till ca 50 %.⁵⁷

Men den framväxande svenska industrin behövde förutom bränsle även tillgång till mekanisk energi med både hög och helst ständig tillgänglighet. Människors och djurs muskelkraft var av låg effekt och vindkraften gav inte tillräcklig kontinuitet. Endast vattenkraften svarade på 1700-talet tillräckligt väl mot industrins krav. Ansträngningar gjordes därför att utvinna största möjliga effekt ur dåtidens vattenkraftanläggning, vattenhjulet. Redan 1702-1705 utförde Christopher Polhem tiotusentals experiment i syfte att optimera

effekten hos vattenhjul. Men inte förrän i början av 1800-talet kunde man konstruera effektivare vattenhjul, baserade på tillförlitliga experiment.

Under 1700-talet fanns i Sverige således i stort sett bara en bränslepolitik och den var en vedpolitik. Man kan däremot knappast tala om en kraftpolitik.

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR EN NY ENERGIPOLITIK M M

Genom den efter 1850 begynnande industrialismen fick man en starkt ökande import av bränsle, främst kol. Vid sekelskiftet var också stenkolsimporten den tyngsta posten i Sveriges handelsbalans. Samtidigt var stenkol en symbol för industriellt framåtskridande. Gunnar Andersson skrev vid tiden för första världskrigets utbrott t ex: "Det är också de stora stenkolsländerna, som i våra dagar gått i spetsen för såväl den andliga som den materiella kulturen".⁵⁸

Även för vattenkraften hade förutsättningarna ändrats. Under 1890-talet hade man, bl a i Sverige, utvecklat tekniken med trefas växelström. Effektförlusterna kunde därmed hållas mycket lägre än tidigare. En effektiv vattenturbin hade också tagits fram. Det fanns i princip hela system med generatorer, ledningar, instrument, motorer, båg- och koltrådslampor att tillgå. Vad som krävdes var en utbyggnad av Sveriges vattentillgångar.⁵⁹

Man kan urskilja flera tankelinjer i den debatt om det svenska energisystemets utveckling som fördes under perioden och särskilt efter sekelskiftet:

- * God tillgång på billig energi en förutsättning för svensk konkurrenskraft
- * Frigörelse från kolberoendet och utnyttjande av inhemska energikällor
- * Effektivare bränsleanvändning
- * En nationell kraft- och bränslepolitik samt inrättandet av ett kraft- och bränsleinstitut.

Vi skall granska dessa linjer närmare i det följande.

GOD TILLGÅNG PÅ BILLIG ENERGI EN FÖRUTSÄTTNING FÖR SVENSK INDUSTRIKONKURRENSKRAFT

Vid Svenska Teknologföreningens stämma i mars 1908 sade statens förste torvingenjör Ernst Wallgren:⁶⁰

En bland de viktigaste källorna till Englands handelsöfverlägsenhet och rikedom utgöres av dess stenkol; med detta har England äfven gjort flere andra länder i industriell hänseende beroende.

Så länge våra mekaniska verkstäder och andra industrier få anskaffa sitt hufvudsakliga bränsle, stenkol, från utlandet, gör fraktkostnaden därför naturligtvis ett stort minus i deras konkurrensförmåga [...]. Denna minskade konkurrensförmåga visar sig ej blott för den del av vår exportindustri, som är beroende av stenkol, utan äfven för afsättningen på den inhemska marknaden. De stenkolsproducerande länderna kunna genom förökade exporttullar å stenkol ytterligare för oss höja stenkolspriset, förutom att detta af andra orsaker, såsom i fjol, kan springa upp i höjden. Genom arbetsinställelser vid stenkolsgrufvorna, krigstillfällen i norra Europa eller rentaf exportförbud kan stenkolet för oss göras oåtkomligt.

Ingenjör Richard Smedberg uttryckte i ett föredrag år 1906 följande uppfattning:⁶¹

Det gäller då först skapandet av en *storindustri*, vilken *förädlar råmaterialen* intill det högsta stadiet genom de *lägsta produktionskostnader*: så att vi kunna bli konkurrenskraftiga på världsmarknaden. För att nå detta mål behöva vi *riklig tillgång på god och billig drivkraft*, och anse vi oss äga sådan i snart sagt obegränsad mängd i våra *vattenfall*.

I ett föredrag under "Svenska veckan" år 1911 om "Sveriges vattenkraft och dess betydelse för landets ekonomi" uttalade Sven Lübeck:⁶²

Det finnes emellertid två oeftergivliga vilkor, utan vilka industrien icke kan gå framåt, vare sig det gäller att tillgodose inhemska behov eller exportmöjligheter, och vare sig att vi själva disponera råvarorna eller icke. Det är *billig kraft och goda kommunikationer*.

I den kända motionen år 1916 av högerledaren Arvid Lindman m fl (se nedan) uttalades bl a: "Bekvämt tillgång till billig drivkraft har alltid visat sig vara en sporre till industriell utveckling, [...]."⁶³

Tanken att den svenska industrin för att klara konkurrensen med utlandet behöver god tillgång på billig energi är inte minst i dag en levande tanke – den anförs nu som argument för att inte avveckla kärnkraften i förväg och helst inte alls.

FRIGÖRELSE FRÅN KOLBEROENDET OCH UTNYTTJANDE AV INHEMSKA ENERGIKÄLLOR

Tanken att Sverige behövde frigöras från sitt kolberoende och utveckla sina egna energikällor är av mycket gammalt datum. Redan 1859 gjordes Rikets Ständer, genom en motion av v. Schulzenheim, uppmärksamma på "den stora stenkolsinförseln" och på nödvändigheten att vidta vissa åtgärder för att införa och utbreda i vårt land en väl ordnad torvindusti.⁶⁴

Ernst Wallgrens uttalande år 1908 innehöll även följande:⁶⁵

Under åren 1900-1906 har i medeltal per år importerats för 62 1/4 million kronor utländskt stenkol och koks. Vårt landförsvars hela riksstat uppgår ej till detta årliga belopp. [...] Nog vilja alla fosterlandsvänner undvika detta beroende av utlandet och de inse äfven torffrågans stora betydelse i vår bränsleekonomi.

Gunnar Andersson skrev år 1917 i "Spetsbergens koltillgångar och Sveriges Kolbehof":⁶⁶

Mot bakgrunden av att vi sålunda fortfarande, alla ansträngningar oakat, måste vara beredda att importera i runt tal minst 4,5 mill. ton stenkol, om vårt näringsliv skall vidmakthållas och utvecklas, är det som ansträngningarna att tillgodogöra Spetsbergens koltillgångar för svenskt näringsliv enligt min mening bör och måste ses.

I ännu ett annat avseende vore det av vikt om kolutvinningen på Spetsbergen kunde erhålla största möjliga omfattning; detta för vårt handelspolitiska oberoende. När en gång alla de många stora och små frågor, som nu skilja nationerna åt, skola ordnas, framträder icke blott den redan debatterade frågan om och i vad mån våra gamla, stora kolerportländer England och Tyskland skola fördyra vårt kol genom exporttullar, utan en verklig huvudfråga blir i vad mån i framtida handelstraktater kompensation för kol skall kunna avtvingas oss. Ju mindre kol vi oundgängligen behöva taga från Tyskland och England, desto lättare för oss att utverka att mer eller mindre högt förädlade produkter av de naturtillgångar, framförallt trä, malm och sten, beträffande vilka naturen gynnat oss, kunna på fördelaktiga villkor exporteras till förenämnda stora konsumtionsländer för nämnda produkter.

I Arvid Lindmans motion uttalades bl a:⁶⁷

Vår historia vet att omtala åtskilliga skeden av ekonomiskt beroende under mäktigare och rikare grannar. Det mest kända, Hansaförbundets övermäktiga välde, brukar med fog räknas som en för hela vårt oberoende synnerligen farlig tid. [...] Det är sålunda tydligt, att vi behöva ägna mycken omtanke åt Sveriges ekonomiska ställning [...]. Vi måste för detta ändamål bl. a. se till att våra inhemska resurser i största möjliga skala tillvaratagas och utvecklas, så att vi på alla områden, där sådant låter sig ekonomiskt uppnå, göra oss oberoende av utländsk tillförsel. [...] Ehuru vattenkraften sålunda kommit till stor användning [...] så finner man, att den största posten på importsidan av vår handelsbalans för närvarande representeras av utländska kol och oljor. Det är därjämte alltför väl känt, hurusom på detta område de största svårigheter vid importen under krigstiden beretts vår industri och vår hushållning i övrigt, förutom att den enorma prisstegringen förorsakat

högst avsevärda merkostnader. [...] Inför dessa utsikter är det tydligen av särskilt stort intresse att söka, såvitt inom ekonomiska gränser är möjligt, ersätta kol- och oljeimporten med inhemska råvaror. [...] må emellertid framhållas att krigstidens abnorma förhållanden icke bör föranleda någon överskattning av de inhemska naturtillgångarnas ekonomiska betydelse. I stort sett komma alltså de sannolika normala importprisen för kol och olja att bli bestämmande, sedan handeln återtagit sitt naturliga förlopp, och en betydande import av dessa varor för olika ändamål hava vi givetvis att fortsättningsvis räkna med under överskådlig tid.

I fortsättningen diskuteras och kommenteras de enskilda inhemska energikällorna var för sig.

Ved

Under första världskriget kunde den stora bränslebristen mildras genom ökat uttag av ved ur skogarna. Men enligt allmän uppfattning hade man nått gränsen för vad skogarna kunde tåla i fråga om avverkning och konkurrensen om vedråvaran för olika ändamål var stor. Både hushållen och industrin – främst sågverken, massaindustrin och järnhanteringen – ställde stora anspråk. Gunnar Anderson skrev t ex år 1917: "Slutresultatet blir emellertid, att någon ersättning för stenkolet kunna vi knappast vänta att under god hushållning utvinna ur våra skogar annat än under rena nödtider som de närvarande."⁶⁸

Det framhölls också emellanåt att man skulle kunna utvinna stora mängder skogsavfall för bränsleändamål. Om detta säger Gunnar Andersson följande – som även i dag är högst aktuellt:⁶⁹

Det har framhållits att stora massor skogsavfall skulle kunna tillgodogöras utöver vad som hittills varit fallet. Frånsett den obestridliga överskattning, som ofta i detta avseende gör sig gällande, och frånsett att det ingalunda är nyttigt för skogsmarken och skogens framtida trivsel om skogsavfallet i större omfattning komme att under årtionden bortföras ur skogen, så finnas andra förhållanden, som göra att det svårligen efter krigets slut kan bli förenligt med god hushållning att utsträcka användningen av skogens produkter för värmealstring. Snarare bör allt göras för att minska den [...]. Pappersmasseindustrin skall säkert visa sig kunna sluka nästan obegränsade mängder av såväl gran- som tallvirke.

Torv

Torv har, som nämnts tidigare, använts sedan länge i skogfattiga delar av Sverige. Intresset för ökad torvanvändning var tidvis också mycket stort under perioden 1850-1920.⁷⁰ År 1868 skrev chefen för Sveriges geologiska undersökning, professor Axel Erdmann, till Kungl Maj:t:⁷¹

Ty värdet av våra brännorfsmossar representerar i sanning ett ofantligt stort kapital, För hvarje år som förflyter, utan att detta kapital göres fruktbarande, tillskyndas ju staten en nationalekonomisk förlust, som under oförändrade förhållanden alltmera ökas. [...] Må det därför tillgifvas mig, att äfven jag inför min konung, då tillfälle därtill gifvits mig, höjt min ringa röst i förening med deras, som ifrå för ett snarligt tillgodogörande av de rika bränsleförråd, som ligga förvarade i våra mossar.

Ernst Wallgren påstod år 1908: "Hvad vi med säkerhet kunna för närvarande uppgifva, det är, att våra mossar innehålla bränsle för öfverskådliga tider: det bör motsvara vår nuvarande stenkolsimport under *minst 1 1/2 årtusende*."⁷²

Under åren kring sekelskiftet steg kolpriserna kraftigt, vilket fick till följd att flera torvfabriker startades i början av 1900-talet, men när kolpriserna sedan sjönk blev torvproduktionen inte längre lönsam och vid krigsutbrottet var brännortvstillverkningen blygsam. Bränslebristen under kriget ökade dock intresset och den ledde till att 1916 års torvkommitté tillsattes. Men när kommittén lade fram sitt slutbetänkande år 1921 var bränslebristen över och torven, vars tillverkning starkt ökats under kriget, konkurrerades på nytt ut av stenkolet.

Bland torvkommitténs slutsatser kan nämnas att den framhöll torvens svårhanterlighet och ansåg det vara nödvändigt att staten grep in och stödde ansträngningarna att utnyttja torven. Det förelåg – enligt kommittén – hittills olösta problem till vilkas lösning staten kunde bidra genom "systematiskt inrättad och effektivt understödd forsknings- och försökverksamhet".⁷³

Så inte heller torven ansågs kunna minska stenkolsimporten nämnvärt.

Alunskiffer

Redan under 1600-talet användes den svenska alunskiffern för framställning av alun, varvid man även utnyttjade skiffrens bränsleinhåll. För industning av alunluten användes dock ved. När senare Garphyttans alunbruk skulle anläggas ställdes som villkor, att ved ej fick användas – denna var förbehållen traktens masugnar och järnbruk. Sven Rinman konstruerade då – på 1770-talet – eldstäder för alunskiffereldning. Han bestämde även den mängd olja och brännbar gas som avgavs vid upphettning av skiffern.⁷⁴ Efter förebilder från Frankrike, Skottland och USA sökte man 100 år senare starta utvinning av skifferolja i Sverige. År 1873 bildades "Skifferundersöknings-

bolaget" som snabbt inventerade de oljehaltiga alunskifferförkomsterna. Men de vikande konjunkturen och de fallande oljepriserna gjorde att bolaget kom till uppfattningen att utvinning av skifferolja nu ej var lönsam. ("Överste" Drake hade den 27 augusti 1859 borrhålet i Oil Creek i Pennsylvania och därmed startat den moderna "oljeåldern" med dess efter hand allt lägre priser på olika oljeprodukter.)⁷⁵

I en motion i andra kammaren år 1912 "rörande möjligheterna för en inhemsk tillverkning av mineraloljor och svafvel m. m." skrev motionärerna:⁷⁶

De hittills utförda försöken synas sålunda hafva ådagalagt att man ur det billiga svenska råmateriale kan framställa råolja, svafvel och ammoniumsulfat i så stora mängder, att denna industri torde kunna blifva ekonomiskt bärkraftig. Det är vidare ådagalagt, att den producerade oljan lämpar sig synnerligen väl såsom bränsle för dieselmotorer. Tilläggas bör, att man i laboratorieskala raffinerat denna olja och ur densamma framställt bensin, fotogen, smörjoljor och asfalt, hvilka produkter dock ännu ej blifvit i praktiskt bruk afprovade. [...] Frågan har sin stora betydelse ej endast såsom ett medel till förbättrande av vår handelsbalans, utan den innebär en möjlighet att frigöra oss från beroendet af utlandet. Sveriges fullständiga beroende af detta med hänsyn till tillgången på högeffektiva bränslen utgör säkerligen en af landets största vanskligheter vid ett krigstillfälle, och hvarje initiativ till en inhemsk produktion bör därför följas med största uppmärksamhet från statens sida. [...] De värden, som våra skiffertillgångar representera, kunna täfla med våra torfmossars värde; och i fråga om skiffertillgångarnas tillgodogörande synes man [...] kunna med större sannolikhet motse en snar praktisk lösning av frågan.

Motionen ledde till att tre sakkunniga utsågs som år 1918 avgav en omfattande "Utredning rörande möjligheterna för en inhemsk tillverkning av mineraloljor och svavel m. m. ur den i olika trakter av Sverige förekommande alunskiffern". I utredningen presenterades resultat av en försöksverksamhet, som visade att en skifferoljefabrik kunde löna sig vid de priser på mineraloljor som gällde under kriget – men inte i fredstid.⁷⁷

Det kan tilläggas att privata intressenter uppförde ett skifferoljeverk i Kinne-Kleva i Västergötland. Trots statligt stöd gick verksamheten med förlust och verket inköptes av staten år 1932 av beredskapsskäl.⁷⁸

Svenskt stenkol

I nordvästra Skåne, Höganäs-Billesholm, finns ett stenkolsförande område med en sannolik utbredning av 800 kvadratkilometer och med en koltillgång av mellan 100 och 300 miljoner ton. Detta svarade, vid 1915 års förbrukning av stenkol, mot mellan 20 och 60 års förbrukning. Men flötsernas ringa tillgång

på prima kol gjorde det omöjligt att ekonomiskt utvinna detta utan att samtidigt sänka kol, och de eldfasta leror som förekom tillsammans med dessa, samtidigt bröts och utnyttjades för tillverkning av eldfast tegel m m.⁷⁹

I början av 1900-talet bröt man ca 350 000 ton kol per år och man förutsatte år 1917 att kolbrytningen knappast skulle komma att kunna stiga till mer än 500 000 ton per år

I den Lindmanska motionen år 1916 uttalades att de svenska kolen tillsvidare var mest lämpade att användas lokalt men därutöver som en viktig reserv "under extraordinära förhållanden".⁸⁰

Sulfitsprit

I början av 1900-talet hade man utvecklat teknik för produktion av etanol ur sulfitmassinindustrins avlutar – "sulfitsprit". Stora förhoppningar knöts till möjligheterna att använda spriten som motorbränsle och därmed eliminera eller minska behovet av bensinimport. Ett bolag benämnt AB Spritmotorer bildades. Men när AB Vin- och spritcentralen kom till förbjöds i praktiken denna möjlighet av jordbruks- och nykterhetsintressen.⁸¹

Däremot kom sulfitspriten att användas i hög grad under och några år efter andra världskriget – då i "lättbetyl", som höll 25 % etanol och 75 % bensin. Intresset för användning av alkoholer för drift av bilar och bussar är i dag – av miljöskäl – åter stort.⁸²

Vattenkraft

Vid sekelskiftet knöts stora förhoppningar till den svenska vattenkraften som en möjlighet att minska den betungande kolimporten. Svante Arrhenius ansåg t ex att de svenska vattenfallen skulle kunna leverera 10-20 % av kraftbehovet för *hela världens* industri och järnvägsdrift.⁸³

År 1915 presenterades ett mycket omfattande betänkande om rätten till elektrisk kraft. I detta framfördes bl a uppfattningen att det svenska "vattenkraftsförrådet" skulle räcka till för Sveriges behov under minst 200 år.⁸⁴

Kommerserådet Axel F Enström, IVAs blivande VD, skrev år 1917 om vattenkraftens betydelse och utnyttjande bl a:⁸⁵

Hvad vattenkraften sålunda är värd såsom grundpelare för vår industri framgår ju tydligt [---]. Jämför man kraftens värde med det på densamma beräknade produktionsvärdet, måste man säga sig, att det icke kan vara klokt att snåla med en så billig vara [...]. Låt oss slösa med denna vara och göra vattenfallen produktivt nyttiga i största möjliga utsträckning.

I dag – ca 75 år senare – har vi som bekant nått gränsen för vad regering och riksdag vill tillåta av fortsatt utbyggnad av vattenkraften och något "slöseri" är inte längre aktuellt.

EFFEKTIVARE BRÄNSLEANVÄNDNING

Redan under 1700-talet framstod behovet av en effektivare vedanvändning klart och åtgärder av olika slag vidtogs för att åstadkomma detta (se ovan). Men av ekonomiska och andra skäl ställde man även krav på en effektivare användning av importerade bränslen. I den Lindmanska motionen år 1916 står det således:⁸⁶

Som en uppgift av stor vikt framstår emellertid under alla förhållanden att söka på bästa sätt hushålla med och utnyttja de bränslen som fortfarande måste importeras, i vilket avseende mycket synes vara att vinna. [---] Bränsleekonomin vid ångkraftverk, värmeverk och eldstäder är av olika slag ännu i dag i genomsnitt mycket dålig, trots det att den tekniska vetenskapen och den enskilda företagsamheten inom industrin energiskt och med framgång inrikta sig på förbättringar.

Man kan notera att effektivare energianvändning i dag – i Sverige – ses som en viktig förutsättning för en avveckling av kärnkraften.

EN NATIONELL KRAFT- OCH BRÄNSLEPOLITIK SAMT INRÄTTANDET AV ETT KRAFT- OCH BRÄNSLEINSTITUT.

Högerledaren Arvid Lindman m fl lade år 1916 fram en motion "om skrivelse till Kungl. Maj:t. angående åtgärder till varaktigt befrämjande av en planmässig nationell kraft- och bränslepolitik". Efter att ha lämnat en grundlig redogörelse för "våra aktuella kraft- och bränslefrågor" uttalade motionärerna:⁸⁷

Vid sidan av och utöver dessa var för sig betydelsefulla frågor framstår emellertid under dessa tider med ovanlig styrka önskemålet att det hela må utnyttjas i *en möjligast enhetlig och planmässig kraft- och bränslepolitik*, vartill även räknas ett rationellt utnyttjande av det utländska bränsle, som säkerligen alltjämt kommer att införas. Nu är det visserligen en mångfald av statsmyndigheter, kommittéer, institutioner och enskilda, som var för sig hava anledning bearbeta delar av ämnet. Det åsyftade målet torde emellertid icke kunna uppnås utan ett organ, som under ständigt samarbete med olika statsmyndigheter

och med näringslivets organisationer vetenskapligt och praktiskt bearbetar vad som inom kraft- och bränsleområdena vid olika tidpunkter påkallar särskild uppmärksamhet, ingriper kontrollerande, ordnande och rådgivande, sammanhåller och publicerar vad som framkommer i form av uppfinningar, utredningar och driftresultat i in- och utlandet.

Riksdagen beslöt att sända förslaget på remiss till Järnkontoret och några statliga myndigheter. Men frågan komplicerades bl a av att Kommerskollegium, på Axel F Enströms initiativ, i mars 1918 föreslog inrättandet av en ingenjörsvetenskapsakademi. Kommerskollegium föreslog samtidigt att det tilltänkta kraft- och bränsleinstitutet skulle inlemmas i den föreslagna akademien. I mars 1919 avgav Kungl Maj:t proposition till riksdagen med äskande av anslag till en ingenjörsvetenskapsakademi. I juni 1919 fastställde Kungl Maj:t akademins stadgar och förordnade i oktober samma år Axel F Enström till akademins VD.⁸⁸

Det kan tilläggas att 1916 års torvkommitté i maj 1919 föreslog skapandet av ett "Bränsleinstitut".⁸⁹

Slutet på det hela blev att riksdagen år 1920 beslöt att "till bedrivande genom ingenjörsvetenskapsakademien av tekniskt-vetenskaplig forskningsverksamhet inom kraft- och bränsleområdet" anvisa för 1920 150 000 kr och för 1921 200 000 kr.⁹⁰

Den s k Kraft- och bränsleutredningen utgjorde under hela mellankrigstiden ett starkt inslag i IVAs verksamhet. Insatserna utmärktes av en strävan att minska beroendet av importerat bränsle. IVA satsade på utvinning av bränslen ur skiffer, torv och ved, utveckling av gengas- och spritmotorer samt bränslebesparande åtgärder i industri och hushåll m m.⁹¹ IVAs insatser kom att bli av betydande värde under andra världskriget.

NÅGRA SAMMANFATTANDE KOMMENTARER

Under hela perioden, men särskilt kring och efter sekelskiftet, är man i Sverige orolig för det starka beroendet av importerade bränslen, främst kol. Man talar och skriver därför mycket om att minska importberoendet, dels genom ökad utbyggnad av vattenkraften, dels genom ökad användning av inhemska bränslen. Frånsett de båda krigsperioderna fortsätter dock bränsleimporten och importberoendet att öka starkt fram till oljekrisen

1973/74. År 1900 importerades (uttryckt i stenkolsekvivalenter; avrundade värden) 3 Mt kol, koks och olja, år 1915 5 Mt, år 1930 7 Mt, år 1950 13 och år 1970 så mycket som 52 Mt.

Lars Lundgren har karakteriserat utvecklingen på följande sätt:⁹²

Tesen att en större satsning på inhemska energikällor medför minskat importberoende antog redan under den här perioden [1890-1920] formen av en ritual: importberoendet ökade kontinuerligt, men tesen upprepades.

Det finns under perioden en tendens att överskatta de inhemska energikällornas uthållighet eller utvinnbarhet: man talar om att torven skall räcka under minst 1 1/2 årtusende och att "vattenkraftsförrådet" skall räcka till under minst 200 år. I dag – efter ca 75 år – är bedömningen att vattenkraften inte kan byggas ut mer än marginellt. Starkt bidragande orsaker till avvikelserna i bedömningar är dels underskattning av hastighetsökningen för efterfrågan på energi, dels att miljökraven nu spelar en större roll i bedömningarna än tidigare.

Däremot har kravet på effektivare energianvändning visat sig hållbart.⁹³ Energianvändningen har – trots att den ökat så starkt – blivit allt effektivare. I dag hoppas politikerna för övrigt på att ytterligare effektivisering av energianvändningen skall göra det möjligt att avveckla kärnkraften och minska växthuseffekten.⁹⁴

Den under perioden ofta upprepade tesen, att god tillgång på billig energi är en förutsättning för svensk industris konkurrenskraft, upprepas med kanske än högre styrka i dag. Orsaken är farhågorna för vad som kommer att hända när – och om – den billiga kärnkraften helt eller delvis avvecklas i Sverige.

När det gäller kravet på en "planmässig, nationell kraft- och bränslepolitik" så uppfylls inte detta – även om energipolitiska åtgärder av olika slag vidtas. I dag är för övrigt läget ännu värre – vi har fyra av riksdagen antagna – men oförenliga mål.

Inrättandet av ett centralt kraft- och bränsleinstitut kom heller inte till stånd i den avsedda utformningen. Det blev i stället den nybildade IVA som fick ansvaret men bara i begränsad omfattning. Man kan möjligen säga att vi i dag i det relativt unga Statens energiverk i stort sett har fått det avsedda organet.

AVSLUTNING

Under arbetet med denna uppsats har – inte oväntat – idéer och uppslag till tänkbara forskningsinsatser dykt upp. Tre av dessa skall nämnas här.

Vid genomgången av drivkrafter bakom energisystemets utveckling nämndes att status- och modetänkande i vissa fall har eller kan ha varit avgörande för val av energibärare. Sådana motiv är naturligtvis förekommande i många andra valsituationer. I dag spelar t ex säkert status- och modetänkande in vid val av bil och bilmodell. Samtidigt är det nu – av miljö-, hälso- och trafiksäkerhetsskäl – önskvärt att avstå från onödigt bilåkande och obehövt tunga och motorstarka (bensinslukande) bilar. Det skulle kunna vara intressant att söka i det förflutna analysera några vardagliga men viktiga valsituationer och se i vilken mån som status- och modetänkande – samt traditionstänkande – kan ha varit avgörande för valet. En sådan uppgift kan anses ligga inom mentalitetsforskningens område.

Det andra uppslaget till forskningsuppgift avser det faktum att även erkänt sakkunniga och – annars – omdömesgilla personer kan göra – efteråt konstaterbara – grova fel när det gäller framtidsbedömningar. I denna uppsats finns exempel på detta - ett intressant sådant är Enströms och Lübecks starkt positiva bedömning av det svenska "vattenkraftförrådets" uthållighet. Ett annat exempel är de stora överskattningarna av torvens betydelse för den svenska energiförsörjningen – överskattningar som återkom under 1970-talet. Även här skulle en historisk återblick och analys vara av stort intresse.

Den tredje uppgiften skulle vara att studera och analysera hur natur-, miljö, hälso- och säkerhetsfrågor diskuterats och beaktats under den aktuella perioden. I den nu studerade litteraturen lyser dessa frågor nästan helt med sin frånvaro. I kommittébetänkandet år 1915 om trygghandet av rätt till elektrisk kraft återges dock en österrikisk lagparagraf enligt vilken "Naturskyddsorganisationerna skola lämnas tillfälle att yttra sig över förslag till ledningsanordningar, som kunna verka störande för landskapet eller minnesmärken".⁹⁵

NOTER

Använda förkortningar: AK = Andra kammaren; Ds I = Stencilrad skrift från industridepartementet; FK = Första kammaren; IVA = Ingenjörsvetenskapsakademien; JKA = Jernkonto-

rets Annaler; KTH = Kungliga Tekniska Högskolan; NE = Nämnden för energiproduktionsforskning; SOU = Statens offentliga utredningar; TT (A) = Teknisk Tidskrift, Allmänna Afdelningen.

1. Användningen av energi sker nästan aldrig direkt från de i naturen förekommande energikällorna. Vanligen måste dessa, som dels kan vara energiflöden (förnybara eller kontinuerliga energikällor), dels vara energiråvaror (icke-förnybara eller ändliga energikällor) först omvandlas i ett eller flera steg. Energiflöden är t ex sol- och vindenergi, nederbörd och biomassa. Energiråvaror är dels fossila bränslen som kol, olja, naturgas och torv (förnyas mycket långsamt), dels kärnbränslen. Även ved, som är biomassa, brukar betecknas som energiråvara. Energiråvaror och energiflöden omvandlas ("förädlas") således före användningen vanligen till energibärare, vilka brukar indelas i: bränslen (t ex ved, kol, eldningsolja, fotogen, gas, etanol), elektricitet och värme. Beröende på sammanhanget kan t ex kol och ved betecknas som både energiråvara och energibärare.
2. Se t ex *Energihushållning*, Ds I 1977:10 (Stockholm, 1977) och Olof Wärnryd, Anders Järnegren och Fosco Ventura, *Samhällsutbyggnad och energiförsörjning* (Lund, 1976). Den senare rapporten finns även utgiven under samma namn av Byggnadsforskningsrådet år 1980 (R52:1980) och är den upplaga som i de följande noterna återopagas.
3. I Alf Peterson, *Marknaden för nya bränslen i Sverige: Planeringsrapport utarbetad för NE* (Stockholm, 1978; otryckt, maskinskriven rapport) lämnas en utförlig skildring av "tillförsel och användning av energi och speciellt bränsle i ett historiskt perspektiv", som går från äldsta tider till 1970.
4. Se bl a E Hubendick, *Våra bränslen, deras användning, pris och värde*, IVA-meddelande N:r 6 (Stockholm, 1921) och Axel F Enström, *Bränslefrågornas läge nu mot för tio år sedan*, IVA-meddelande N:r 33 (Stockholm, 1924).
5. Svante Lindqvist uttrycker i *Den öppna Meccanolådan: Humaniora och storskaliga tekniska system*. Installationsföreläsning vid KTH den 17 November 1989 (Stockholm 1989; "duplicerad" text), följande uppfattning:

"För tekniken gäller således att om vi vill nå full förståelse för dagens situation, så kan vi bara göra det med historikerns etablerade metoder. Teknikhistoria är därför en humanistisk disciplin – en historievetenskap. I Sverige har ämnet närmast sin disciplinära anknytning till forskningstraditionen inom idé- och lärodomshistoria. I centrum för den teknikhistoriska forskningen står nämligen idéerna och det för varje epok unika idéklimat i vilket de har utvecklats."
6. Inom projektet "Sveriges framtida energiförsörjning i ett historiskt och globalt perspektiv", Centrum för tvärvetenskapliga studier av människans villkor, Göteborgs universitet, har publicerats en rapport som nära anknuter till den här studerade perioden: Hans Egnéus, m fl, *Det glada 20-talet* (Göteborg, 1978).
7. Se t ex T F Troels-Lund, *Dagligt liv i Norden på 1500-talet*, Volym 1, 5. upplagan (Stockholm, 1945), 37-61 och "Skogsbruk", i *Sveriges land och folk: Historisk-statistisk handbok*, Andra delen (Stockholm, 1915), 155.
8. Se bl a Svante Lindqvist, *Technology on Trial: The Introduction of Steam Power Technology into Sweden, 1715-1736* (Uppsala, 1984), 62-67 och —, "Trä, vatten och muskelkraft. 1720-1815", i *Svensk teknikhistoria* (Hedemora, 1989), 144-151 samt [Alf Peterson], "Effektivare energianvändning", i *Framsteg inom forskning och teknik 1985* (Stockholm 1985), 84-86.
9. Wärnryd, 6, 20-22.

10. Förändringarna i anslutning till industrialismens genombrott beskrivs bl a av Wärmryd, 22-36 och Peterson, *Marknaden*, 20-24 samt Jan Hult, i *Svensk teknikhistoria* (Hedemora, 1989), 187-264.
11. Hult, 238-242 och [Peterson], *Trafik, miljö och hälsa*, IVA-rapport 379 (Stockholm, 1990), 3:1-4.
12. Wärmryd, 48-49.
13. *Statistisk årsbok för Sverige 1915* (Stockholm, 1915), 3-15 och Wärmryd, 77-79.
14. Wärmryd, 20-21, 33, 48 och Peterson, *Marknaden*, 22.
15. Diagrammet är baserat på sifferuppgifter ur *Statistisk årsbok för Sverige* för åren 1915-1971 och Peterson, *Marknaden*, 22.
16. Wärmryd, 21.
17. Arne Kaijser, *Stadens Ljus: Etableringen av de första gasverken* (Malmö, 1986), 174.
18. Wärmryd, 21-22.
19. Ds I 1977:10, 12.
20. Filip Hjulström, *Sveriges elektrifiering* (Uppsala, 1940), 271-273 och Robert Lund, *Svensk elhistoria* (Stockholm, 1988), 14-19 samt Wärmryd, 34-36.
21. Hjulström, 100, 119.
22. Ibid, 109, 137, 158.
23. Ibid, 158. Kampen mellan gasljuset och elljuset skildras t ex av Kaijser, 179-193.
24. Elektrifieringen av spårburna trafikmedel skildras bl a av Hjulström, 74-76, 126-128, 134-136, 161, 185, 194 och Göran Rönn, "Elektrifieringen av svenska järnvägar", i *När elektriciteten kom* (Stockholm, 1984), 87-104.
25. Se bl a Hjulström, 164-169 och *Vattenfall under 75 år* (Stockholm 1984), 104.
26. Hjulström, 169-194 och *Vattenfall*, 102.
27. Faktorsammanställningen i bilaga 1 har ej någon – av mig känd – förebild. Den redovisades första gången i Peterson, *Marknaden* och är självfallet inte begränsad till perioden 1850-1920 utan är tidsberoende.
28. Peterson, *Marknaden*, 64-70.
29. Kaijser, 177-181.
30. Ibid, 184.
31. Ibid, 190.
32. Wärmryd, 43,49.
33. *Orsakerna till detta framgång* av bl a [Peterson], *Trafik*, 5:5-29.

34. Bo Sundin, *Ingenjörsvetenskapens tidevarv* (Umeå. 1981) 49.
35. *Vattenfall*, 102-103.
36. Bränslesituationen under och strax efter första världskriget beskrivs utförligt av Hubendick liksom av Enström, *Bränslefrågornas läge* samt i *Statsmakterna och bränsleanskaffningen under krigsåren*, SOU 1922:14 (Stockholm, 1922).
37. *Statsmakterna och bränsleanskaffningen*, 12-15.
38. *Ibid*, 13.
39. *Ibid*, 13-15.
40. Hubendick, 12.
41. *Ibid*, 10-11.
42. *Ibid*, 6.
43. *1916 års torvkommité*, 112.
44. Enström, 9-13.
45. Peterson, *Marknaden*, 26.
46. *Ibid*, 27.
47. Enström, *Bränslefrågornas läge*, 3 och Hubendick, 7-9.
48. *1916 års torvkommité*, 110-111 och Enström, *Bränslefrågornas läge*, 14.
49. Peterson, *Marknaden*, 27 och *1916 års torvkommité*, 103. Torvproduktionen sjunker efter hand till 23 000 ton år 1939. Men den ökar under andra världskriget till som mest 1 200 000 ton år 1945.
50. Enström, *Bränslefrågornas läge*, 6.
51. Gunnar Andersson, "Spetsbergens koltillgångar och Sveriges kolbehov", i *YMER*, 1917, häfte 3 (Stockholm, 1917), 217-222. Sveagruvan såldes år 1934 till Norge. Brytningen uppgick till ca 100 000 ton kol per år.
52. Erik Lindorm, *Ny svensk historia: Gustav V och hans tid 1907-1918* (Stockholm, 1979) samt [—], *Ny svensk historia: Gustav V och hans tid 1919-1927* (Stockholm, 1979).
53. Enström, *Bränslefrågornas läge*, 6-8.
54. Hjulström, 185.
55. Sakuppgifterna i detta avsnitt är i huvudsak hämtade från *Statsmakterna och bränsleanskaffningen. Redogörelse för 1917 års Bränslekommissions organisation och verksamhet* (Stockholm, 1917), samt Hubendick och Lindorm.
56. Uppgifterna i detta avsnitt är huvudsakligen hämtade från Svante Lindqvist, "Naturresurser och teknik", i *Paradiset och vildmarken* (Stockholm, 1984), 82 -108 och Lindqvist, *Technology*, 35-54, 62-89 samt [Peterson], *Effektivare*, 84-86.

57. Hugo Larsson, *Vedeldning genom tiderna* (Stockholm, 1979), 8.
58. Andersson, "Sveriges naturtillgångar", i *Sveriges land och folk*, 2.
59. Lars Lundgren, *Energipolitik i Sverige 1890-1975* (Stockholm, 1978), 4-13.
60. Ernst Wallgren, "Torfvens betydelse i Sveriges bränsleekonomi", *TT (A)* 1908, 120.
61. Uppgiften och citatet hämtade från Sundin, 51.
62. *Lübeckiana: Valda skrifter av Sven Lübeck* (Stockholm, 1927), 157.
63. *Motioner i Andra kammaren*, Nr 30, 1916, 5.
64. Wallgren, 119.
65. Ibid, 127.
66. Andersson, *Spetsbergens koltillgångar*, 204-205.
67. *Motioner i Andra kammaren*, Nr 30, 1916, 2-8.
68. Andersson, *Spetsbergens koltillgångar*, 204.
69. Ibid, 203.
70. Se text Ludvig B Falkman, *Om de Svenska Brännorfsmossarna, deras uppkomst, beskaffenhet, undersökning, delning och tillgodogörande samt om brännorfens värde och användande till bränsle* (Stockholm, 1869), S H Samuelson, *Om brännorfens nationalekonomiska värde samt lämpligaste sättet att tillgodogöra den såsom bränsle* (Karlstad, 1880), Alf Larson och Ernst Wallgren, *Om brännorfindustrin i Europa: Berättelse afgifven till Kongl. Maj:t, Kongl. Jordbruksdepartementet IV. 1902* (Stockholm, 1902), T B Olbers, *Våra torfmarker och deras tillgodogörande i industriellt hänseende* (Stockholm, 1908) samt J A Brinell, "Vår torvfrågas nuvarande läge", *JKA* 1916, häfte 3-5, 161-193. Brinell ger inledningsvis en "redogörelse för statsmakternas åtgöranden" från slutet av 1860-talet till 1916.
71. Wallgren, 120.
72. Ibid, 118.
73. *1916 års torvkommitté*, 199.
74. Josef Eklund, "Berggrunden. Kumlas urtid och framtid", i *Kumlabygden*, Del 1 (Kumla, 1961), 80-81.
75. Eklund, 89-90.
76. *Motioner i andra kammaren*, Nr 239, 1916, 6-9.
77. Enligt Sundin, 48.
78. Verket i Kinne-Kleva producerade från början mindre än 3 000 ton/år men byggdes ut under andra världskriget till en produktion av 5 000-8 000 ton/år. Ett större skifferoljeverk togs i drift år 1942 i Kvarntorp i Närke. Under 1955/1956 producerades där över 100 000 ton. Men verksamheten var inte kommersiellt lönsam i fredstid och år

1961 avvecklades skifferoljeproduktionen helt. Se *Bränsleförsörjningen i atomldern: Betänkande avgivet av Bränsleutredningen 1951*, Del II, SOU 1956:58 (Stockholm, 1956), 85-93, och Enström, *Bränslefrågornas läge*, 9 samt *Skifferolje frågan: Betänkande av oljeskifferutredningen*, SOU 1961:27 (Stockholm, 1961), 74-77.

79. Andersson, "Sveriges naturtillgångar", 2, och —, *Spetsbergens koltillgångar*, 202-203.
80. *Motioner i andra kammaren*, Nr 30, 19-20.
81. Sundin, 135.
82. Peterson, *Marknaden*, 37, samt [—], *Trafik*, 5:4-8.
83. Hjulström, 131.
84. *Betänkande med förslag till lag innefattande vissa bestämmelser i syfte att trygga rätt till elektrisk kraft m.m. avgivet av en därtill förordnad kommitté* (Stockholm, 1915), 232-233.
85. Enström, "Till belysning af ett par sidor af vår kraft- och bränslefråga", i *Hyllnings-skrift tillägnad J. Gust. Richert* (Stockholm, 1917), 16.
86. *Motioner i Andra kammaren*, Nr 30, 1916, 8-9.
87. *Ibid*, Nr 30, 1916, 32.
88. Axel F Enström, *Ingenjörsvetenskapsakademiens tillkomst, hittillsvarande verksamhet och föreliggande uppgifter*, IVAs handlingar Nr 1 (Stockholm, 1921), 7-14. Beträffande bakgrunden till IVAs bildande se även Alf Peterson, "Ingenjörsvetenskapsakademiens bildande i idé- och teknikhistorisk belysning", *Polhem* 8, nr 2 1990, 108-123.
89. *1916 års torvkommitté*, 230-256.
90. I enlighet med *Kungl. Maj:ts proposition Nr 307*, 1920, 33.
91. *Ingenjörsvetenskapsakademien 1919-1969*, IVA-meddelande Nr 166 (Stockholm, 1970), 10,13, 18-20.
92. Lundgren, 4.
93. Med effektiv energianvändning avses inte lägsta möjliga energianvändning utan en nivå som är ekonomiskt motiverad – "kostnadseffektiv". Energianvändning betyder här specifik energianvändning, dvs den mängd energi som används för produktion av en viss mängd vara, utförande av ett visst transportarbete, uppvärmning en viss lägenhetsyta etc.
94. Växthuseffekten innebär att den ökande förekomsten av vissa gaser (koldioxid, freoner, ozon, metan m fl) i atmosfären absorberar så mycket av jordytans värmeutstrålning att dess medeltemperatur stiger – med klimatförändringar som följd. Störst absolut effekt har koldioxid, som svarar för ungefär hälften av växthuseffekten. Ökningen av koldioxidhalten beror främst på den ökande förbränningen av fossila bränslen som kol, olja och naturgas men även torv. Förbränning av biomassa, t ex ved, ger ingen netto-växthuseffekt eftersom skogen vid sin tillväxt tar upp koldioxid ur atmosfären.
95. *Betänkande i syfte att trygga rätt till elektrisk kraft*, 636.

LITTERATUR

Andersson, Gunnar, "Spetsbergens koltillgångar och Sveriges kolbehov: En ekonomisk-geografisk studie", i *YMER*, 1917, häfte 3 (Stockholm, 1917).

—, "Sveriges naturtillgångar", i *Sveriges land och folk: Historisk-statistisk handbok*, Andra delen (Stockholm, 1915).

Andra kammarens protokoll 1916, Nr 49.

Betänkande med förslag till lag innefattande vissa bestämmelser i syfte att trygga rätt till elektrisk kraft m.m. avgivet av en därtill förordnad kommitté (Stockholm, 1915).

Betänkande med förslag till statsåtgärder för främjande av en ökad produktion och användning av torvbränsle av givet av 1916 års torvkommitté: Del 1 (Stockholm, 1921).

Brinell, J A, "Vår torvfrågas nuvarande läge", *JKA* 1916, häfte 3-5, 161-193..

Bränsleförsörjningen i atomåldern: Betänkande avgivet av Bränsleutredningen 1951, Del II, SOU 1956:58 (Stockholm, 1956).

Egnéus, Hans m fl, *Det glada 20-talet* (Göteborg, 1978).

Eklund, Josef, "Berggrunden. Kumlas urtid och framtid", i *Kumlabygden: Forntid-Nutid-Framtid, Del 1: Berg, jord och skogar* (Kumla, 1961).

Energihushållning, Ds I 1977:10 (Stockholm, 1977).

Enström, Axel F, *Bränslefrågornas läge nu mot för tio år sedan*, IVA Meddelande N:r 33 (Stockholm, 1924).

—, "Till belysning af ett par sidor af vår kraft- och bränslefråga", i *Hyllningsskrift tillägnad J. Gust. Richert* (Stockholm, 1917).

—, *Ingeniörsvetenskapsakademiens tillkomst, hittillsvarande verksamhet och föreliggande uppgifter*, IVAs handlingar Nr 1 (Stockholm, 1921).

Falkman, Ludvig B, *Om de Svenska Brännstoffmossarna, deras uppkomst, beskaffenhet, undersökning, delning och tillgodogörande samt om brännstoffens värde och användande till bränsle* (Stockholm, 1869).

Första kammarens protokoll 1916, Nr 45.

Hjulström, Filip, *Sveriges elektrifiering* (Uppsala, 1940).

Hubendick, E, *Våra bränslen, deras användning, pris och värde*, IVA Meddelande N:r 6 (Stockholm, 1921).

Hult, Jan, "Bondelandet blir industriland. 1870-1914", i *Svensk teknikhistoria* (Hedemora, 1989).

—, "Tekniken mitt ibland oss. 1914-1970", i *Svensk teknikhistoria* (Hedemora, 1989).

Ingeniörsvetenskapsakademien 1919-1969, IVA-meddelande 166 (Stockholm, 1970).

Kaijser, Arne, "Konkurrensen mellan gas och elektricitet", i *När elektriciteten kom* (Stockholm, 1984).

—, *Stadens Ljus: Etableringen av de första gasverken* (Malmö, 1986).

Kungl. Maj:ts proposition Nr 307, 1920.

Larson, Alf och Wallgren, Ernst, *Om brännstorfindustrin i Europa: Berättelse afgifven till Kongl. Maj:t*, Kongl. Jordbruksdepartementet IV. 1902 (Stockholm, 1902).

Larsson, Hugo, *Vedeldning genom tiderna*, THE-rapport 5 (Stockholm, 1979).

Lindorm, Erik, *Ny svensk historia: Gustav V och hans tid 1907-1918: En bokfilm* (Stockholm, 1979).

—, *Ny svensk historia: Gustav V och hans tid 1919-1927: En bokfilm* (Stockholm, 1979).

Lindqvist, Svante, "Naturresurser och teknik: Energiteknisk debatt i Sverige under 1700-talet", i *Paradiset och vildmarken* (Stockholm, 1984).

—, *Technology on Trial: The Introduction of Steam Power Technology into Sweden, 1715-1736*, Uppsala Studies in History of Science 1 (Uppsala, 1984).

—, "Trä, vatten och muskelkraft. 1720-1815", i *Svensk teknikhistoria* (Hedemora, 1989).

—, *Den öppna Meccanolådan: Humaniora och storskaliga tekniska system*, Installationsföreläsning vid KTH den 17 November 1989 (Stockholm, 1979; "duplicerad" text).

Ljungdahl, K-G, *Bränsle och kraft: Orientering rörande Sveriges energiförsörjning: Publicerad på föranstaltande av Bränsleutredningen 1951*, SOU 1951:32 (Stockholm, 1951).

Lund, Robert, *Svensk elhistoria* (Stockholm, 1988).

Lundgren, Lars, *Energipolitik i Sverige 1890-1975*, En delrapport från studien "Energi och samhälle" (Stockholm, 1978).

Lübeckiana: Valda skrifter av Sven Lübeck: Utgivna till hans femtioårsdag den 2 juni 1927 (Stockholm, 1927).

Motioner i Andra kammaren, Nr 30, 1916.

Motioner i andra kammaren, Nr 239, 1916.

När elektriciteten kom (Stockholm, 1984).

Olbers, T B, *Våra torfmarker och deras tillgodogörande i industriellt hänseende* (Stockholm, 1908).

[Peterson, Alf], "Effektivare energianvändning", i *Framsteg inom forskning och teknik 1985* (Stockholm 1985), 84-92.

—, *Marknaden för nya bränslen i Sverige: Planeringsrapport utarbetad för NE* (Stockholm, 1978; otryckt, maskinskriven rapport).

—, "Ingenjörsvetenskapsakademiens bildande i idé- och teknikhistorisk belysning", *Polhem* 8, nr 2 1990.

[—], *Trafik, miljö och hälsa*, IVA-rapport 379 (Stockholm, 1990).

Redogörelse för 1917 års Bränslekommissions organisation och verksamhet (Stockholm, 1917).

Rönn, Göran, "Elektrifieringen av svenska järnvägar", i *När elektriciteten kom* (Stockholm, 1984).

Samuelson, S H, *Om brännstoffens nationalekonomiska värde samt lämpligaste sättet att tillgodogöra den såsom bränsle* (Karlstad, 1880).

Skifferoljefrågan: Betänkande av oljeskifferutredningen, SOU 1961:27 (Stockholm, 1961).

"Skogsbruk", i *Sveriges land och folk: Historisk-statistisk handbok*, Andra delen (Stockholm, 1915).

Statistisk årsbok för Sverige 1915 (Stockholm, 1915).

Statsmakterna och bränsleanskaffningen under krigsåren: Av Bränslekommissionen avgiven berättelse över dess verksamhet åren 1917-1921, SOU 1922:14 (Stockholm, 1922)

Sundin, Bo, *Ingenjörsvetenskapens tidevarv*, Umeå Studies in the Humanities 41 (Umeå, 1981).

Svensk teknikhistoria (Hedemora, 1989).

Sveriges land och folk: Historisk-statistisk handbok, Andra delen (Stockholm, 1915).

Troels-Lund, T F, *Dagligt liv i Norden på 1500-talet*, Volym 1, 5. upplagan (Stockholm, 1945).

Vattenfall under 75 år (Stockholm 1984).

Wärnryd, Olof, Järngran, Anders & Ventura, Fosco, *Samhällsutbyggnad och energiförsörjning*, En delrapport från studien "Energi och samhälle" (Lund, 1976).

—, *Samhällsutbyggnad och energiförsörjning*, Statens råd för byggnadsforskning, Rapport R52:1980 (Stockholm, 1980).

Wallgren, Ernst, "Torfvens betydelse i Sveriges bränsleekonomi", Protokoll öfver årsmötet med Svenska Teknologföreningens andra sektion 19-21 Mars 1908, *TT(A)* 1908, 118-127.

BILAGA

Några faktorer (motiv) som kan påverka den enskildes respektive samhällets val av energibärare

Faktorer som kan påverka den enskildes val

Faktorer som kan påverka samhällets val*

Fysisk tillgänglighet

Fysisk tillgänglighet (i in- och utlandet, nu och på sikt)

Leveranssäkerhet

Substitutionsmöjlighet

Energikvalitet (energitäthet)

Teknisk funktionsuppfyllelse

Driftsäkerhet

Enkelhet och bekvämlighet vid användning

Krav på lager, transporter och utrustning vid användning

Förekomst av ny teknik (för produktion eller användning av energibäraren)

Kostnadspåverkan på den produkt eller tjänst, för vilken energianvändningen är nödvändig (dels vid användning av befintlig process, anläggning etc, dels vid nyinvestering, då möjligheterna till minskning av energianvändning eller byte av energibärare är större)

Konjunkturförhållanden

Inverkan på lokalisering

Påverkan på omgivningsmiljön

Påverkan på arbetsmiljön

Samhällets energipolitik (energianvändningsrestriktioner)

Övriga myndighetskrav

Tradition

"Status", "mode"

Leveranssäkerhet

Substitutionsmöjlighet, mångsidighet vid produktion och användning

Importberoende (kolberoende, oljeberoende etc, risk för prisstegringar, inverkan på bytesbalansen)

Beredskapsmotiv (önskan om ökad självförsörjning vid krig eller politiska förvecklingar)

Behov av utvinnings- och avverkningsanläggningar, hamnanläggningar, distributionssystem, energiomvandlingsanläggningar, utrustning för energianvändning

Erforderliga investeringar i energisystemet (se föregående faktor)

Inverkan på samhällsekonomin

Inverkan på industrins produktivitet, teknisk-vetenskapliga nivå och konkurrenskraft

Önskan att främja näringslivet genom god tillgång på lämplig och billig energi

Behov av att tillförsäkra vissa delar av samhället oersättliga eller svårersättliga energibärare

Konjunkturförhållanden

Inverkan på levnadsstandard, sysselsättning och social trygghet

Regional utveckling

Bebyggelse och markanvändning

Miljö och säkerhet

Lagstiftning (gällande och erforderlig)

Hänsyn till u-länderna

* Den enskilde ingår givetvis i samhället. Med samhället avses dock här – som brukligt – riksdag och regering samt statliga och kommunala myndigheter

Eva Jakobsson

POLHEM 1983-1989

Föreliggande uppsats har sitt ursprung i ett uppdrag som Svenska Nationalkommittén för teknikhistoria gav mig våren 1990. Uppdraget bestod i att göra en översikt över innehållet i de årgångar som hittills utgetts av kommitténs tidskrift Polhem. Huvuduppgifterna var dels att belysa uppsatsernas innehåll, dels att fastställa vilka de medverkande författarna var. Dessutom skulle översikten behandla debatt-, recensions- och litteraturanmälningsavdelningarna. I denna uppsats kommer jag dessutom att foga egna reflektioner till resultaten.

Svenska Nationalkommittén för teknikhistoria (SNT) bildades 1981 av Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA) och Kungl Vetenskapsakademien (KVA), och 1983 inledde SNT utgivningen av tidskriften Polhem. Den har i sin tur sitt ursprung i Tekniskhistoriska notiser från Centrum för teknikhistoria vid Chalmers, som utkom med 10 nummer per år från 1980 till 1982. Initiativet till Polhem togs av Jan Hult och Svante Lindqvist. Dessa båda professorer har, med rätta, kallats den svenska teknikhistoriens "motorer".¹ Hult och Lindqvist har tillsammans med Wilhelm Odelberg och Sven Rydberg varit ledamöter av redaktionskommittén sedan starten 1983.² Denna kvartett gav också ut översiktsverket Svensk Teknikhistoria förra året.

Tanken var att Polhem skulle komplettera andra svenska teknikhistoriska publikationer, t ex Daedalus och Med hammare och fackla, vilka båda är årsböcker och ofta är styrda av teman vid varje utgivningstillfälle. Det fanns alltså utrymme för en periodisk utgåva med plats för debatt.

Min undersökning omfattar Polhems fyra nummer per år från 1983 till 1989. Det torde knappast vara möjligt att dra några slutsatser om den teknikhistoriska disciplinens utveckling under så kort tid och med sju årgångar av en teknikhistorisk tidskrift som underlag. Men resultaten kan å andra sidan ge en fingervisning om vad svensk teknikhistoria representerar i dag. Naturligtvis fungerar även resultaten som en utvärdering av tidskriften och kan bli en vägledning för Polhems redaktion i deras fortsatta arbete.

UPPSATSERNA ANTAL OCH INNEHÅLL

Under Polhems sju verksamhetsår har inalles 88 uppsatser publicerats.³ I stort kan vi konstatera att antalet uppsatser minskat per år, vilket visas av *Diagram 1*. Samtidigt har, vilket framgår av *Diagram 2*, uppsatserna genomsnittligt ökat i omfång.

Diagram 1. Antalet uppsatser per år

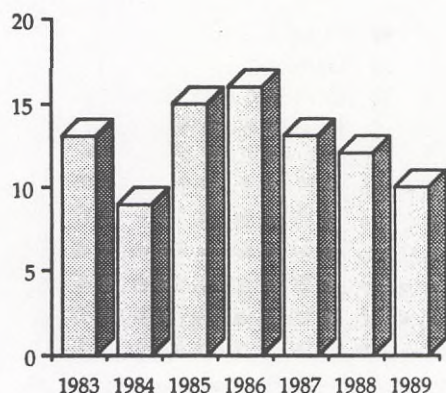
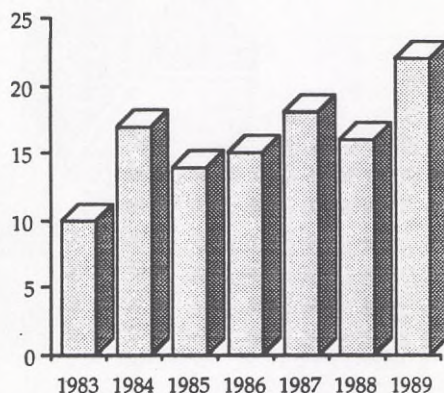


Diagram 2. Uppsatsernas genomsnittliga längd (sid)



POLHEM SOM INTERNATIONELL TIDSKRIFT

Mikael Hård har efterlyst en internationalisering av Polhem. Han anser bl a att den borde publiceras på engelska. Hårds uppfattning är att tidskriften nu varken är nationell eller internationell.⁴ Min undersökning visade att tre fjärdedelar av uppsatserna var skrivna på svenska. Den här språkfördelningen kan naturligtvis uppehållas om man vill rikta sig till en nordisk läsarkrets, men kan knappast locka en utomnordisk publik.

Att 40 % av uppsatsämnen inte behandlade svensk teknikhistoria indikerar däremot att Polhem vore betjänt av en internationalisering. Forskningsresultat om svensk teknikhistoria är självklart också av intresse för forskare utanför Norden.

FÖRFATTARNA

Studerar man hela författargruppen har nio tiondelar av dem sin hemvist i Europa och en tiondel i USA. Övriga världsdelar har inte representerats.⁵

Tre fjärdedelar av författarna var svenskar och *Diagram 3* illustrerar deras fördelning över landet. Jag har använt de större högskoleregionerna som kategorier och styvmoderligt placerat resterande geografiska bestämningar i kategorin "Övriga".⁶

Diagram 3. De svenska uppsatsförfattarnas fördelning över landet

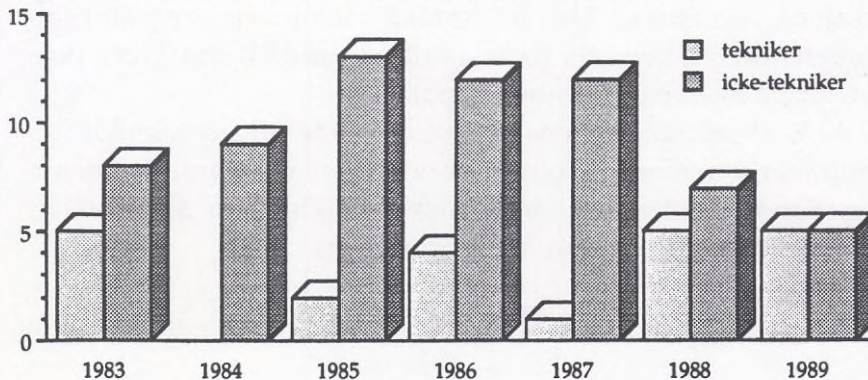


Den jämna fördelningen mellan "St/Upps/Lin" och "Göteborg" uppnåddes i årgångarna 1988 och 1989, då göteborgarna genom en kraftig anstormning mot Polhems uppsatsavdelning tog in uppsvenskarnas försprång.

Ämnet teknikhistoria har traditionellt varit ett område där tekniker haft en stark ställning. Därför undersökte jag fördelningen mellan tekniker och icke-tekniker bland Polhems uppsatsförfattare.

I *Diagram 4* visas fördelningen mellan tekniker och icke-tekniker. En tendens tycks vara att andelen icke-tekniker sjunker.

Diagram 4. Antalet tekniker/icke-tekniker 1983-1989



Sammanlagt har icke-teknikerna, företrädesvis historiker av olika discipliner, dominerat författargruppen. Endast en fjärdedel var tekniker.⁷

De kvinnliga forskarna medverkar sällan i Polhem. Av de 78 olika uppsatsförfattarna i Polhem var åtta kvinnor. En förändring härvidlag kan eventuellt förändra inriktningen i ämnesval. Å andra sidan har de uppsatser som hitintills presenterats av kvinnliga författare inte avvikit från det gängse ämnesvalet i Polhem.

"HÅRDA" OCH "MJUKA" UPPSATSER

Teknikhistoriker har ofta kritiserats för att behandla sitt ämne utan samhällsanknytning. De har skrivit om "skruvar & muttrar". Alternativet skulle finnas inom den tradition som skrev teknikens historia i relation till den historiska utvecklingsprocessen. Det var därför av stort intresse att studera hur dessa skolor förhöll sig till varandra i Sveriges teknikhistoriska tidskrift. Jag har i detta sammanhang inte kunnat avgöra om den bild som framträder härvidlag är ett uttryck för en medveten policy från Polhems redaktion.

Jag konstruerade två tämligen grovt tillyxade kategorier för att klassificera uppsatserna: "hårda" respektive "mjuka" uppsatser. Med "hårda" uppsatser menar jag sådana som beskriver utvecklingen av tekniken i sig. Definitionen motsvaras av ovan nämnda "skruvar & muttrar". Med "mjuka" uppsatser menas alla de som inte faller under kategorin "hårda". De "mjuka" uppsatserna är således en brokig samling, t ex artiklar om teknikhistoria som forskningsinriktning eller analyser av teknikvänlighet bland hantverksarbetare. Men de är företrädesvis uppsatser som behandlar teknikhistoria i relation till samhällsprocessen. Med det tunna underlag som jag här haft att arbeta med föreföll det inte meningsfullt att bryta ned artiklarna i fler kategorier.

I denna delundersökning uppkom de svåraste tolkningsproblemen, och det har naturligtvis förekommit tveksamheter om kategoriseringen av enskilda uppsatser. Men resultatet av klassificeringen gav slutligen vid handen att något mer än hälften (64%) av uppsatserna av mig betecknats som "mjuka" och de resterande 36% betecknats som "hårda".⁸ Den kategori som jag betecknat som "hård" motsvaras i Staudenmaiers historigrafiska avhandling om

tidskriften *Technology and Culture* av kategorin 'internalistisk stil'.⁹ I hans undersökning visades att 17 % av uppsatserna hörde hemma i denna kategori.¹⁰

Med detta resultat som grund studerade jag vidare skillnaden mellan teknikers respektive icke-teknikers sätt att skriva teknikhistoria i Polhem. En markant skillnad framträdde, vilket framgår av *Diagram 5* och *Diagram 6*.

Diagram 5. Teknikers uppsatser

Diagram 6. Icke-teknikers uppsatser

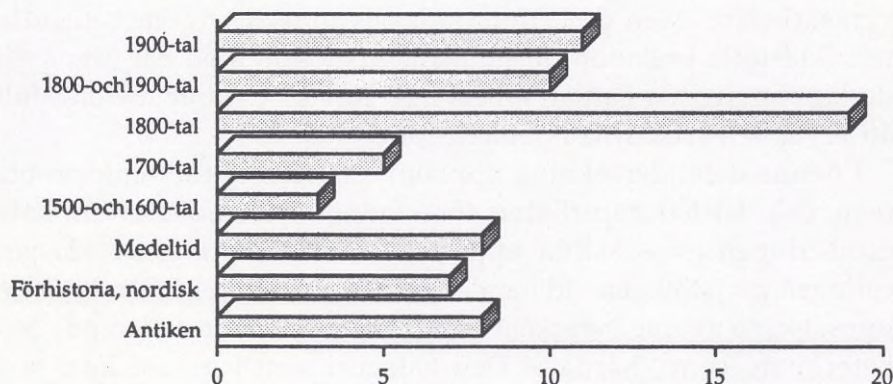


TIDSPERIODER

Uppsatserna har också bestämts utifrån de olika tidsperioder som de behandlar. *Diagram 7* visar uppsatsernas fördelning på olika tidsperioder.

Vid sidan av de två grupperna "1800-tal" och "1900-tal" har de uppsatser som spänner över både 1800- och 1900-tal bildat en egen grupp, "1800-och1900-tal".

Diagram 7. Antal uppsatser per tidsperiod



Diagrammet visar klart koncentrationen på 1800- och 1900-talen. Att tiden före 1800 trots allt representeras av 31 uppsatser har delvis sin förklaring i tre tidsbundna temanummer som Polhem gett ut.¹¹ Endast 10 uppsatser om tiden före 1800 har publicerats i andra än dessa temanummer.

Om man jämför uppsatserna så har icke-teknikerna företrädesvis valt att skriva om kategorierna "1800-tal", "1800-och 1900-tal" och "Medeltid". Däremot är teknikerna relativt sett starkare representerade i "1900-tal" och "Antiken".

Som vi sett har inriktningen på Polhems utgivning hittills visat en stark slagsida mot 1800- och 1900-talen. Förklaringen ligger naturligtvis i försöken att förklara det industriella produktionssätt vi lever i. Intrycket förefaller också vara att man företrädesvis skriver om de storskaliga och komplicerade tekniska systemen.

Just att tekniker, som jag konstaterat, skriver om 1900-talet kan förklaras av att teknikern väljer den teknologi han bäst känner och också har varit delaktig i. Kan det även vara så att teknikhistoria en gång initierades av ingenjörerna och därmed verkar teknikhistoriker vidare i en redan etablerad tradition som försvårar nya problemformuleringar?

Å andra sidan är de studier som behandlar ingenjörnsrollen skrivna av icke-tekniker.

De studier som behandlar de två sista seklerna är främst de segrande tekniska projektens historia. Det är en brist att så få väljer perspektiv med dem i centrum som fått stå tillbaka för "Framsteget".

Förhållandet att medeltiden till och med 1700-talet representeras av en mycket liten grupp uppsatser tyder på att vi har ytterligare kunskap om den här perioden att vänta. Eventuellt kan eftersläpningen förklaras av att anknytningarna till vår egen samtid är färre och därmed är perioden svårare att göra begriplig. Källäget för teknikhistorikern blir också annorlunda och det skriftliga materialet kan förefalla svårtillgängligt. Speciellt för den här perioden är den metodiska diskussionen väsentlig för att därigenom skapa nya angreppssätt och tillföra oss nya insikter om den äldre tekniken och dess roll i samhällsutvecklingen.

Tanken gnager också på att olika perioder betecknas ha högre teknisk dignitet än andra och därmed blir mer värda, eller ger hög-

re status att forska kring. Varje tid har, menar jag, sin "tekniska revolution". Vi får hoppas att det låga antalet studier om den äldre teknikhistorien inte har sin orsak i segdragna föreställningar om "den mörka medeltiden".

Antiken och den nordiska förhistorien präglas av arkeologiska angreppssätt och har föremål snarare än skriftliga källor som utgångspunkt. Detta kan förklara att dessa perioder relativt väl hållit sina positioner i Polhem.

RECENSIONER

Totalt har 273 böcker recenserats. Av dem var 83 % svenska och resterande 17 % ickesvenska.

Diagram 8. Antalet recensioner

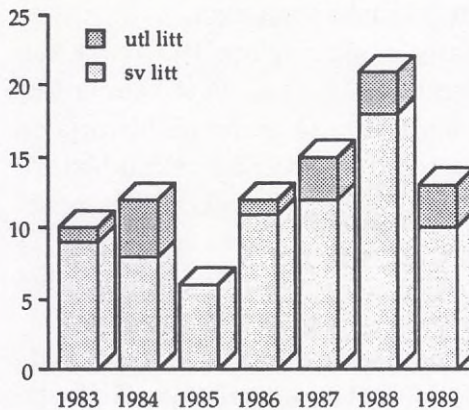


Diagram 8 visar att recensionsavdelningen har varit på uppåtgående.

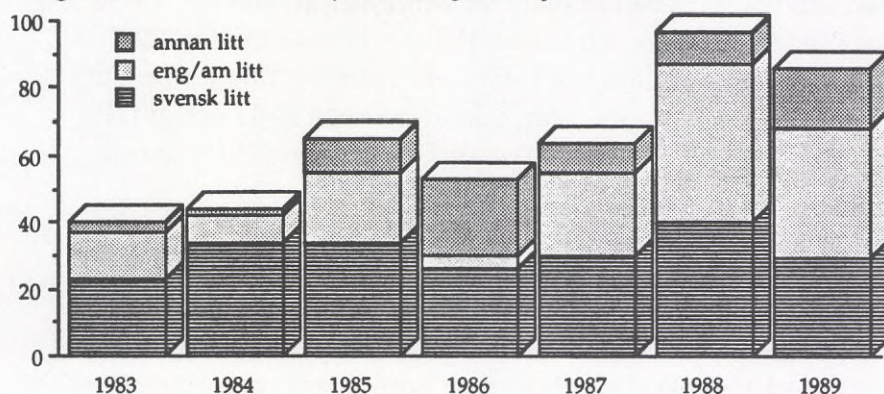
Men vid en genomläsning av recensionsavdelningen ger den mig bitvis ett intryck av att verka som en avdelning för anmälning av litteratur. Snarare borde den vara en plats för kritisk granskning av forskningsresultat.

NYUTKOMMEN LITTERATUR

Under Polhems sju första verksamhetsår har 453 titlar presenterats under rubriken "Nyutkommen litteratur". Detta är en imponerande mängd och i all sin enkelhet har den stor betydelse för forskare och andra intresserade som vill hålla sig à jour med utvecklingen på området. Den svenska litteraturanmälningen är uppenbarligen heltäckande. Däremot tycks urvalet av litteratur på andra språk vara slumpmässigt.

49 % av titlarna har varit svenska, 34% har varit engelska och de övriga 16% titlar har varit på annat språk. På nästa sida visas denna fördelning över utgivningsperioden.

Diagram 9. Procentuell fördelning av nyutkommen litteratur

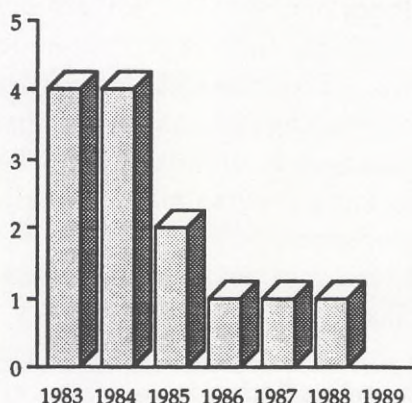


Av Diagram 9 framgår att avdelningen för nyutkommen litteratur stadigt har expanderat. Speciellt gäller detta engelska titlar under de senaste tre årgångarna.

DEBATT

Polhems debattavdelning var ivrigast frekventerad under tidsskriftens pionjärtid. Precis som i *Technology and Culture* sker en anhopning av de historiografiska uppsatserna i initialskedet av ut-

Diagram 10. Antalet debattartiklar



givningen. Förklaringen bör sökas i att ett nytt ämre söker sin form.¹²

Men under de fyra senaste åren har endast tre av totalt tretton debattartiklar publicerats i Polhems debattforum.

Det vore värdefullt för en nyintroducerad disciplin om debatten levde vidare och inte avstannade så snart.

SLUTORD

Det kan här vara på sin plats att påminna om vad Sven Rydberg skrev i sin anmälan av tidskriften Polhem i första numret 1983 :

"Vi ämnar så långt det står i vår förmåga räkna upp det väsentliga som görs inom vårt intresseområde och publicera försök att räkna ut hur olika initiativ på det teknikhistoriska fältet bör värderas.

Utgivandet av POLHEM innebär ett försök att skapa ett kontaktorgan mellan teknikhistoriskt intresserade och därmed i någon mån ge ämnet ökad stadga. Utgivarna hoppas också att göra teknikhistorien till den livskraftiga gren på vetenskapens träd som ämnets betydelse motiverar."¹³

Det förefaller dock som om det fordras ett större underlag och en annorlunda upplagd undersökning än vad jag här har presenterat, innan vi kan avgöra om Rydbergs intentioner uppfyllts.

Vi kan dock konstatera att Polhem idag är en etablerad tidskrift bland andra historiska tidskrifter.¹⁴ Det är värdefullt med ett nytt forum för debatt och presentation av grundforskning. Övergången från pionjärtiden har konkret visats i de nya omslagsvinjetterna. Borta är nu den forna asketiska och stencilmässiga layouten.

Dessutom har Polhem skakat av sig traditionen av "snillehistoria". Detta är, enligt uppgift från redaktionen, en medveten policy för tidskriften. Men Polhem har, som jag tidigare berört, hittills varit industriinriktad. Studierna har varit relaterade till den "stora världen" i motsats till teknikhistorien i vardagen eller "den lilla världen". Text har ett bidrag publicerats som berör hushållsarbete.¹⁵ Men skenet bedrar. Bidraget är en studie om The Home Efficiency Movement och anknyter alltså till rationaliseringssträvanden inspirerade av taylorismen.

Uppsatser om teknikkritik och motstånd mot teknik saknas också. När får vi läsa en undersökning om Linje 3 i Polhem?

Som historiker kan jag dock ändå undra om mitt ämne mår bra av den specialisering som ämnet genomgår. Raden av ämnesrubriker blir lång: arbetslivs-, kvinno-, miljö-, politisk-, emigrations-, militär-, social-, mentalitetshistoria..... Kan forskning om mänsklig verksamhet sönderdelas i så många beståndsdelar? Kanske är detta en utveckling som har sin grund i sökandet av legi-

timitet för egna perspektiv. En legitimitet som t ex gör det lättare att få forskningsanslag.

Jag menar att Polhems redaktion skall söka vara så vid som möjligt i sin definition av teknikhistoria och därmed ge sin tidskrift en dynamisk inriktning. Det gäller uppsats-, recension-, såväl som litteraturanmälningsavdelningarna.

NOTER

¹ Hansson, Staffan. *Teknik och samhällsutveckling*. Polhem 1985/4b, sid 2.

² Övriga ledamöter har under olika perioder varit Stig Elg och Henrik Björck.

³ I summan har inte specialnumren räknats in. Det gäller nr 1985/4b Staffan Hansson, *Teknik och samhälle* och nr 1988/4b Emil Sahlin, *British Contributions to Sweden's Industrial Development. Some historical notes*.

⁴ Hård, Mikael. *History of Technology in Sweden - a Field with a Future?* Polhem 1989/3, sid 176f.

⁵ Några författare har publicerat uppsatser i Polhem mer än en gång. I min sammanställning har dessa, för enkelhetens skull, ändå räknats som en ny författare var gång de framträtt. Således är det uppsatsen och vad dess författare representerar som är väsentligt.

⁶ Författarnas hemvist har bestämts genom adresserna under rubriken "Författare i detta häfte" i slutet av varje nummer av Polhem.

⁷ Bestämningar har jag gjort genom yrkesbeteckningar som givits författarna i Polhem. I vissa fall har jag gjort förfrågningar. I de fall flera författare skrivit en uppsats har de alltid räknats som "en", eftersom de haft samma yrkesbeteckning.

⁸ Större delen av årgångarna uppvisar en fördelning kring snittet. I årgångarna 1984 och 1989, vilka innehöll relativt få uppsatser, publicerades tre fjärdedelar eller fler "mjuka" uppsatser.

⁹ Staudenmaier, John M. *Technology's storytellers: Reweaving the human fabric*. Cambridge, Mass. och London. 1985, sid 10ff. (Se även Svante Lindqvist recension i *Lychnos* 1986.) Staudenmaiers underlag för sin undersökning är de 272 uppsatser som publicerats i *Technology and Culture* 1959-1980. Uppsatsernas klassificerades metodologiskt på tre olika sätt. Vad avsåg metodologisk stil använde han fem olika kategorier.

¹⁰ Staudenmaier, a a, sid 13.

¹¹ Förhistorisk teknik 1985/3, Antikens teknik 1986/3 och Medeltida teknik 1987/3.

¹² Staudenmaier, a a, sid 13f. Staudenmaier menar också att det kan bero på att forskare lättare producerar en artikel om sina synpunkter på ett nytt ämne än att presentera resultat av större undersökningar.

¹³ Rydberg, Sven. *Anmälan*. Polhem 1983/1, sid 2.

¹⁴ Den uppstår numer stöd från Humanistisk-samhällsvetenskapliga forskningsrådet och Statens kulturråd.

¹⁵ Pursell, Caroll. *According to a Fixed Law and not Arbitrary; the Home Efficiency Movement in America, 1900-1930*. Polhem 1985/1, sid 1ff.

Den fallne hjälten — tre ingenjörspor­trätt i svensk film

Inledning

Inom svensk film har hittills producerats tre biografier över olika ingenjörer. Dessa är *John Ericsson — Segraren vid Hampton Roads* (1937), *Seger i mörker* (om Gustaf Dalén, 1954) och *Ingenjör Andréés luftfärd* (1982). Biografierna är gjorda under tre olika decennier, vilka sinsemellan skilt sig åt vad det gäller politiska, sociala, kulturella och ekonomiska förutsättningar. En undersökning av synen på ingenjören i de olika filmerna kan alltså vara av intresse — inte bara ur ett filmvetenskapligt perspektiv, utan också för förståelsen av de olika synsätt på teknik i allmänhet och ingenjören i synnerhet som har präglats av de olika epoker dessa filmer representerar.

Det är först under senare decennier som teknik, och därmed också ingenjörens roll i detta komplexa begrepp, har kommit att belysas inom skilda forskningsdiscipliner. Synen på samspelet mellan teknik och samhälle har kommit att breddas och samtidigt förskjutats. Den tidigare föreställningen var ju som bekant att tekniken "levde sitt eget liv", skild från påverkan av samhälls­liga faktorer (internalism). Denna föreställning har dock långsamt övergått i en starkare betoning av sambanden mellan olika företeelser inom ett samhälle. Tekniken ses numera som en företeelse som påverkar, men också påverkas av samhället i övrigt (externalism). Denna uppsats är även ett försök att diskutera hur denna förändring i synen på teknik och vetenskap speglas i den populära filmen.

Metod

Ingenjör definieras här som en person som avlagt examen vid en teknisk högskola. I undersökningen av biografierna används analyser av scener och vissa genomgående teman som ansetts särskilt intressanta.

Dessa analyser, som skulle kunna karakteriseras som idéhistoriska, bygger i första hand på Roland Barthes användande av de mytologiska aspekterna av filmsemiologi.¹ Den metod som här kommer att användas har sin grund i den av Erwin Panofsky angivna ikonologiska metoden (om än i något annorlunda form) och sker på tre olika nivåer;² en *denotativ* beskrivning som omfattar precis det som faktiskt syns på duken (eller skärmen), en *konnotativ* som omfattar det begreppsmässiga innehållet i en bild eller scen,

och slutligen en *ideologisk* som omfattar de politiska, sociala, kulturella, ekonomiska och ideologiska villkoren för en bild.³ Varje film inleds med en kort presentation av regissörens intentioner. Denna presentation ligger dock utanför de egentliga analyser som sedan genomförs enligt ovan angivna metod. Filmerna studeras alltså som representanter för värderingar som varit rådande under en viss epok. Avsikten är att förstå ett verk och inte dess upphovsmans intentioner.⁴ Mycket kan sägas om denna metods användbarhet. Historiker är i stort sett överens om filmens betydelse som tidsspegel, men denna insikt hjälper inte då det gäller att överbygga de metodologiska svårigheter som en undersökning av ett filmmaterial ger upphov till.⁵ Denna uppsats är även skriven med intentionen att exemplifiera den metodologiska problematiken inom detta område.

Det finns få studier av ingenjörer och vetenskapsmän i film. Ett arbete som dock kan refereras i de här sammanhangen är en undersökning av synen på vetenskapsmannen i den amerikanska filmen 1939-1976.⁶ Här är metoden renodlat kvantitativ. Artikelförfattarna har undersökt 15.137 filmer under den aktuella tidsperioden genom att läsa referat för att sedan klassificera vetenskapsmannens roll i de olika filmerna. Diagram presenteras också över hur vanligt det var med vetenskapsmän i filmer från olika genrer. Att här sätta sig till doms över denna metodik vore fel, men den lösa förankringen i materialet innebär en svaghet hos analysen. Till exempel undgår den studerade filmens totala budskap undersökaren, men det finns även andra starka invändningar.⁷

"John Ericsson — Segraren vid Hampton Roads"

Filmen *John Ericsson — Segraren vid Hampton Roads* gjordes i anslutning till Delawarejubileet 1938. Gustaf Edgren, filmens regissör, berättade själv:

I samband med Delawarejubileet ha vi undersökt möjligheten att göra en film som skulle behandla något dithörande ämne. Någon emigrationsdetalj t. ex. Calmare Nyckels färd eller något dylikt. Men vid närmare eftersinnande funno vi att det skulle bli något för vidlyftigt och även bli svårt att realisera. Då kommo vi att tänka på John Ericsson, vars liv ju är mycket dramatiskt och erbjuder många intressanta detaljer som man kan göra något åt.⁸

Filmen inleds med ett cirka tio minuter långt anförande, framfört av Nils Jerring (bror till Sven Jerring och vars röst känns igen från SF:s journalfilmer) om John Ericssons liv (1803-1889) fram till den tid då den narrativa filmen tar vid. Denna handlar uteslutande om åren cirka 1850-1863. Detta är inte helt lätt att avgöra eftersom filmen endast har skisserat en intrig med Ericssons liv under de här åren som förebild. Den vetenskapliga akribin är svag. Ericssons hustru är på väg till sin man i Amerika, vilken

befunnit sig där medan hon har varit i Europa. Hon är olycklig eftersom han ägnar sig mer åt sitt arbete än åt henne. Arbetet är dock inte framgångsrikt för Ericsson. Han blir t. ex. nekad en order från senaten på grund av sina ideologiska ställningstaganden. Amerikanska inbördeskriget bryter ut och Ericsson börjar bygga pansarfartyget "Monitor". Under tiden åker hans hustru tillbaka till Europa. Hon har fått nog. Nästan endast tack vare krigsfartyget "Monitor" vinner dock, som det framställs i filmen, nordstaterna kriget och Ericsson har nått framgång. Hans hustru kommer också tillbaka ännu en gång, men det är oklart om hon stannar eller ej.

John Ericsson — Segraren vid Hampton Roads är en kostymfilm typisk för sin tid. Den gjordes under ett årtionde då biografier var "stapelvara" på världens filmbolag. Detta hade sitt ursprung i ljudfilmens intåg och journalfilmerna som gjorde det möjligt för vanliga människor att både höra och se berömdheter, som vore de mitt ibland dem.⁹ Ericsson har i början av filmen stora ekonomiska bekymmer, vilket var vanligt för huvudpersoner i den svenska trettiotalsfilmen. Detta förhållande kan ledas tillbaka till Kreugerkraschen i början av decenniet.¹⁰ Konflikten som filmen behandlar är också typisk för svensk film från denna tid. Idealism och nationalism ställs mot intressen om materiell vinning. Det enda egentligen avvikande från den gängse mallen är att äktenskapskrisen mellan Ericsson och hans hustru inte klaras upp. På den punkten lämnar filmen åskådaren i ett läge av ovisshet.

Anslaget i "John Ericsson — Segraren vid Hampton Roads"

Filmerna om John Ericsson öppnar med att musiken, under vissa skeenden inspirerad av "Ack Värmland, du sköna", under förtexterna övergår i "Rida, rida ranka". En bild visas av en stickande kvinna, sittande framför en vagg med ett barn. Miljön är finrummet i en högborgerlig miljö. Just som visans text "Liten riddare så rar, ännu inga sporrar har" övergår i "När du dem har vunnit, barndomsro försvunnit", ändras bilden från kvinnan och vaggan till en bronsbyst av John Ericsson bredvid en bukett vita blommor (krysantemer) mot fonden av en amerikansk flagga.

Bysten föreställer en man med vågigt hår. Han är klädd i en toga, vilket gör att en stor del av bröstet blottas. Här kommer Nils Jerrings röst in med orden: "Så sjöng man väl även för värmlandspilten John Ericsson". Samtidigt gör kameran en tillbakaåkning och utzoomning. Nils Jerring blir härigenom synlig stående i frack i en talarstol bakom bysten. Även Jerring står mot en fond som utgörs av en amerikansk flagga. Redan nu, endast 22 sekunder efter filmens början har dess syfte klarlagts: Denna film handlar om en man som jämförs med de romerska kejsarna. Ericsson avbildas ju på samma sätt som de gjordes. Han har sitt ursprung i Värmland, det vill säga svensk kulturbygd. De

amerikanska flaggorna och blommorna (krysantemer konnoterar högtid) måste förstås mot filmens bakgrund. Den var ju gjord i anslutning till Delawarejubileet 1938. Skälet till att just John Ericsson valts till motiv var att han, som Jerring säger i filmen: "i amerika [...] fick uppleva triumfens dagar". Nästa bild som visas är från monumentet över John Ericsson i Washington, D. C. Monumentet är omgärdat av en park med välordnad växtlighet. Jerring talar vidare, och efter monumentet visas bilder av det hedersmottagande med militära förtecken som John Ericssons kvarlevor fick i Stockholm 1890. Åter visas så ett monument, närmare bestämt John Ericssons mausoleum i Filipstad. Också här är naturen en väl tuktad parknatur. Mausoleet ligger inte långt från Ericssons födelseplats vilket Jerring nämner med orden: "Så är då ringen sluten. En farande sven har vänt åter". Strax härefter visas en bild av Ericssons födelsebyggnad i Långbanshyttan i Värmland.

Efter att ha beskrivit inledningen på detta skissartade sätt, och först och främst på den denotativa nivån, skall nu bildernas konnotativa innehåll försöka klargöras. Att grundtemata i denna film redan här står klart, torde vara uppenbart. Denna film handlar om manlighet och de ideal som tidigare var förknippade därmed, nämligen militarism och nationalism. Som ett exempel på dessa ideals förkroppsligande visas en ingenjör. Han framställs som odödlig genom att filmen först visar de monument han lämnat efter sig. Hans faktiska tillstånd nämns heller aldrig. Istället tar Jerring till retoriska omskrivningar. Döden beskrivs alltså som ett återvändande hem till Sverige, till fädemejorden. Intrycket av militarism kommer att fördjupas några bilder längre fram när Ericssons militära bakgrund accentueras. Han fick ju sin utbildning i en tid då civilingenjören var okänd och ingenjörstiteln ofta förknippades med en militär grad.¹¹ Han var själv kapten, och det är även så han tituleras hela filmen igenom.

För att rätt kunna tolka dessa bilder på en ideologisk nivå återstår nu att ta reda på hur det samhälle såg ut som gav upphov till spridandet av denna bild av en ingenjör i Sverige på 1930-talet. Landet var redan vid denna tid i mångt och mycket industrialiserat. Dessutom hade industrin till stora delar redan elektrifierats. Även andra stora tekniska system var sedan länge uppbyggda: vägnätet, telefonnätet, järnvägsnätet m. fl.¹² Detta hade bidragit till att höja landets produktion åtskilligt. Medan det under 1800-talet var den ekonomiska verksamhetens mål att förbättra utkomsten för individerna hade det efter det första världskriget kommit att bli den militära och politiska kraftutvecklingen som fick stå i centrum.¹³ Det var därför naturligt att kombinera militära och nationella ideal i den yrkestyp som möjliggjort ett ökat materiellt välstånd. För det är antagligen så att ingenjörskårens framväxt under 1800-talet var en nödvändighet för bildandet av den bas som behövdes för Sveriges industrialisering.¹⁴ Begreppet "sociala bärare av teknik" ligger här nära till hands för att beskriva ingenjörernas roll vid Sveriges

industrialisering.¹⁵ Filmen kan alltså på ett ideologiskt plan ses som en hyllning till ingenjören och hans insatser för Sveriges utveckling.

Än viktigare är dock filmens propagandistiska innehåll. Vid filmens tillblivelse hade nämligen det världspolitiska läget mörknat och det var av vikt att samla nationen. Detta gjordes lämpligen runt allmänna nationella symboler och myter. Det intressanta med denna film är att en ingenjör sänds fram som nationell samlingsymbol. Ingenjören ingick i en samhällelig myt och hade där rollen av hjälten som fört fram Sverige till positionen som en industrialiserad nation. Denna föreställning byggde till stor del på de många svenska uppfinningar som såg dagens ljus vid tiden runt sekelskiftet och som ofta resulterade i företag, vilka bl. a. tack vare en stor världsmarknad kom att växa med en otrolig snabbhet.¹⁶ Filmen visar att denna syn på ingenjören var gångbar också under mellankrigstiden. Mytbilden var fortfarande giltig efter det att en depression svept över världen. Antagligen till stor del tack vare att den ekonomiska stagnationen kom att drabba det svenska näringslivet relativt lindrigt. Vid 1930-talets slut kunde återigen fördel dragas av den materiella standardhöjning som industrialiseringen gett upphov till, främst tack vare en expanderande hemmamarknad. Bostadsbyggandet, verkstadsindustrin och konsumtionsvaruindustrin ökade i volym.¹⁷ Därtill utnyttjades även industrins uppbyggare — ingenjören som en nationell symbol.

Att uppfinna i "John Ericsson — Segraren vid Hampton Roads"

Endast en gång visas det i denna film om ett ingenjörssnille, hur det går till när han får en idé. På en denotativ nivå kan scenen beskrivas på följande sätt: John Ericsson äter middag med sin hustru i en matsal som genom inredningen ser ut att tillhöra ett rikt hushåll. På bordet står blommor (nejlikor). I scenen innan har det visats hur Ericssons medhjälpare försökt att få pengar från ett bud som kommit för att hämta en ritning till en av Ericssons uppdragsgivare. Budet har dock fått order att inte lämna några pengar utan att få en ritning i utbyte.



Bild 1. Ericssons medhjälpare Taylor (till höger) lyckas inte få pengar från ett bud. Detta ger upphov till en revolutionerande upptäckt av Ericsson.
Ur *John Ericsson — Segraren vid Hampton Roads*. (Foto: Filminstitutets bildarkiv)

Eftersom Ericssons finansiella läge är besvärligt, enligt den mall för trettiotalens film som beskrevs ovan, dristar sig Ericssons medhjälpare till att störa honom mitt i middagen. Det är nämligen inte Ericsson personligen som gjort ritningen, utan medhjälparen. Nu vill han att Ericsson sanktionerar den innan han ger den till uppdragsgivarens bud. När medhjälparen kommer in och visar ritningen är det alltså just dessa ekonomiska förutsättningar som gör att Ericsson överhuvudtaget tittar på den. När Ericsson studerar ritningen upptäcker han att den är felaktigt utförd. Hans omdöme lyder:

— Det här är ju rakt åt... hur vill ni få den här kolven att arbeta.

[Hans medhjälpare, Taylor, ber om ursäkt]

— Taylor, det är jag som ska be om ursäkt. Er gudabenådade okunnighet har hjälpt mig att se en lösning som ska revolutionera hela min varmluftsteori. Får jag genast penna och passare!

Detta framsägs med Ericsson i närbild och med ljuset kommande snett ovanifrån. Hans medhjälpare ser förvånad och oförstående ut. Efter det att Ericsson ses påbörja sitt arbete med ritningen på middagsbordet tonas bilden långsamt ner.

Ingenjörens hemmiljö är alltså i det här fallet från den övre medelklassen eller överklassen. Nejlikorna på bordet symboliserar personernas anknytning till teknisk verksamhet. Namnet kommer nämligen av tyskans "nagel" (spik) och anspelar på kryddnejlikans blomknoppars utseende. Den direkta orsaken till uppfinningen är i det här fallet ekonomisk. Ericsson är då han gör sin upptäckt belyst med det i de här fallen så vanliga förklarande ljuset från ovan. Detta konnoterar hjälp från högre makter då människan gör en upptäckt. Det är dock hans medhjälpare, folklig och lite trög i framtoningen, som varit inspirationskällan till upptäckten. En annan aspekt i filmens beskrivning av medhjälparen Taylor är den tydliga far-son relation som existerar mellan Ericsson och Taylor. Denna relation är mycket vanligt förekommande inom filmen och ingår där tillsammans med en del andra "klassiska relationspar" som t. ex. mor-dotter relationen. Dessa används ofta för att bekräfta och stadfästa en relations giltighet, d. v. s. klassiska relationer som känns igen av åskådaren gör att de blir lättare att acceptera. Längre fram, i analysen av *Ingenjör Andréés luftfärd*, skall det även visas hur avsaknaden av sådana relationer kan användas filmiskt. Den borgerliga ingenjören har alltså skapat något som medhjälparen (arbetaren, sonen) inte kan förstå, men som han ändå behövt arbetarens inspiration och Guds hjälp för att klara av. I och med upptäckten är dock processen långt ifrån avslutad. Nu börjar Ericsson genast att arbeta. I filmens nästa scen förstås det dessutom att han fortsatt med detta arbete resten av kvällen och hela natten.

Nu återstår att tolka dessa bilder på en ideologisk nivå. Återigen behöves en bakgrund för att rätt förstå sammanhangen. Det var nämligen på 1930-talet som det svenska samhället började präglas av folkhemstanken. Ett av de första områdena där "den svenska samarbetsdoktrinen mellan den socialdemokratiskt behärskade staten och den privata industrin" slog igenom var befordrandet av den teknologiska och organisatoriska effektiviseringen.¹⁸ Detta återspeglas i filmen med att ingenjören får sin idé från en representant för arbetarklassen. Samarbete behövs alltså för att nå resultat och här betonas samarbetet mellan samhällsklasserna. Det har inom ingenjörskåren tidigare funnits en strömning mot att fungera som en brygga mellan arbetsledning och arbetare. Klasskampen skulle enligt denna idé bli överflödigt genom den tekniska utvecklingens välsignelse.¹⁹ Filmen förespråkar en sådan ordning genom att visa hur den borgerliga ingenjören skulle stå sig slätt utan arbetarklassens hjälp. En annan aspekt är filmens förståelse för att steget mellan uppfinning och färdig produkt är långt. Detta kan sammankopplas med den ökande insikten inom industrin om behovet av forskning. En process mot ökad industriell forskning hade påbörjats redan vid tiden för det första

världskriget. Starten blev dock trög och det var inte förrän mot början av 1930-talet som den industriella forskningens betydelse blev allmänt accepterad. Det var t. ex. först år 1932 som det explicit fastslogs i KTH:s stadgar att högskolan skulle bedriva teknisk forskning.²⁰

”Seger i mörker”

Seger i mörker (om Gustaf Daléns liv 1869-1937) gjordes, till skillnad från den förra filmen, inte i anslutning till något jubileum. Det var istället ”det märkliga livsödet, Gustaf Daléns eget dramatiska liv som inspirerat Gerhard Sahlberg, Sten Söderberg och Rune Lindström till manuskriptet”.²¹ I denna film är också akribin avsevärt mycket bättre. På en del punkter avvek dock filmmakarna från det med verkligheten överensstämmande. I de flesta fall av dramaturgiska skäl. På en viktig punkt kan dock inte detta ha varit det avgörande skälet. Det gäller bilden av Daléns hustru, men mer om detta längre fram.

Gustaf Daléns liv följs från det att han är liten. Han påbörjar en bana som lantbrukare, men ändrar sig och flyttar till Göteborg för att studera till ingenjör. Efter avklarade studier kom Dalén så småningom att arbeta med utbyggnaden av gasdistribution. Genom en händelse får han reda på problemet med den stora gasåtgången vid fyrarna. Genom att uppfinna den blinkande fyren lyckas Dalén drastiskt reducera användandet av gas. Härigenom kom han också att inträda som överingenjör i AGA. Han avancerar snabbt inom företaget och efter en bolagsombildning 1909, når han posten som verkställande direktör. Vid en olycka under experimenterande med gasbehållare blir Dalén blind men strax herefter får han nobelpriset i fysik. Trots sin blindhet fortsätter Dalén arbetet vid AGA och företaget expanderar. Till slut drabbas dock Dalén också av cancer. Filmen avslutas med hans sista styrelsemöte där han meddelar detta. Efter sammanträdet vandrar Dalén och hans hustru genom verkstäderna.

Denna film var, liksom den föregående, en som produktionsbolaget satsat stora resurser på. Innan premiären hade det ”i många år [...] talats om en film i samband med Gustaf Dalén”.²² Det kanske mest anmärkningsvärda med denna film var dock att den person som beskrevs låg så nära i tiden. Gustaf Dalén hade avlidit endast 14 år innan filmen hade premiär och manuskribenterna hade haft mängder av material att tillgå i sitt arbete.²³ Mycket av filmens repliker känns också igen från Erik Wästbergs bok om Gustaf Dalén, vilken hade publicerats året efter Daléns död.²⁴

Att uppfinna i "Seger i mörker"

Seger i mörker är till stora delar lik filmen om John Ericsson. I *Seger i mörker* uppvisas dock en helt annan syn på hur en uppfinning uppstår. Här är denna process också mycket mer förekommande än i *John Ericsson — Segraren vid Hampton Roads*. Gustaf Dalén gör nämligen — som det framställs i filmen — inte mindre än tre viktigare uppfinningar i sitt liv. Dessa är mjölkprovaren, den blinkande fyren och solventilen.

Den första av dessa uppfinner Dalén i början av filmen. Uppfinningen föregås av att han för första gången träffar den flicka han kommer att gifta sig med. Dalén känner redan hennes bror och vid ett besök i deras hem faller flickan yttrandet: "Jag för min del tänker då aldrig bli bondmora!" Varpå hennes bror anmärker: "Ingen bonde vill ha dig heller. Du kan inte mjölka en ko en gång". På detta följs de alla tre in i ladugården och flickan bevisar att hon kan mjölka en ko. Dalén frågar då om hon också kan bestämma fetthalten. På detta svarar flickan nekande. Istället gör Dalén en mätning av fetthalten med hjälp av en gammal beprövad metod som dock bara ger ett ungefärligt värde. Flickan blir besviken. Hon trodde att Dalén skulle komma med en ny metod som skulle ge ett exakt resultat. I nästa scen visas hur Dalén åker till Stockholm för att visa en förbättrad mjölkprovare för Gustaf de Laval som redan är en berömd ingenjör och uppfinnare av mjölkseparatorn. De Laval har dock just fått patent på en liknande apparat. Då Dalén frågar efter anställning, får han svaret att: "Man måste studera unge man, annars stannar man i växten".

Den andra uppfinningen är den blinkande fyren. Nu har Dalén genomgått utbildning och även fått anställning på en firma som sysslar med acetylen gas. Han lyckas sälja ett gasverk till Enköping och kan därför gifta sig med den kvinna som tidigare inspirerat honom till mjölkprovaren. När han kommer till hennes arbetsplats, hon arbetar som kammarjungfru, för att tala om nyheten, får han av en tillfällighet reda på att det behövs blinkande fyror. De som finns har fast sken och är därför svåra att skilja från andra lysande punkter på land. Efter denna scen visas Dalén och hans hustru i bröllopsdräkt. Hustrun synar Daléns hem som nu skall bli deras gemensamma bostad. Hon upptäcker att lägenheten ser ut som en verkstad men Dalén lovar bättring. Han skall nu bara syssla med en sak: den blinkande fyren. Funderande säger han att fyrens blinkningar får vara hur korta som helst enligt beställaren, och hans hustru frågar: "Så här?" och blinkar mot honom. En följande scen visar hur Dalén letar efter en borttappad detalj till sin experimentmodell. Detaljen kallas för ett ankare. Han frågar så sin hustru om hon har sett till ankaret, men hon vill att han istället för att leta skall säga god natt till deras barn. När Dalén slår sig ner vid barnets säng så kryper kameran närmare och samtidigt med Dalén upptäcker publiken att barnet har det lilla ankaret i sin hand.

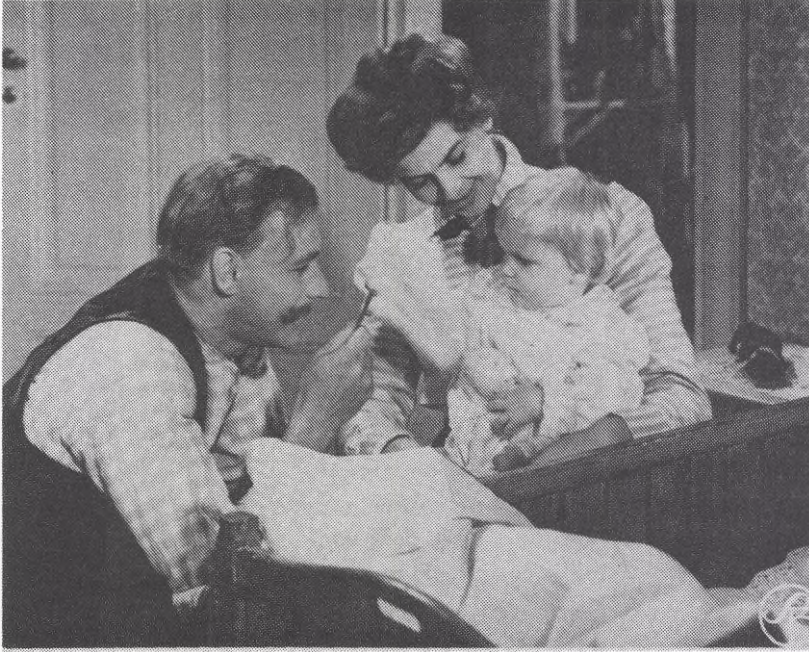


Bild 2. Kärnfamiljen centrerad runt ankaret — symbolen för hoppet — som Dalén till slut återfann tack vare sin hustru. Från inspelningen av *Sejer i mörker*.
(Foto: Filminstitutets bildarkiv)

Den tredje uppfinningen är solventilen. Dalén skall gå på en bjudning med sin hustru som för detta tillfälle har sytt sig en svart klänning. Dalén blir fundersam och tänker högt för sig själv: "Svart absorberar mer värme än vitt och så utvidgar det sig mer". Hans hustru går för att vila en stund innan de skall gå bort och under tiden börjar Dalén att arbeta. När han är klar är bjudningen sedan länge över. Istället har Dalén uppfunnit solventilen. Konstruktionen utnyttjar principen att en svärtad stav utvidgar sig något mer än en blankpolerad stav i solljus och den gör att en fyr automatiskt slutar blinka då solen belyser den, och att den sedan börjar igen, då solen går ner.

På en konnotativ nivå finns det ett samband mellan alla dessa tre uppfinningar. Den drivande kraften är nämligen Daléns hustru. Det är hon som i unga år inspirerar Dalén till att uppfinna den mjölkprovare som gör att han sedan tar kontakt med de Laval. Då han tappat bort ankaret (symbolen för hoppet) till nästa uppfinning är det hon som ber honom att gå in till barnet där han återfinner hoppet i barnets hand. Vad det slutligen gäller solventilen är det hans hustru som sytt den svarta klänningen som får Dalén att börja fundera i de banor som leder till solventilen. Relationen mellan Dalén och hans

hustru är ett exempel på den inom filmen så ofta förekommande kvinna-man relationen. I det här sammanhanget kan det vara intressant att undersöka hur verklighetstrogen denna bild av Daléns hustru är. Ett av parets barn har berättat om filmen:

Olof Bergström hade blivit mycket porträttlik vår far och han hade fått fram de rätta rörelserna. Men Eva Stüberg skilde sig från vår mor avsevärt. Vår riktiga mor var en liten och snäll och försynt människa som vår far skötte om. I filmen dominerar den rollen lite väl mycket sin omgivning.²⁵

Samtliga av uppfinningarna i filmen är dessutom gjorda i ett hem som, sedan Dalén flyttat till Stockholm, framställs som tydligt småborgerligt. Hemmiljön är enklare än den som sågs i filmen om John Ericsson, men hemmet är likväl inte en arbetares.

På den ideologiska nivån kan detta tolkas som att filmen här förmedlar den för tiden så viktiga folkhemstanken. Filmen manar fram betydelsen av familjen. Alla tre medlemmar i Daléns familj var t. ex. deltagare i den process som ledde fram till den blinkande fyren. Kvinnans roll framhävs dessutom starkt. Filmen speglar härmed en syn som kan ha sin grund i den stora teknikerbrist som började bli påtaglig i Sverige på 1950-talet och som i sin tur kan ha resulterat i att industrin önskade öka antalet studerande inom de tekniska utbildningarna. Kvinnorna blev en naturlig rekryteringsgrupp för industrin, som i allt större utsträckning behövde utbildad arbetskraft även för de lägre befattningarna. Det är även först vid slutet av andra världskriget som tanken på kvinnliga ingenjörer börjar uppkomma.²⁶ Daléns hustru blir dock aldrig själv direkt deltagande i arbetet med uppfinningarna. Hennes roll är istället den stödjande och inspirerande. Hon syns t. ex. aldrig till i närheten av verkstaden, utom i filmens slutskede då man och hustru tillsammans går genom fabriken en sista gång.

En annan aspekt som bara berörs i förbigående är den starka betoning filmen lägger vid att Dalén var högskoleutbildad. Han får rådet att läsa vid en teknisk högskola och gör så också. I den tidigare behandlade filmen om John Ericsson nämns bara i förbigående hans examen. Istället betonas där hans kaptensgrad. Detta skulle på en ideologisk nivå betyda att utbildning av ingenjörer ansågs viktigare än tidigare. I förlängningen framträder även medias användande av förebilder. Gustaf Dalén blev i filmen en person som bl. a. ungdomen kunde identifiera sig med. Genom att visa hur Dalén genom sin utbildning vann framgång kan filmen antas ha lockat åskådare till att välja de tekniska utbildningarna. Förhållandet antyds också av den starka utbyggnad av skolutbildningen som påbörjades i Sverige efter andra världskriget. Samtidigt gick industrin, efter andra världskriget, in i en högkonjunktur och efterfrågan på ingenjörer ökade därför som tidigare nämnts. Det talades mot slutet av 1950-talet ofta om en hotande "teknikerbrist",²⁷

och på 20 år fyrdubblades antalet studentexamina och köerna till den högre utbildningen växte.²⁸

Avslutningen av "Seger i mörker" — bilden förändras

I anknytning till scenen där Dalén får rådet att studera av de Laval kan också nämnas en annan viktig aspekt. Efter examen återvänder Dalén till de Laval för att återigen be om ett arbete. de Laval måste dock neka honom detta eftersom företaget går dåligt. Istället startar Dalén, tillsammans med en studiekamrat, en egen mekanisk verkstad. Mot slutet av filmen, då Dalén blivit en firad ledare för ett multinationellt företag, kommer så en ung nyligen utexaminerad civilingenjör till honom för att söka arbete. Daléns företag har tillfälligtvis problem, men trots detta anställs den unge mannen. Här syns alltså något som tydligt avspeglar en förändring av den nya ingenjörens roll. Som tidigare har beskrivits, bildades mot slutet av 1800-talet en mängd svenska företag som snabbt kom att vinna stora framgångar. Dessa gjorde att deras upphovsmän kom att ingå i mytbildningen runt den svenske uppfinnaren och ingenjören som en av sin tids hjältar.²⁹ Dalén ingick som en av hjältarna i denna mytbildning, och det hade fram till början av seklet ansetts som självklart att ingenjören intagit en position vid företagsledningens sida. Detta förhållande kom dock långsamt att ändras, dels på grund av det ökande antalet utexaminerade ingenjörer, dels på grund av industrins ökande behov av ingenjörer även på lägre nivåer.³⁰ Då den nye unge ingenjören kommer för att söka anställning framställs det alltså som någonting positivt att han blir anställd av Dalén. Han har fått ett arbete och hans framtid är tryggad i den nybyggda svenska välfärdsstaten. De tidigare ingenjörernas initiativrikedom och framtidstro har förbytt i nya värderingar. Det viktiga för en ingenjör är inte längre att förnya och förbättra — att bygga välfärd. Det viktiga har istället blivit att förvalta och underhålla den redan skapade strukturen. Ingenjören kan alltså sägas ha degraderats från samhällshjälte till samhällsmedlem.

"Ingenjör Andréas luftfärd"

Ingenjör Andréas luftfärd var på sin tid den näst dyraste film som producerats i Sverige.³¹ Också denna film var alltså en ekonomisk storsatsning. Filmmakarnas (bland andra regissören Jan Troell) intentioner var dock ganska avvikande från Gustaf Edgrens (*John Ericsson — Segraren vid Hampton Roads*) och Gösta Folkes (*Seger i mörker*). De senare hade av allt att döma främst ambitionen att berätta en god och säljande historia med olika krav på filmens förankring i verkligheten. Nu hade filmmakarna istället en vilja att

producera en ambitiösare film. Det lades relativt stor vikt vid överensstämmelsen med verkligheten och detta bidrog naturligtvis till filmens kostnad.³² I ljuset av den expedition Andréé och hans manskap företog var människorna bakom filmen också, i långt större utsträckning än tidigare, intresserad av expeditonsmedlemmarna ur ett psykologiskt perspektiv. Detta blir tydligt i t. ex. följande uttalande av Jan Troell:

Jag har fångslats av människan Andréé, av hans moraliska dilemma. Han hade alla människans svagheter men att beskylla honom för att vara enbart fantast är felaktigt.³³

I *Ingenjör Andréés luftfärd*, som bygger på Per-Olof Sundmans bok med samma namn, beskrivs också hela ballongprojektet som från början misslyckat.³⁴ Det genomdrivs endast på grund av det sociala tryck som expeditonsmedlemmarna utsätts för. Att lägga ner projektet skulle ses som ett personligt misslyckande och därför genomförs det trots att alla från början inser dess konsekvenser. Bilden av vetenskaplig verksamhet är tydligt externalistisk. Vetenskaplig verksamhet är nämligen vad det handlar om här och inte traditionell ingenjörskonst. Detta faktum kan kanske dessutom ses som ett tecken på att ingenjörens verksamhet alltmer sammankopplas med vetenskapsmannens?

I filmen träffar publiken Ingenjör Andréé (1854-1897) för första gången då han redan bestämt sig för sin resa och alla förberedelser för hans expedition med luftballong till nordpolen är klara. Året är 1896 och platsen Spetsbergen. Vindarna är dock ogynnsamma och expeditionen blir inte av det här året. Därefter följs besättningens förehavanden i civilisationen under tiden fram till nästa försök på sommaren 1897. Efter ett år startar så expeditionen, nu dock med en ny medlem. (Nils Ekholm har hoppat av under året då han ansett att riskerna är för stora.) Ovanför Arktis blir så ballongen nedtyngd av is och expeditonsmedlemmarna tvingas att landa. Nu börjar den långa vandringen tillbaka till civilisationen och under denna visas, i form av återblickar, brottstycken av Andréés och de andras bakgrund. Efter många umbäranden, och på grund av isdriften små reella förflyttningar, beslutar de sig för att söka vinterläger på Vitöns strand. Här slutar filmen med expeditonsmedlemmarnas död.

Som tidigare har antytts tog *Ingenjör Andréés luftfärd* lång tid från handfast idé till färdig produkt. Jan Troell hade 1982 "arbetat och levt med filmen sedan mitten av 70-talet",³⁵ men trots det blev filmen ett stort bakslag ekonomiskt. Den spelade endast in 2,5 av de 20 miljoner kronor den kostat.³⁶

Anslaget i "Ingenjör Andréés luftfärd"

Filmen öppnar med att en stillbild i färg visas föreställande hav i förgrunden och vid horisonten en välvd ismassa som möter himlen. Efter detta visas i en följd tre svartvita, uppenbarligen autentiska, foton av de kroppar som hittats efter expeditionen. Bilderna skjuts in och ut från höger bildkant, ackompanjerade av ett skrapande läte. Detta ger intrycket av att de visas med hjälp av en äldre projektionsapparat. Musiken är entonig och spänningsförhöjande. Bilderna visar kropparna, som befinner sig i ett långt framskridet stadium av förruttelse, upplagda på ett obduktionsbord. På en bild kan tydligt urskiljas ett kranium. Nästa bild visar samma kranium som den föregående men nu beskuren till närbild. Följande bild visar också kraniet. Den här gången är dock endast de två gapande ögonhålorna i bild. Härifrån klipps filmen över till att visa en domherre i ett vinterlandskap. Samtidigt ändras musiken till ett atonalt knäppande på strängar. Denna musik återkommer sedan filmen igenom då Andréé visas i situationer där han anfräts av tvivel angående expeditionens framgång. Efter fågeln visas en närbild på en pojke i tioårsåldern (endast ögonen och näsan visas först) som medelst ett nät försöker att fånga fågeln. Han lyckas, men just som han skall ta tag i fågeln, flyr den. Pojken har misslyckats och springer gråtande i den djupa snön.

På en konnotativ nivå kan öppningsbilden tolkas som ett uttryck för naturen. Genom att den inte innehåller något liv eller växtlighet, framställs naturen här som ogästvänlig. Nästa bildsekvens visar lik på ett obduktionsbord. Naturens möjliga konsekvenser framställs på ett direkt och fruktansvärt sätt genom att de ruttande liken främmandegörs i den i övrigt så kliniska miljön. Att en sådan bild av naturen inte är något specifikt för just denna film förstås av följande citat från mediaforskaren Nils-Hugo Geber:

Den [naturen] förser människan med vad hon behöver för sin organiska existens och sitt uppehälle: syre, vatten, föda, energi, material till skydd mot dygnets och klimatets växlingar. [...] Den organiserar med en egen automatik hennes fortplantning och förnyar på samma sätt sig själv. Som tillflyktsort, lekplats och tempel erbjuder den ojämförliga scenerier, en skönhet och stillhet som stämmer till vördnad, ostördhet och känslan av frihet. Å andra sidan framställs naturen som något främmande hotfullt och ångestskapande. [...] Den våldsamma, dödsbringande naturen är ett mycket mer förhärskande perspektiv i den västerländska filmen än den fredliga och livgivande. Naturen uppträder där oftast farlig och ödesdiger [...].³⁷

Sekvensen där kraniets ögonhålor mer och mer exponeras, förebådar en resa in i den dödes hittills okända föreställningsvärld. Sekvensen innehåller ett löfte om en

psykologisk skildring. Att den lille pojken som sedan syns är den döde som liten förstås genom att det är exakt samma del som visas av pojkens ansikte som av kraniet på obduktionsbordet tidigare. Scenen med fågelfångsten kan ses som en metafor för människans vilja att behärska och kontrollera naturen. En viktig företeelse som denna vilja yttrar sig i, och som också konnoteras i scenen, är människans längtan efter att kunna flyga. Genom att visa pojken och fågeln indikeras hur denna längtan antagligen har spelat en stor roll för expeditionens försök att nå nordpolen med hjälp av en luftballong som till och med uppkallats efter en fågel — "Örnen". Scenen är också ett tecken på hur oerhört svårt det är att korrekt skildra ett psykologiskt förlopp på grund av de många detaljer som kan ha bidragit till en händelseutveckling. Till och med en till synes obetydlig scen från en människas barndom kan få betydelse när det gäller att förklara ett skeende ur ett psykologiskt perspektiv.

Det är vanskligt att utifrån dessa få bilder försöka se ett ideologiskt sammanhang. För att lyckas med detta behövs mer information ur andra scener i filmen.

Naturen i "Ingenjör Andréas luftfärd"

I *Ingenjör Andréas luftfärd* intar bilden av naturen något av en huvudroll. I de tidigare studerade filmerna har naturen ofta visats i dess kultiverade form, det vill säga uppodlad eller på annat sätt anlagd. Nu framställs naturen på ett helt annat sätt.

Teknik har nämligen ofta stått i ett motsatsförhållande till naturen. Detta har sin grund i att teknik ofta kommit att vara ett redskap för människans exploatering av naturen. Den gängse natursynen påverkar därmed också synen på teknik inom den kultur som valts att studera. Historiskt har det hävdats att det sedan länge funnits en antipati mot naturen. Denna skulle grunda sig i svårigheterna att överblicka vildmarken, dess okontrollerbarhet, föreställningen om vildmarken som hemvist för dunkla krafter och magiska väsen. En del har menat att den, fram till modern tid, så vanliga herreväldesattityden gentemot naturen grundats i den judisk-kristna föreställningen om människan som skapad till Guds avbild och av honom insatt som naturens herre.³⁸

I filmen ställs den första delen, som utspelar sig i en högst ombonad och trygg civilisation, mot en karg, ogästvänlig och livlös natur i filmens senare hälft. Detta accentueras genom att bilder från de döda isvidderna klipps mot expeditions-medlemmarnas minnesbilder hemifrån. Dessa utspelar sig företrädesvis i en varm och växtrik högsommarnatur. Tillbakablickarna understryker även filmmakarnas ambition att förstå expeditionens medlemmar ur ett psykologiskt perspektiv. Samtidigt som en yttre resa görs (med luftballong mot nordpolen) företar även var och en av de inblandade en

inre resa för att på så sätt antyda förklaringar till att det från början dödsdömda projektet ändå genomfördes.

På en ideologisk nivå är det intressant att se att det är en ingenjör som fört expeditionen in i denna ogästvänliga miljö. Återigen drages dessutom nytta av de ofta använda relationsparen inom filmen. I *Ingenjör Andréés luftfärd* är det dock främst avsaknaden av dylika relationspar som används filmiskt. Andréé kan t. ex. inte nå någon kvinna genom den resa han presterar. Ej heller förekommer någon tydlig far-son relation mellan expeditionsmedlemmarna. En antydning till en sådan relation kan visserligen skönjas mellan Andréé och den yngste expeditionsmedlemmen Nils Strindberg, men allt eftersom resan fortskrider blir Strindberg alltmer reserverad gentemot Andréé. Avsaknaden av relationer, och till viss del även möjligheter till relationer konnoterar en alienation, som i sin tur förstärker känslan av att expeditionen ej längre kan kontrollera sin miljö. Mot slutet av filmen angrips Andréé allt hårdare av de andra expeditionsmedlemmarna för sin oförmåga att behärska deras miljö. Han blir till en fara eftersom det är han som har lett expeditionen i fördärvet. Ingenjören har således degraderats från att ha varit nationell hjälte till att vara någonting som bör betraktas med misstänksamhet. När Andréé dör på Vitöns strand i Troells film är det också bilden av ingenjören som samhällsstöttare som går hädan. Ingenjören har blivit den fallne hjälten.



Bild 3. Ingenjören har fastnat i en miljö som han själv ej kan kontrollera. Han går därför under. Ur *Ingenjör Andréés luftfärd*. (Foto: Filminstitutets bildarkiv)

De sociala drivkrafterna

Inledningsvis nämndes hur synen på teknik har kommit att förändras allt eftersom olika forskningsdiscipliner har intresserat sig mer för teknik som social företeelse. Det har tidigare beskrivits hur uppfinningsarbete framställts som en från olika håll inspirerad företeelse. Det har dock aldrig funnits något tvivel om att en uppfinning har sin upprinnelse i en ingenjörens genialitet. I *Ingenjör Andréés luftfärd* däremot framhävs hela tiden hur Andréé mer eller mindre tvingas till att göra sin resa av sociala skäl. Hela etablissemangen i Sverige, med konungen i spetsen, driver honom framför sig med hjälp av högstämnd retorik om nationalism tills dess att ingen utväg längre finns. I en av filmens sista scener utbrister också Andréé då han konfronteras med sitt misslyckande: "Jag hade inget val. Jag var ju tvungen. Jag hade inget val. Vi måste starta". I denna replik framhävs också faran med att inte inse den sociala miljöns betydelse och drivande kraft. Frågeställningen blir intressant i en nutid där gränsdragningen mellan t. ex. lojaliteten mot ett företag och moraliska aspekter inte alltid är självklara. Detta är ett allmänt problem som även dagens ingenjörer konfronteras med.

Slutsatser

Denna studie har varit ett försök att beskriva ingenjörens roll i den svenska filmen med utgångspunkt i de tre ingenjörbiografier som hittills har producerats inom svensk film. Metoden bygger på att en analys av filmscener görs på tre olika nivåer: en denotativ, en konnotativ och en ideologisk. Filmerna har behandlats i kronologisk ordning. Först har en allmän presentation skett. Därefter har en redogörelse för handlingen presenterats. Slutligen har analyser genomförts av vissa genomgående teman. Analyserna har visat att ingenjörens roll, så som den framställts på ett ideologiskt plan i de olika filmerna, väl motsvarats av de samtida samhällliga förhållandena i vilka respektive film producerats.

Dessa slutsatser kan angripas på tre sätt. För det första kan det framhållas att materialet är allt för selektivt. Att även de fiktiva ingenjörer som förekommit inom den svenska filmen bör studeras för att nå ett mer representativt resultat. En sådan ståndpunkt är naturligtvis helt riktig. Till denna uppsats försvar kan bara sägas att det arbetet är av en helt annan dignitet och skulle kräva betydligt större resurser.

För det andra kan synpunkten framföras att ett större utrymme borde ha ägnats intentionerna hos de filmmakare som gjort en specifik film. Mot denna ståndpunkt kan dock argumenteras att dessa filmmakare endast förmedlade en tidsanda utan att för den delen behöva vara helt medvetna om den själva. Det intressanta i det här fallet är inte vad

den eller den regissören har menat med just det eller det, utan vad som syns på den vita duken och vad det uttrycker om den tid och det samhälle vari filmen var gjord.

För det tredje kan dessa analysers godtycklighet hävdas. Ett sådant argument är svårt att kortfattat bemöta. Här skall bara konstateras att varje hermeneutisk undersökning av detta slag innehåller ett visst mått av osäkerhet. Den vetenskapliga akribin kan alltid ifrågasättas. För att kritiken skall bli meningsfull bör det dock kunna presenteras en annan ståndpunkt. Detsamma kan sägas gälla kritik angående urvalet av de scener från respektive film som har behandlats. Först när en annan ståndpunkt intagits kan en meningsfull dialog inledas inom vilken olika synsätt kan jämkas mot varandra.

NOTER

¹Roland Barthes, *Elements of Semiology* (London, 1964). För en diskussion om Barthes teori, se: William Hughes, "The evaluation of film as evidence", i: Paul Smith, ed., *The Historian and Film* (Cambridge, 1976), 49-79.

²För en diskussion om Panofskys metod, se: Peter Cornell, "Ikonologi", i: Peter Cornell et al., eds., *Uppslagsbok i bildanalys* (Hedemora, 1985), 175-178.

³John Fiske & John Hartley, *Reading Television* (London, 1978), 40-47; Turid Marthinsen et al., *Å lese bilder* (Oslo, 1984), 137-138.

⁴För en utförligare diskussion om problematiken, se: William K. Wimsatt & Monroe C. Beardsley, "The Intentional Fallacy", *Sewanee Review* 54 (1946), 468-488.

⁵Smith, 8.

⁶George Comstock & Heather Tully, "Innovation in the Movies 1939-1976", *Journal of Communication* 31 (1981), 97-105. Andra arbeten är: Robert G. Dunn, "Science, technology and bureaucratic domination: television and the ideology of scientism", *Media, Culture and Society* 1 (1979), 343-354; Réne Prédal, "Le savant et la science au cinéma", *Cinéma* 398 (1987), 10; Andrew Tudor, *Monsters and Mad Scientists: A Cultural History of the Horror Movie* (Oxford, 1989); Spencer Weart, "The Physicist as Mad Scientist", *Physics Today* 41:6 (1988), 28-37.

⁷Hughes, 74-75.

⁸*Ny Tid* 20/3 1937.

⁹David A. Cook, *A History of Narrative Film* (New York, 1981), 262.

¹⁰Leif Furhammar, "Den svenska trettiotalsfilmerna", i: Lars Åhlander, ed., *Svensk Filmografi 3* (Stockholm, 1979), 13.

¹¹Boel Berner, *Teknikens värld: Teknisk förändring och ingenjörarbete i svensk industri*, Arkiv avhandlingsserie 11 (Lund, 1981), 119.

¹²Jan Hult, "Tekniken mitt ibland oss, 1914-1970", i: Sven Rydberg, ed., *Svensk teknikhistoria* (Hedemora, 1989), 272-274.

¹³Eli F. Heckscher, *Svenskt arbete och liv* (Stockholm, 1957), 343.

¹⁴Henrik Björk, "Bilder av maskiner och ingenjörskårens bildande", *Polhem* 5 (1987), 267-310.

¹⁵För en diskussion om begreppet, se: Charles Edquist & Olle Edqvist, *Sociala bärare av teknik*, Zenit Häftnen 5 (Lund, 1980).

¹⁶Jan Hult, "Bondeland blir industriland, 1870-1914", i: Sven Rydberg, ed., *Svensk teknikhistoria* (Hedemora, 1989), 244.

- ¹⁷Berner 1981, 125.
- ¹⁸Thorsten Nybom, "Bernalism och forskningsorganisation", *Dædalus* 55 (1986), 85.
- ¹⁹Berner 1981, 200.
- ²⁰Bo Sundin, *Ingenjörsvetenskapens tidevarv: Ingenjörsvetenskapsakademien, Pappersmasskontoret, Metallografiska institutet och den teknologiska forskningen i början av 1900-talet*, Acta Universitatis Umensis 42 (Stockholm, 1981), 40.
- ²¹*Social-Demokraten* 31/7 1953.
- ²²Olof Bergström, "Filmen om en man och hans livsverk", *Filmnyheter* 9 (1954), 1-4.
- ²³*Svenska Dagbladet* 21/9 1954.
- ²⁴Erik Wästberg, *Gustaf Dalén: En stor svensk* (Stockholm, 1938).
- ²⁵*Röster i Radio TV*, v. 45 1971.
- ²⁶Boel Berner, "Kvinnor, kunskap och makt i teknikens värld", *Kvinnovetenskaplig tidskrift* 3 (1982), 25-39.
- ²⁷Berner 1981, 127-128.
- ²⁸Hult, 334.
- ²⁹Hult, 244.
- ³⁰Berner 1981, 217.
- ³¹*Aftonbladet* 6/1 1983.
- ³²Bengt Forslund, "Bland syndabockar och heliga kor", *Chaplin* 24 (1982), 43.
- ³³Samtal mellan Lars-Olof Löthwall och Jan Troell, "Bakgrundsmaterial till information från Svenska Filminstitutet", Filminstitutets bibliotek, Stockholm.
- ³⁴Per-Olof Sundman, *Ingenjör Andréas luftfärd* (Stockholm, 1968).
- ³⁵Forslund, 43.
- ³⁶Se not 31.
- ³⁷Nils-Hugo Geber, "Våldet i filmen-begrepp och teorier 1", i: Kjell Jerselius, Per Olov Qvist & Lasse Svensson, eds., *Play it again, Sam* (Uppsala, 1984), 177-178.
- ³⁸Lynn White, jr., *Dynamo and Virgin Reconsidered: Essays in the Dynamism of Western Culture* (Cambridge, 1968), 85-86.

Jenny Beckman

Jules Verne och tekniken: rädsla eller entusiasm?

Inledning

Jules Verne, barnboksförfattaren, upptäckte jag i elvaårsåldern. Med liv och lust kastade jag mig in de mest halsbrytande äventyr: farliga färder ned för Amazonfloden, blodiga piratkrig i Medelhavet, strapatsrika expeditioner genom Indiens djungler. Jag brände tegel under Cyrus Smiths överinseende, trotsade tundran med Mikael Strogoff, kämpade vid kapten Hatteras' sida mot alla de faror som lurar i de arktiska farvattnen. Jules Verne, science fiction-författaren, stötte jag på först senare i form av den orädda Hector Servadac, som av ett okynligt öde slungats ut på interplanetariska äventyr ombord i kometen Gallia. Jag fascinerades av det flytande miljonärsparadisets Standard Island och av ingenjör Roburs fantastiska luftfarkoster. Ombord i superubåten Nautilus utforskade jag världshavens botten och löste med kapten Nemos hjälp det sjunkna Atlantis' gåta.

Då mötte jag också Jules Verne i rollen som *the great precursor*, den nya teknikens siare och förkämpe. Här var en man som med entusiasm och klarsyn beskrivit vår tids teknik hundra år för tidigt! Syrgastuber förekom ombord i Nautilus (även om själva dykardräkten skulle visa sig vara en felkonstruktion), vilken även, liksom luftens betvingare Albatross och Terror, drevs med elektricitet; den kapsel i vilken de halvgalna rymdentusiasterna i Barbicane & Co genomförde sin spektakulära månresa sköts upp från en plats spöklikt nära Cape Kennedy.

Barndomsidol, science fiction-skapare, teknikprofet - sådan är den bild av Jules Verne vi är vana att se. Litteraturvetare kallar honom en glatt troskyldig, lekfullt optimistisk naivist eller placerar in honom bland *barnens klassiker*; han förekommer i såväl barnbokslexikon som i uppslagsböcker om science fiction.¹ Hans teknologiska förutsägelser har skärskådats, rättats och jämförts med både de tidigare uppfinningar som kan tänkas ha inspirerat dem och vår egen verklighet.

Det är först på senare år som man börjat försöka befria Jules Verne från den litteraturvetenskapligt dubbelt vanhedrande stämpeln som barnboks- och science fictionförfattare. Simone Verne har skrivit en mycket tjock och grundligt genomarbetad avhandling om initiationstematiken i Vernes romaner, och Peter Costello gör i sin biografi klart att det är en vuxen, tänkande människa han beskriver, ingen grund tonårsunderhållare.²

Även Jules Vernes inställning till tekniken har börjat ifrågasättas. Tvärt emot den gängse uppfattningen av Verne som en den moderna teknikens evangelist har man framhållit hans kluvenhet och den med åren allt mer tydligt framträdande pessimismen.³ Tore Frängsmyr har i en uppsats som varit mig till stor hjälp rett ut en del missuppfattningar angående Vernes teknik- och framtidssyn och visat på de utopiska tendenser man kan finna i romanerna.⁴

Det är detta, Jules Vernes ambivalens inför tidens lavinartade tekniska utveckling och hans inställning till det s k pastorala idealet, som den här uppsatsen är avsedd att handla om. Martin Kylhammar har definierat detta pastorala ideal på följande sätt

Ett pastoralt ideal utgör en kritik av en moderniseringsprocess som förvandlat kulturen till en övercivilisation. Ett pastoralt ideal formulerar i stället villkoren för ett gott liv som ett liv närmare naturen och i termer av en kompromiss mellan natur och kultur.⁵

Det är ett sådant ideal jag har funnit i flera av Vernes romaner, där ett naturnära och tekniskt sett inte allt för komplicerat samhälle framställs som paradiskt, medan den spektakulära och avancerade tekniken åtföljs av en dov domedagsstämning. Jag vill inlemma Jules Verne i den allmänna våg av industri- och civilisationskritik som framfördes under 1800-talets senare hälft av exempelvis prerafaeliterna och William Morris.

Jag ämnar först illustrera Jules Vernes förhållande till teknik och pastorala ideal genom att referera å ena sidan hans beskrivning av en god teknik och ett gott samhälle i de båda romanerna *Den hemlighetsfulla ön* och *Begums 500 miljoner*, å andra sidan en ond teknik och ett dito samhälle, främst som de förekommer i romanerna *En världsomsegling under havet*, *Luftens herre*, *Världens herre*, och åter igen *Begums 500 miljoner*.⁶ Därpå följer det pastorala resonemanget, vilket i huvudsak utgår från Kylhammars definition av begreppet, och där jag försöker knyta ihop trådarna från de mer deskriptiva föregående avsnitten.

Ingenjören, läkaren och den goda tekniken

Ingenjör - den tekniskt bildade yrkesman, hvars hufvudsakliga verksamhet är riktad på att uppgöra planer till samt leda och öfvervaka utförandet af mera noggranna arbeten, genom hvilka man åsyftar att regelbinda eller tillgodogöra sig naturens krafter, att tillvarataga och förädla i naturen förekommande råämnena samt att insamla och förarbeta naturalster till människans bruk.⁷

Under 1800-talet framträdde ingenjören som hjälte på den sociala scenen, den nya tidens motsvarighet till härförare, konungar och riddare. Plötsligt kunde man se upplysningstidens abstrakta framstegstro förverkligas på ett ytterst påtagligt sätt runt om i samhället: *During the nineteenth century, accordingly, the awe and reverence once reserved for the Deity and later bestowed upon the visible landscape is directed toward technology or, rather, the technological conquest of matter.*⁸ Ingenjören blev hjälte i sin roll som teknologisk gud, den som kanaliserade naturkrafterna till mänsklighetens fromma: ångmaskiner, explosionsmotorer, elektricitet. Yrket började också så sakteliga avmilitariserats: de civila arbetsuppgifterna blev allt viktigare för en yrkesgrupp som dittills sysslats mest med konstruktion av varjehanda krigsapparater, och vars yrkesbeteckning kan härledas ur det medeltidslatinska ordet för krigsmaskin.⁹ Professionaliseringen satte i gång på allvar: Ecole polytechnique grundades redan 1795 i Paris, och i Tyskland sköt de tekniska högskolorna upp som svampar ur jorden.

Den heroiske ingenjören är också en figur vi stöter på upprepade gånger hos Jules Verne. Paradexemplet är Cyrus Smith, universalsnillet i *Den hemlighetsfulla ön*, men ingenjörssyrket som pojkdrom återfinns även i mindre spektakulära sammanhang. Peter Bathory, den unge man som i *Mathias Sandorf* skolas av romanens Dumas-inspirerade hjälte till att bli ett rättvisans redskap i bästa Monte Cristo-stil, är ingenjör med lysande betyg - yrket är en hjältemarkering lika väl som ynglingens *energiska blick* och *ädla hållning*. Den frustrerat överksamme jag-figuren i *Det yttersta vapnet* är även han ingenjör med uppdrag att hålla en galen vetenskapsman på mattan.¹⁰

Men det är i *Den hemlighetsfulla ön* som ingenjörens gloria lyser klarast. Den obestriddige hjälten i denna *vetenskapliga robinsonad*¹¹ är Cyrus Smith, en ädel man med sympatier för förtryckta folk, en vetenskapsman som gått den långa vägen via hammare och spik innan han gav sig på teorin (s 10). Numera järnvägsingenjör och nordstatsofficer, internerad i Richmond under nordamerikanska inbördeskrigets slutskede, beslutar han sig för att tillsammans med

fyra medfångar fly ur fångenskapen med hjälp av en luftballong. En orkan driver dock ballongen ur kurs och efter fyra dagars umbäranden havererar ekipaget på en öde ö i Stilla havet. Där är de fem robinsönerna helt utlämnade åt naturen och åt sitt eget förstånd - allt vad de äger och har utöver kläderna på kroppen har de förlorat under sin omskakande flykt. I denna brydsamma situation är dock tilltron till den store ingenjören absolut. *För dem var ingenjören en syntes av allt vad praktisk vetenskap och mänsklig intelligens heter* (s 50). Denna Smiths praktiska vetenskap är det som gör det möjligt för dem på ön - döpt till Lincolnön efter presidenten - inte bara att hålla sig vid liv utan också att skapa sig en riktigt behaglig tillvaro. Eld får de genom att tillverka ett brännglas av två ihoplagda urglas. För att kunna bränna lerkärl bygger de en ugn av egenhändigt slagna tegelstenar. De av ingenjören (vem annars?) upptäckta järnmalmslagren måste också utnyttjas: järnoxiden reduceras till järn med hjälp av kol och sälskinnsbälgar, en enkel procedur *säkert densamma som de första bergsmännen på jorden tillämpade* (s 96). Verktyg smides och efter denna metallurgiska period övergår nybyggarna till nitroglycerintillverkning, eftersom Smith har räknat ut att en sprängladdning på rätt ställe skulle förse dem med en utomordentlig grottbostad. Ett sädeskorn blir efter omsorgsfull odling en hel åker, ull filtas till vinterkläder med hjälp av en vattendriven valkkvarn, och under Smiths direktion blåses glas till fönsterrutor i det s k Granithuset. Naturen ger dem föda och husdjur - till och med en orangutang till hembiträde - och en strandad val tillhandahåller stearin, glycerin och mjölk. När nyfikenheten vaknar beträffande en närliggande ö bygger man en båt - *Cyrus Smith förstod sig på skeppsbyggeri liksom på nästan allt* (s 183). Nordisk familjebok har följande att förtälja om en ingenjörs arbetsuppgifter:

Han skall uppgöra planer med ritningar och beräkningar till olika slag af byggnader, vägar, järnvägar, broar, kanaler, flodregleringar, dräneringar, vattenkraftanläggningar, torrläggningar, hamnar, dockor, fyrar, vatten-, gas- och avloppsledningar, ångmaskiner, vattenhjul, turbiner, uppfodringsverk, kvarnar, arbets-, verktygs- och landbruksmaskiner af olika slag, elektriska anläggningar och maskiner, telefon och telegraf, fartyg af alla slag, kemiska fabriker, hyttor, järnverk, grufföretag, malmförädlingsverk, textilfabriker, sågverk m m. Det är följaktligen tydligt, att därvid en vidsträckt arbetsfördelning måste ega rum.

Ingen arbetsfördelning på Lincolnön - Cyrus Smith kan nämligen praktiskt taget allting. Om man jämför uppslagsbokens lista med vad som faktiskt åstadkoms på ön, fast då i mindre skala, är det inte mycket som fattas

nybyggarna. Till och med en telegraf fixar Smith, och sjömannen Pencroff drömmer i sin hänförelse om att en dag se hela Lincolnön täckt av ett järnvägsnät.

Men därhän kommer det inte. Efter ett rafflande avslöjande av öns *försyn*, varom mera nedan, sprängs hela ön i luften under ett våldsamt vulkanutbrott och våra vänner, som mirakulöst räddats av ett förbipasserande fartyg, beslutar sig för att återskapa sitt biodynamiska paradiset i en mönsterkoloni på Iowas slätter.

På Lincolnön skapar sig alltså de ballongbrutna rymlingarna en behaglig tillvaro genom att fridsamt tillämpa tidens vetenskapliga rön på det naturen lägger i deras väg. Frånsett det något drastiska sättet att skapa sig ett hem (som dock naturen själv hade förberett genom att under årtusenden långsamt urholka klippan) handskas de varsamt med sin omgivning, och tekniken håller sig på en lagom elementär nivå. Deras blygsamma behov är inte nog för att uttömma naturens rika resurser. Journalisten Spilett oroar sig ändå för att mänskligheten en dag skall förbruka jordens stenkolslager - ingenjör Smiths vision av ett framtida samhälle där elektrolyserat vatten utgör bränslet känns trots allt inte helt övertygande.

En annan idealbild av ett naturenligt och därmed människovänligt samhälle återfinns i France-Ville i *Begums 500 miljoner*, en stad skapad av ytterligare en av tidens nya hjältar, nämligen en läkare. Inte förrän under 1800-talet med dess insikter om bakteriologi och medicinsk kemi, och därmed om vikten av noggrann hygien, lyckades läkarna faktiskt bota människor i någon större utsträckning. Pasteur var förebilden och läkarhjälten förekommer även han i mer än en upplaga hos Jules Verne: i den redan nämnda Monte Cristo-historien *Mathias Sandorf* ikläder sig den ungerske nationalisten Sandorf rollen som doktor Antekirrt, österns välgörare, och räddar livet på otaliga stackars fattiga asiater. Doktor Sarrasin, France-Villes skapare, är dock inte läkare på samma handgripliga sätt som Antekirrt: i honom möter vi läkaren som vetenskapsman, den äkta varan med stålågade glasögon och en tankspridd vana att tala högt för sig själv. Han har just presenterat sin senaste uppfinning, en blodkroppsräknare, på en engelsk läkarkongress när han nås av beskedet att han är arvtagare till en ofantlig summa pengar. Sarrasin bestämmer sig för att viga sin förmögenhet åt vetenskapen: en idealstad, France-Ville, ska grundas där människor kan leva i fred och välmåga nära naturen och, framför allt, under strikt hygieniska förhållanden.

Platsen för staden väljs med omsorg. I möjligheternas land i väster, Amerika, vid Stilla havets kust så att de friska havsvindarna får fritt spelrum, anläggs mönsterstaden, av naturen försedd med en naturlig hamn, rent älvvatten, marmor- och kaolinfyndigheter och bördiga jordar. Stadsplanen är geometriskt regelbunden med stort utrymme för nyttiga och vackra offentliga byggnader som skolor, bibliotek och kapell, och stora parker och grönområden för invånarnas rekreation. Bostäderna får utformas hur fantasifullt som helst bara de är hygieniska. Mitt i stora prunkande blomsterträdgårdar byggs de av tegel med inbyggd ventilation, och röken från de koleldade kaminerna filtreras noga innan den släpps ut i luften. Mattor och tapeter och liknande bakteriehärdar är bannlysta. Barnens skolundervisning har två mål: att lära barnen renlighetens dygd och få dem att tycka om skolämnen. Vid avslutad utbildning är barnen fria att välja vilket yrke de vill. Staden styrs fullt demokratiskt av en folkförsamling och ett medborgarråd.

Hela staden är således inrättad för att invånarna skall kunna leva *ett sunt liv i enlighet med vetenskapen*.¹² Denna vetenskap hade Verne skaffat sig i den engelske läkaren Benjamin Ward Richardsons bok *Hygiea, a City of Health*, som kom ut 1876.¹³ Valfrihet, människokärlek och naturenlighet genomsyrar France-Ville. Människorna blir ovanligt gamla, friska, starka, bildade och konstnärliga och har tillgång till allt en modern människa kan önska sig utan att med förorenande industrier behöva riva upp stora sår i landskapet.

I France-Ville materialiseras drömmen om den lantliga staden, en kompromiss mellan natur och kultur som lånar det bästa av två världar utan att hota någondera. Det är något som gäller även Lincolnön, där Cyrus Smith applicerar sin tekniska expertis på naturen utan att för den skull föra våld på den. Genom teknik och vetenskap tar man vara på vad naturen ger utan att exploatera den.

All teknik är dock inte så mild och anspråkslös. Samma Lincolnö som hyser ingenjör Smiths naturnära koloni härbärgerar också den demoniska teknikens genius, kapten Nemo, bidande sin tid i superubåten Nautilus på den lugna ytan av en underjordisk sjö. Femtio kilometer från det idylliska France-Ville ligger Stahlstadt, en industriell mardröm skapad av den maniske rasforskaren Privatdozent Schultze. Och över dem alla kastar Roburs fantastiska luftfarkost sin olycksbådande skugga.

Det demoniska geniet och den onda tekniken

Det romantiska intresset för genialitet och ångestfyllt skapande dog ingalunda när *romantiken* själv tynade bort under det senare 1800-talets *nya upplysning*. Man fascinerades av skapelseprocessens mörka sidor, av samband mellan kriminalitet, asocialitet och geni, mellan skapande och destruktion, snille och vansinne. Den italienske kriminalantropologen Cesare Lombroso (1836-1909) skrev efter seklets mitt ett antal böcker där han utforskade just dessa samband. Dessförinnan hade Mary Shelley i sin roman *Frankenstein* visat hur även de bästa föresatser kan resultera i katastrof: av det välmenande snillet doktor Frankensteins uppfinning blev ett blodtörstigt monster. Francis Galton intresserade sig för geni och ärftlighet, och 1887 uppträdde på scenen det kriminella geniet professor Moriarty, Sherlock Holmes evige motståndare, och ingalunda den siste i en lång rad diaboliska snillen som figurerat i deckarlitteraturen. Så Jules Verne var verkligen i takt med tiden när han skapade sina farligt intelligenta vetenskapsmän: kapten Nemo, den mystiske Robur, professor Schultze - alla kombinerar de tidens fascination för snille, asocialitet och teknik. *Vem har inte hört talas om att genialitet och galenskap är intimt förknippade?* heter det i *Det yttersta vapnet*.¹⁴ Där uppträder ytterligare ett av Vernes destruktiva genier, den franske uppfinnaren Thomas Roch. Han visar både snille och en brinnande hämndlystnad när han talar om sitt supervapen *fulguratorn* men blir som ett barn i andra sammanhang - hans vetenskapliga mani har tagit död på resten av hans själsförmögenheter.

Rochs hat mot mänskligheten beror på dess ovilja att erkänna hans genialitet och är därför förklarligt, om än överdimensionerat. Robur och Nemo, vilkas blotta namn Kraft och Ingen höljer dem i mystik, är inte lika lättförståeliga. Kapten Nemo ägnar sig åt att i *En världsomsegling under havet* ramma fartyg till synes utan anledning, med sina ofrivilliga gäster professor Aronnax med betjänt och harpuneraren Ned Land som förfärade åskådare, ombord i superubåten Nautilus. Robur, en förkämpe för principen *tyngre än luften* i flygmaskinsfrågan, kidnappar i *Luftens herre* sina ballongivrande meningsmotståndare och håller dem fångna under en spektakulär världsomflygning. I *Världens herre* har han satt sitt mål högre och strävar i fullt utvecklat storhetsvansinne efter att bli just det som titeln anger med hjälp av sin fruktansvärda bil+båt+ubåt+flygmaskin Terror.

Denna personliga mystik gör att de nästan mister sin roll som människor och flyter samman med sina storslagna tekniska skapelser: *Nemo et Robur ... jouent le role du monstre*.¹⁵ Jules Verne är faktiskt själv ännu mer uttalad: *Robur är framtidens vetenskap* heter det på den allra sista sidan av *Luftens herre*.¹⁶

Men det är inte någon sympatisk vetenskap som Robur (eller Nemo) representerar. Bakom de fantastiska skapelserna - genierna beskriver dem för sina ofrivilliga gäster med en stolthet liknande den med vilken superskurken redogör för sitt briljanta brott för den till synes maktlöse hjälten i en dålig deckare - ligger ingen osjälvisk vetenskapstro eller vilja att förbättra levnadsvillkoren för de stackars människorna. Robur far fram som en kosmisk ångvält genom lufthavet full av förakt för den mänsklighet som inte har vett att förstå vad han sysslar med. Nemo ränner sin ubåt rätt in i skrovet på fredliga passagerarfartyg och går till direkt attack mot krigsskepp. Allt förakt och allt hat mot mänskligheten och samhället tar sig uttryck i dessa högteknologiska angrepp. *Problemet är inte tekniken som sådan utan människans användning av tekniken*, skriver Tore Frängsmyr,¹⁷ men jag vill gå längre än så. *Jag älskar den som om den var mitt eget kött och blod*, säger kapten Nemo om Nautilus,¹⁸ och i någon mening är Nautilus faktiskt en del av honom - icke endast nyttjaren är ond, utan över själva tekniken vilar något hotfullt.

Detta hot är inte riktat bara mot resten av mänskligheten utan även, eller kanske främst mot naturen. Både Robur och Nemo söker *erövra* de områden av naturen där människan ännu inte har hävdad sin överhöghet. Robur kallar sig ju också till en början Luftens herre och med växande teknisk finess och storhetsvansinne till och med Världens herre. Nemo berättar för professor Aronnax om *sina* undervattensskogar och *sina* vilthjordar. Gång på gång utmanar de naturens makter: Robur för sin Albatross över Himalaja och Klippiga bergen, rider ut en orkan och försöker till och med fånga en val från luften; med Terror trotsar han Niagara och styr i övermod rakt in i en elektrisk storm. Nemo utmanar havsdjupens fruktansvärda tryck för ett fotografis skull och utsätter Nautilus för den antarktiska isens mördande omfamning bara för att kunna placera sin flagga på sydpolen. Nemo och Robur blir, trots sin asocialitet och människofientlighet, paradoxalt nog mänsklighetens förlängda arm när det gäller att tämja den vilda och okända naturen, och de är drabbade av samma halgalna hybris som vilken nationalistisk geografi-imperialist som helst (trots Nemos Robin Hood-artade insatser för förtryckta folk).

Ett annat hot mot naturen, och kanske ett mer påtagligt sådant, är det moderna industrisamhället som med kallt beräknande kolstybbssvarta fingrar tar strupgrepp på såväl människor som miljö. Hos Jules Verne personifieras denna industriella mardröm av den vulgärdarwinistiske professor Schultze och hans fabriksdiktatur Stahlstadt. Hälften av Begums 500 miljoner i boken med samma namn tillföll nämligen genom en aning juridiskt mygel denne tyske rasforskare, som använde dem till att i Oregon, inte mer än femtio kilometer från mönsterstaden France-Ville och mitt i ett synnerligen kol- och stålrikt område, grunda Stålstaden, en gigantisk fabriksstad helt ägnad åt framställning av fruktansvärda förstörelsevapen à la Krupp. Det mest formidabla av alla dessa vapen, en *självspriðande* brandgranat, skall stortysken Schultze använda för att utrota de ett hundra tusen *keltiska* drömmarna i France-Ville. *Vi söker efter hemligheten att förkorta människornas liv men de att förlänga det. Men deras verk är dömt att misslyckas*, säger den skallige professorn från Jena och ser med välbehag fram mot den dag då hela världen skall födas av Bier, Wurst und Sauerkraut, i sann germansk anda.¹⁹

I Stahlstadt förenas alla industrialismens dåliga sidor på en och samma plats. *Vägarna som slingrar sig längs bergssidorna är belagda med aska och koks ... Luften är full av rök och ligger som ett sorgdok över jorden. Inte en fågel syns till i den, till och med insekterna tycks sky den och man har inte sett en fjäril i mannaminne.* Själva staden är ful och militärisk och består av rader av *små gråa, fullständigt lika trähus* över vilka reser sig *en skog av runda skorstenar som dag och natt spyr ut sin sotiga rök.*²⁰ Arbetarna lever strikt åtskilda i olika sektioner beroende på deras arbetsuppgifter, och de ser aldrig något annat än sina egna avdelningar, sina beklämmande små kyffen och den sotsvarta himlen där ovanför.

Alla tillverkningsprocesser är ytterst hemliga och vaktposter patrullerar stadsmuren. Mitt i staden lever Schultze som en furste i sitt oåtkomliga torn, omgiven av en tropisk trädgård full av livvakter och smidande sina djävulska planer i ensamt majestät. Från honom utgår alla order och förhållningsregler - diktaturen är absolut.

Schultze och hans stålstad är paradexemplet på hur industrisamhället med allt vad det innebär av modern teknik och organisation förstör allt det kommer i kontakt med, människor lika väl som miljö. Naturen reduceras till varuupplag och människorna till kuggar i maskineriet. Det är så långt ifrån det demokratiska och natursköna France-Ville man kan komma.

Natur, teknik och pastorala ideal

*Pastorala ideal utvecklas ofta ... i brytningstider, då någonting kärt, invant och gammalt hotas av 'utvecklingen'.*²¹ Jules Verne levde verkligen i en sådan brytningstid. Industrialismens våldsamma framfart genom samhälle och natur födde både beundran och hat, rädsla och fascination. Människan lade allt större områden av naturen under sig

The wide air and deep waters, the tall mountains, the outstretched plains and the earth's deep caverns, are become parcels of his (man's) domain and yield freely of their treasures to his researches and toils.²²

Men hon skrämdes samtidigt av vad som höll på att ske med hennes omgivning. Drottning Victoria av England beskrev i sin dagbok sitt första möte med industristaden Manchester: allt hon såg var usla kojor, rykande skorstenar och larmande masugnar. England var som första industrination också det första land där industrialismens bokstavligen svarta baksida blev klart synlig, och viktorianerna var mycket kluvna i sitt förhållande till det nya fabrikssamhället. Arne Helldén beskriver deras attityd på följande sätt: *Tidens ingenjörskonst och tekniska framsteg fascinerar, men samtidigt ryser man inför destruktionsen av religionen, de andliga värdena, den klassiska kulturen, det pastorala idealet.*²³ Tekniken hotar alltså detta pastorala ideal, enligt Kylhammars definition en kompromiss mellan natur och kultur och en föreställning om ett gott liv nära naturen, som så ömt omhuldas av de till teknik och fabrik ambivalent inställda viktorianerna och även den likaledes ambivalente Jules Verne. Hans mest uppenbara pastoral är naturligtvis France-Ville med sina blomstrande trädgårdar, stora parker och utstuderade naturlighet, allt inrättat efter vetenskapens senaste rön. När Verne under slutet av sitt liv engagerade sig i lokalpolitiken (han satt med i kommunalfullmäktige i Amiens mellan 1880 och 1904) var det särskilt stadsplanering han ägnade sig åt. Han ville göra något åt röken från de tåg som passerade genom staden, lät bygga en cirkus för allmänheten och röstade för ett nytt torg bakom teatern. *He was concerned with the aesthetic effects of changes in the city as well as with improving life without harming the environment.*²⁴ I samma anda som romanens doktor Sarrasin försökte han göra sin hemstad trevligare och hälsosammare för naturen lika väl som för människorna.

I sin dröm om den lantliga staden kommer Verne nära det ideal som förfäktats av de mer industrikritiska av 1800-talets utopiska socialister. William Morris, med bakgrund i den medeltidssvärmande preraphaelitiska rörelsen, strävade

även han efter ett vackrare, lugnare, småskaligare, vänligare samhälle. Detta stod inte endast att finna i 1300-talets England som i *The Dream of John Ball* (1887): som god socialist menade Morris att man efter en revolution skulle kunna bygga upp en bättre värld. De anskrämliga stadsbyggnaderna skulle rivas, England skulle bli ett villaland. *De väldiga fabriksdistrikten kommer att upplösas och naturen kommer att få läka de fruktansvärda ärr som människans hänsynslösa habegär och idiotiska fruktan har lämnat efter sig.*²⁵ Det pastorala idealet passade således inte bara de konservativt bakåtblickande utan omhuldades också av radikaler - exempelvis hyllade det tidiga 1900-talets unga socialistiska poeter, med ärkeromantikern Rupert Brooke i spetsen, den lantliga idyllen och förfasade sig över civilisationens brutala framfart i världen.²⁶

Även Charles Dickens, till att börja med en entusiastisk framstegsivrare, målade upp dystra bilder av industrisamhället i sina senare romaner (t ex *Hard Times*). Konstkritikern John Ruskin, också han med förbindelser med pre-rafaeliterna, frammanade mardrömsvisioner av ett industrialiserat England med skorstenar lika talrika som masterna i Liverpools hamn, utan ängar, träd eller trädgårdar och med solen för evigt förmörkad av kolmoln - en bild, liksom drottning Victorias dagboksblad, beklämmande lik Privatdozent Schultzes stålstad.²⁷

Lincolnön är en annan av Jules Vernes pastoraler. Där skapar sig Cyrus Smith och hans kamrater en paradisk tillvaro, även denna en kompromiss mellan kultur - ingenjörens vetenskap - och natur. Men Lincolnöns idyll är inte lika oproblematiske som France-Ville: nybyggarna är nämligen inte ensamma på ön utan hjälps i svåra situationer av en mystisk försyn, som förser dem med verktyg och skjutvapen, räddar deras liv och förgör deras angripare. I bokens rafflande upplösning avslöjas denne okände välgörare som kapten Nemo, teknikens onda genius i *En världsomsegling under havet*, som med sin ubåt stängts in av landhöjningen i en grotta i öns innandömen. Efter att ha berättat sitt livs historia för ingenjören och hans vänner varnar han dem för det nära förestående vulkanutbrottet och ger upp andan, varefter ön förgås i eld och vatten.

Varför sprängs nu Lincolnön, denna Edens lustgård, i luften? Varför tillåts inte de fem kolonisterna att fortsätta sitt goda liv på ön långt borta från den fördärvade civilisationen?

Om man utgår strikt från det pastorala idealet som något som ligger mitt emellan civilisation och vildmark, kan man säga att det i sin mellanposition hotas inte bara av övercivilisation utan också av den okontrollerbara naturen. Vid sin utflykt till den närliggande ön Tabor finner nybyggarna från *Den hemlighetsfulla ön* en man som efter att ha tillbringat tolv ensamma år på ön, helt i naturens våld, har mist alla mänskliga egenskaper och återfallit i ett djuriskt aptillstånd. Naturen är inte bara bundsförvant i kampen mot det omänskliga i modern teknik och industri utan även i sig själv ett hot mot det vi kallar mänskligt.

Ett mer spektakulärt sätt att tolka Lincolnöns undergång är att se den våldsamma katastrofen som Naturens Hämnd mot den teknik som hotar den. Denna farliga teknik har i en tidigare bok identifierats med kapten Nemo, och det är nog ingen slump att det är hans demoniska skapelse Nautilus som förgås i vulkanutbrottet, medan de mera lagom vetenskapliga kolonisterna överlever. Jules Verne ser verkligen tekniken som ett hot mot naturen och människorna, mot hela världen. Denna pessimism är inte något som framträder först på senare år; att stämningen i de senare romanerna är dovre kan i Simone Viernes ord betecknas som (*une*) *résurgence sans contrainte d'une tendance profonde*.²⁸ Som Frängsmyr påpekar fanns pessimismen faktiskt med redan från början: i Jules Vernes allra första roman, *Fem veckor i ballong* (1863), förekommer följande teori om jordens undergång:

Det torde blifva en mycket tråkig tidpunkt, då industrien skall absorbera allt till sin förmån. *Menniskorna uppfinna maskiner tills de uppslukas utaf dem!* Jag har alltid föreställt mig, att världens sista dag skall komma derigenom, att någon ofantlig ångpanna, upphettad till ett tryck af tre milliarder atmosferer, spränger hela jordklotet i luften!²⁹

En annan undergångsvision återfinns i vad som anses vara Vernes sista verk, novellen *Den evige Adam* (publ 1910). En framtida forskare finner där ett dokument som berättar om hur havet helt och hållet uppslukat en tidigare civilisation med allt dess tekniska och vetenskapliga kunnande. *Trots att människan aldrig gett upp sin 'kamp mot naturen' och trots hennes 'fantastiska vetenskapliga framsteg', har hon gått under i sin civilisation, och släktet har fått börja om från början.* skriver Frängsmyr om novellen.³⁰ Jag skulle vilja byta ut detta trots att mot ett **därför att** - ty om människan i sitt överciviliserade högmod förgriper sig på naturen slår denna tillbaka. Nemo sprängs i luften i en naturkatastrof efter att i en tidigare bok med nöd och näppe ha undgått att krossas i en malström; Roburs hybris driver honom rakt in

i ett åskväder som demolerar hans mäktiga farkost; Schultze, professor i kemi, omkommer passande nog då en oförklarlig molekylförändring bringar en av hans koloxidgranater att brisera på hans kontor. Aronnax och hans kamrater klarar inte av att på egen hand fly från Nemo, polisinspektör Strock är hjälplös i Roburs händer, doktor Sarrasins utsände ingenjör Bruckmann är faktiskt inte den som lyckas rädda France-Ville - det är i sista hand Naturen själv som bringar den onda teknikens skapare på fall.

Men den goda tekniken då? Hur går det med den? Ja, France-Ville blomstrar vidare i all sin naturenliga prakt efter Schultzes hädanfärd, och de fem nybyggarna från Lincolnön grundar efter sin fantastiska räddning som nämnts ett nytt paradys med samma namn i Iowa, där de och deras vänner sedan lever i fred och välmåga, obesmittade av kapten Nemos farliga teknik. Man kan fråga sig om Jules Verne egentligen trodde på att dessa utopiska drömmar gick att genomföra i verkligheten. Både France-Ville och Lincolnön (i båda sina uppenbarelser) ligger ju avskilda från civilisationen, bland Oregons berg, på Iowas slätter eller mitt ute i Stilla oceanen. Även Mathias Sandorf i boken med samma namn skapar ett idealsamhälle på ön Antekirrtä utanför afrikanska medelhavskusten, och Hector Servadac uppnår med sina vänner ett liknande tillstånd på den skenande kometen Gallia, trots interplanetarisk kyla och umbäranden.³¹ Alla dessa samhällen överlever i kraft av sin isolering, sin avskildhet från den moderna (över-)civilisationens teknik och organisation. Dessutom är de småskaliga - att fem personer ägnar sig åt järnbruk är nog gott och väl men skulle inte det avskryvbara industrisamhället återskapas om man gjorde det i större skala? De försök som idealister under 1800-talet hade gjort att grunda mönstersamhällen hade alla misslyckats - inte heller Jules Verne verkar ha varit nämnvärt optimistisk på den punkten.

Vad har jag då kommit fram till? Att Jules Verne, långt ifrån att vara den teknikfantast han vanligen uppfattas som, liksom så många andra i sin samtid var rädd för vad teknik och industrialisering höll på att göra med världen, natur lika väl som människor. Det han förespråkade var i stället ett av utopisk socialism inspirerat mer naturenligt levnadssätt, där lantligheten blir norm och tekniken hålls på en lagom nivå och hindras att skada omgivningen - ett ideal som återfinns hos många andra skribenter under 1800-talet. Denna skepsis tycks snarare än den vedertagna entusiasmen vara den vanligaste attityden hos dem som under detta sekel närmade sig det moderna tekniksamhället med litterära avsikter. Om vi skrapar bort den *tidstypiskt* framstegsvänliga mask

som Jules Verne försetts med - en av de mest ivriga framstegsmarodörerna i hans böcker är faktiskt den allt annat än sympatiska Robur - finner vi en minst lika tidstypisk skeptiker.

Litteraturlista

- Beckman Svante, Bilder av ingenjören, i *Polhem: Tidskrift för teknikhistoria* 1985/4a
- Costello Peter, *Jules Verne - Inventor of Science Fiction*, London 1978
- Frängsmyr Tore, *Framsteg eller förfall: Framtidsbilder och utopier i västerländsk tanke-tradition*, Stockholm 1980
- Helldén Arne, *Maskinerna och lyckan. Ur industrisamhällets idéhistoria*, Stockholm 1986
- Kylhammar Martin, *Maskin och idyll. Teknik och pastorala ideal hos Strindberg och Heidenstam*, Malmö 1985
- Litteraturens historia*, Stockholm 1989
- Litteraturens världshistoria*, Stockholm 1973
- Marx Leo, *The Machine in the Garden: Technology and the Pastoral Ideal in America*, Oxford 1964
- Soriano Marc, Jules Verne, i *Encyclopædia Universalis*, 1985
- Verne Jules, *Begums 500 miljoner*, u o 1988
- Den evige Adam, i Lundwall *Den fantastiska romanen*, u o 1972
- Den hemlighetsfulla ön*, ny rev upplaga, u o 1979
- Det yttersta vapnet*, u o 1973
- En världsomsegling under havet*, u o 1987
- Hector Servadacs resor i rymden*, u o 1959
- Luftens herre*, u o 1972
- Mathias Sandorf*, u o 1980
- Världens herre*, u o 1972
- Wiener Martin, *English Culture and the Decline of the Industrial Spirit 1850-1980*, Harmondsworth 1981
- Vierne Simone, *Jules Verne et le roman initiatique. Contribution à l'étude de l'imaginaire*, diss Grenoble 1972

Noter

1. *Litteraturens världshistoria*, Stockholm 1973, *Litteraturens historia*, Stockholm 1989
2. Simone Vierre, *Jules Verne et le roman initiatique. Contribution à l'étude de l'imaginaire*, diss Grenoble 1972, Peter Costello, *Jules Verne-Inventor of Science Fiction*, London 1978
3. Till exempel Marc Soriano; Jules Verne i *Encyclopædia Universalis*, Paris 1985 och Vierre, s 551 ff
4. Tore Frängsmyr, *Framsteg och förfall*, Stockholm 1980, s 199-220
5. Martin Kylhammar, *Maskin och idyll. Teknik och pastorala ideal hos Strindberg och Heidenstam*, Malmö 1985, s 14
6. Jules Verne, *Begums 500 miljoner*, u o 1988 (*Les cinq cents millions de la Béguin*, 1879); *Den hemlighetsfulla ön*, ny reviderad upplaga, u o 1979 (*L'île mystérieuse* 1-3, 1874-1875); *En världsomsegling under havet*, u o 1987 (*Vingt mille lieues sous les mers* 1-2, 1870); *Luftens herre*, u o 1972 (*Robur le Conquérant*, 1886); *Världens herre*, u o 1972 (*Maitre du monde*, 1904)
7. Nordisk familjebok, 2:a uppl 1910
8. Leo Marx, *The Machine in the Garden. Technology and the Pastoral Ideal in America*, Oxford 1964, s 197
9. Svante Beckman, Bilder av ingenjören, i *Polhem: Tidskrift för teknikhistoria*, 1985/4a, s 205
10. Jules Verne, *Mathias Sandorf*, u o 1980 (*Mathias Sandorf*, 1885) s 132; *Det yttersta vapnet*, u o 1973 (*Face au drapeau*, 1896)
11. Costello, s 126
12. *Begums 500 miljoner*, s 134
13. Costello, s 147
14. *Det yttersta vapnet*, s 8
15. 'De spelar monstrets roll', Vierre, s 132
16. *Luftens herre*, s 200 (min kursivering)
17. Frängsmyr, s 207
18. *En världsomsegling under haver*, s 85
19. *Begums 500 miljoner*, s 109
20. *Ibid*, s 55 ff
21. Kylhammar, s 18
22. Tocqueville, citerad efter Marx, s 194
23. Arne Helldén, *Maskinerna och lyckan*, Stockholm 1986, s 122 f
24. Costello, s 173
25. William Morris, citerad efter Frängsmyr, s 155
26. Se t ex Martin Wiener, *English Culture and the Decline of the Industrial Spirit 1850-1980*, Harmondsworth 1981, s 62 f om 'Georgian Poetry'
27. *Ibid*, s 27
28. 'Ohämmat utlopp för en djup tendens', Vierre s 558
29. Citerat efter Frängsmyr, s 218. Min kursivering - märk att maskinerna 'tar makten' över människorna!
30. *Ibid*, s 213
31. Jules Verne, *Hector Servadacs resor i rymden*, u o 1959 (Hector Servadac, 1877)

Recensioner

Sven Rydberg, Papper i perspektiv. Massa- och pappersindustri i Sverige under hundra år. Skogsindustrierna och Gidlunds Förlag 1990. 170 sidor.

Det är ovanligt och frustrerande, att direkt när man öppnar en bok konfronteras med två olika titelversioner. Den som återgivits ovan är den som finns på smutstitelblad, medan omslag och bokpärm bär rubriken *Papper i perspektiv, Svensk skogsindustri under hundra år*. Den förra lydelsen passar bättre ihop med innehållet, eftersom det är om cellulosa och papper boken handlar.

Att papper och cellulosa står i centrum känns också riktigt, eftersom sågverksindustrin redan blivit väl "genomsågad" av många forskare. Den kemitekniska sidan har däremot tidigare behandlats ganska styvmoderligt. Mycket har också hänt inom pappers- och massaindustrin under senare år, vilket gör, att det känns synnerligen befogat, att Rydbergs översikt förs ända fram till dags dato.

Till skillnad från tidigare historiker, t ex Gunnar Arpis utmärkta *Sveriges skogar under hundra år* eller den lite småplottriga *Svensk skogsindustri i omvandling*, som berör perioden 1945-1970, eller de många företagsmonografier som gjorts, har författaren kunnigt rört sig över hela fältet och tagit fram och visat på de kemitekniska framsteg som betytt så mycket för cellulosa- och pappersindustrin. Teknikframstegen inom papper är ju också så tacksamma att ta fram för att peka på övergången från en relativt lättbegriplig mekanisk process till en komplicerad, på teorier grundad, kemisk process. Det vill säga, för att förstå och genomföra den kemiska processen krävs betydligt mer teoretisk skolning än tidigare, och någon sådan finns knappast tillgänglig i Sverige förrän mot slutet av 1800-talet.

För en Polhemsläsare är det naturligtvis extra intressant, att Rydberg förklarar omständigheterna kring och resultaten av de experiment som utförs av män som Sixten Sandberg och Gunnar Sundblad på 1910- och 1920-talet för att effektivisera sulfatdriften eller av Ruben Rausing på 1940-talet för att komma fram till bättre emballage - för att bara ta ett par exempel ur boken. Viktigt är också författarens påpekanden på flera ställen, att tekniska förbättringar sker inte bara som ett resultat av impulser utifrån eller från egna teknikerns genidrag och funderingar, utan också som ett resultat av krav från kunder och myndigheter.

En förutsättning för att massa- och pappersteknik skulle kunna utvecklas i Sverige var givetvis att det också fanns en avancerad forskning inte bara inom skogsindustrin utan även vid tekniska högskolor. Trots att skogsindustrin är och länge har varit den viktigaste industrigrenen för att dra exportinkomster till landet, dröjde det ändå till 1931, innan en institution med tillhörande professur i cellulosateknik och träkemi inrättades vid Tekniska Högskolan i Stockholm - då också genom ekonomisk tillskyndan från Cellulosaföreningen.

Jag finner det glädjande, att Rydberg så pass utförligt tar upp utvecklingen under de sista tre decennierna, som ju burit med sig så oerhört mycket dramatik och förändringar för pappers- och massaindustrin. Jag tänker då bl a på skogsägarkooperationens stora statsningar under 1960- och 1970-talet liksom etableringen av de tre stora under 1980-talet, STORA, MoDo och SCA. Bakom denna omvandling ryms stor dramatik: nedläggningar av mindre anläggningar med ty åtföljande arbetsmarknadsproblem, hårdnande utländsk konkurrens och ökad internationalisering av de kvarvarande företagen. Oljekrisen 1973/74 medförde en intensiv energijakt hos industrin, och allmänhetens ökade miljömedvetenhet samt de skador som skett på miljön har inneburit strängare reningskrav.

Miljöproblem och miljökrav uppmärksammas också till en del i denna bok. Det framkommer, att om industrin ställs inför bestämda och hårda krav beträffande t ex kväve- och svavelutsläpp eller användande av klorblekningsmedel, så kan den förbättra tekniken så att den klarar gränsvärdena. Rydberg tonar ner och förbigår dock i detta sammanhang de skador som massa- och pappersindustrin redan åsamkat sjöar och vattendrag. Det gäller t ex utsläpp av tungmetaller och träfibrer vid äldre, mer förorenande framställningsprocesser.

Slutligen vill jag dock framhålla, att detta tveklöst är en bok att rekommendera för den som vill ha en grundläggande men ändå översiktlig bild av hur svensk trä- och massateknik utvecklats ända fram till idag - inte minst genom att författaren presenterar branschen på lättfattligt och klart sätt.

Sven-Olof Olsson

PS. Boken utgör också nr 10 i Skogsindustriernas historiska utskotts skriftserie. I sådana fall är det brukligt att man anger, vilka de tidigare skrifterna i serien är, men det sker ej här, vilket är synd, då det hade varit till hjälp för den energiske läsaren. DS.

Staffan Hansson, **Teknik-historia**. Studentlitteratur, Lund 1990. 238 sidor.

Ingenjörutbildningen vid Högskolan i Luleå har från början haft ett markant inslag av samhällsorienterande ämnen. En av de starkast drivande krafterna i denna utbildning har varit och är Staffan Hansson, ansvarig för kurserna i teknikhistoria och ekonomisk historia. År 1984 utgav han ett sammandrag av sina föreläsningar i kompendieform. Det kom att bli det första teknikhistoriska arbete på svenska som gett en översikt av ämnet från äldsta tid till början av 1900-talet.

Skriften återkom i en något utvidgad och illustrerad version under titeln "Teknik och samhällsutveckling" i *Polhem 1985/4b*, som snabbt blev ett av tidskriftens mest efterfrågade häften, sedan länge slutsålt. Nästa inkarnation, utökad från 124 till 226 sidor, kom i bokform 1987 från högskolans eget förlag Centek i Luleå under titeln "Teknik-historia". Samma titel har den upplaga som nu getts ut av Studentlitteratur. Texten är nyskriven, men dispositionen är oförändrad. Den till det yttre mest märkbara skillnaden mot de tidigare versionerna är att maskinskriften ersatts med läsvänligt boktryck.

Denna mognadsprocess, som alltså gått i fyra steg, har resulterat i en utmärkt lärobok i ett hanterbart format. Anslaget är utpräglat externalistiskt; Hansson är inte ingenjör utan historiker. Han är relativt sparsam med beskrivningar av tekniska processer, vilket gör att boken med behållning kan läsas av alla med intresse för historia.

Varje författare av en teknikhistorisk lärobok har att ta ställning till frågan: hur viktigt är det att förklara den tekniska funktionen hos de historiskt viktiga innovationerna.

Den som vill veta hur vår egen tekniskt avancerade miljö fungerar kan med behållning läsa sig till detta i populära böcker av typen "Hur funkade det". Där beskrivs med tydliga bilder och pedagogiska texter hur allt från tvättmaskiner till bandspelare ser ut inuti och hur de fungerar. Själv

skulle jag gärna vilja veta motsvarande om t.ex. de epokgörande spinnmaskinerna Hargreaves' "Spinning Jenny", Arkwrights vattenhjulsmaskin och Cromptons "mulåsna". Men dessa klassiska maskiner, som alla omtalas i läroböcker i teknikhistoria, ser man aldrig förklarade rent tekniskt.

Att man ibland kan misstolka bilder av äldre maskiner är välbekant. En viktig detalj i kvarntekniken är regleringen av det inbördes avståndet mellan kvarnstenarna. En bild av en skvaltkvarn (sid 63) visar en sådan regleranordning, men själva idén med det hela kommer inte fram i den tillhörande bildtexten. Men detta är faktiskt det enda exempel jag stött på, där en teknisk korrektion är påkallad till nästa upplaga.

Halva boken gäller forntiden, den klassiska antiken och medeltiden, andra halvan når fram till början av vårt eget århundrade. Ett par fascinerande avsnitt gäller förutsättningarna för de stora upptäcktsfärderna och för den agrara revolution i England som kom att bli en av förutsättningarna för den industriella revolutionen.

En annan intressant diskussion gäller Kina med sin punktvis högt utvecklade teknik, som inte fick motsvarigheten till västerlandets industriella genombrott förrän i vår egen tid. Tyngdpunkten i boken senare delar ligger naturligt nog i den europeiska och amerikanska teknikhistorien.

Det finns goda förhoppningar om att Staffan Hanssons bok skall komma att bli mycket spridd och läst, inte bara av teknologer som tar kurser i teknikhistoria utan också av andra, av personer som börjat ana att tekniken är en av de mäktigaste drivkrafterna i samhällsutvecklingen.

Jan Hult

Francis Duncan, *Rickover and the Nuclear Navy*. Naval Institute Press, Annapolis Maryland 1990. 374 sidor.

Efter andra världskrigets slut började man i USA att diskutera möjligheten att använda kärnreaktorer som drivkälla i undervattensbåtar. Fördelen är som bekant betydligt längre operationstider i undervattensläge. Man provade två slags reaktorer, en av tryckvattentyp och en natriumkyld. Tryckvattenreaktorn användes i den första atomubåten, Nautilus, som sjösattes 1954. Den andra typen installerades i Seawolf, men byttes så småningom ut. Endast tryckvattenreaktorn användes i fortsättningen. Detta ledde sedan till att det första kärnkraftverk (Shippingport) som producerade el i stor skala i USA var baserat på en tryckvattenreaktor. Denna reaktortyp fick därmed ett försprång i utvecklingen jämfört med kokvattenreaktor. Numera är tryckvattenreaktorn den mest använda i kärnkraftverk.

Utvecklingen av ubåtsreaktorerna och Shippingport-reaktorn har behandlats i boken "Nuclear Navy 1946-62" av R.G. Hewlitt och F. Duncan (University of Chicago Press, 1974). Den nu föreliggande boken kan sägas vara en fortsättning på denna. I båda böckerna är det en person som dominerar framställningen, nämligen den märklige amiralen Hyman Rickover. Han började studera kärnteknikens möjliga användning för framdrivning av fartyg i Oak Ridge 1946. Han ledde sedan utvecklingen på området fram till sin pensionering 1982 (vid 82 års ålder!). Men den aktuella boken är ingen biografi över Rickover, utan det är främst den tekniska utvecklingen som behandlas.

Boken börjar med en återblick på det tidiga ubåtsarbete som behandlats utförligare i "Nuclear Navy". Sedan beskrivs utvecklingen av olika typer av reaktordrivna fartyg till mitten av 1980-talet. Fram till denna tidpunkt hade man i USA byggt ca 150 atomubåtar samt nio kryssare och fyra hangarfartyg. Ett särskilt kapitel ägnas åt ubåten Thresher, som förolyckades år 1963 under djupdykning. Orsaken till detta har inte helt kunnat klarläggas. Det troligaste är att ett rörbrott i maskinrummet ledde till kortslutning, reaktorstopp och därmed manöveroduglighet.

För de ytgående krigsfartygen hade reaktordriften svårare att konkurrera med dieseldrift. Visserligen fick fartygen större möjligheter att operera under långa tider, men de blev åtskilligt dyrare. Det blev därför svårare att få medel att bygga dem. Inte mindre än tre kapitel ägnas åt det politiska spelet i dessa frågor. Det ledde till allvarliga konflikter mellan kongressen och försvarsdepartementet. Många nya tekniska problem måste också lösas. På grund av den högre effekten på maskineriet måste man ha flera reaktorer, ända upp till åtta stycken på de stora hangarfartygen.

I Shippingport-reaktorn (som startade 1957) användes för första gången urandioxid inkapslat i en zirconiumlegering (zircaloy), dvs samma typ av bränsle som dominerar i våra dagar. Men i reaktorn prövade man också att utnyttja thorium för att framställa kärnbränslet uran-233. Förhoppningsvis skulle man kunna uppnå bridning, dvs framställa mer bränsle än som förbrukades. Det visade sig att man med en mycket liten marginal lyckades uppnå detta mål.

Hur kunde Rickover och hans medarbetare nå sådan framgång i sin utveckling av kärnreaktorer för marina fartyg? De byggde bortåt 200 stycken, och driftserfarenheterna var genomgående mycket goda. I bokens sista tre kapitel försöker författaren analysera Rickovers arbetsmetoder. De kan kort sammanfattas i bokens undertitel: "The Discipline of Technology". En av de viktigaste punkterna var urvalet av personal, dess utbildning och träning för sina uppgifter. Inga detaljerade organisationsschema fick finnas, men varje medarbetare hade sitt ansvar och sina befogenheter noga klarlagda. En annan viktig sak var utomordentligt noggrann inspektion av arbetet samt kontroll av alla komponenter. "The devil is in the details" är något som Rickover ofta framhöll. Tyvärr hade den civila kärnenergisidan i USA inte lyckats lika bra. Efter reaktorolyckan vid Three Mile Island försökte man därför ta vara på lärdomarna från det marina området.

Sammantaget ger boken en intressant och väl dokumenterad bild av en originell person som ledare för ett framgångsrikt tekniskt utvecklingsarbete.

Nils Göran Sjöstrand

Jan Hult: **Spänning och brott**. Forskningsrådsnämndens (FRN) serie Forskningens frontlinjer, Göteborg 1990, 93 s.

Den som från ett bokstånd väljer ut Jan Hults pocket "Spänning och brott" i tro att han fått med sig en deckare behöver inte bli besviken.

Redan efter en blick på innehållsförteckningen förstår läsaren att boken beskriver situationer med liv som insats, både sådana som hänt och sådana som kan komma att hända. - Hur kändes det t ex att vara ombord på ett flygplan som störtar eller på ett fartyg som går mitt itu? Och hur tedde sig de sista minuterna för dem som välte med bostadsplattformen Alexander Kielland?

Skildringen av den utveckling som ligger bakom höftledsprotoserna, som gett många människor ökad livskvalitet, är också engagerande: "Kanske blir det min tur en gång...". - Några för varje människa aktuella hållfasthetsproblem är en följd av kärnkraftstekniken, vilken förorsakat en oro, som ger ekon i massmedia och hett debattstoff för politikerna.

Den historiska tillbakablicken är tankeväckande. Utan kunskaper i fysik och kemi kunde våra förfäder utveckla sådana produkter som skarpslipade stenverktyg, bronser och keramer; israelernas soltorkade lertegel, armerad med halm, är ett exempel på det sistnämnda.

Med ett skickligt pedagogiskt grepp presenterar Jan Hult de grundläggande termerna i sitt kapitel: "Hållfasthetslära utan tårar". I sammanhanget presenteras också två banbrytare: engelsmannen Robert Hooke (1635-1703) och svensken Johan August Brinell (1849-1925). Tillsammans med schweizaren Leonhard Euler (1707-1780) delar de äran av att bli särskilt uppmärksammade.

Kapitlen "De gamla och de nya materialen" samt "Den nya hållfasthetsläran" gör läsaren bekant med det som är bokens egentliga avsikt: att informera om forskningens frontlinjer. Det som där sägs berör i högsta grad också gemene man. Genom sin anknytning till vardagen är framställningen fantasieggande. Utvecklingsmöjligheterna förefaller enorma och svåra att sia om. Vem kunde för 25 år sedan drömma om de lätta plastskidorna, än mindre om de ännu lättare och starkare skidorna av kolfiber?

Vårt tekniskt komplicerade samhälle är dock inte fritt från risker. Jan Hult tar som ett exempel tre uppmärksammade haverier med det svenska militärplanet Viggen på 1970-talet. Där gällde det utmattningsbrott orsakat av en liten, i efterhand gjord ändring i en vingbalk. Med utgångspunkt från detta praktikfall framhålls vikten av att varje ändring som görs i en högbelastad, komplicerad konstruktion meddelas till den för konstruktionen ansvarige så att den eventuella risken med ingreppet kan bedömas.

Detta påpekande är så viktigt att det kunde ha skrivits med fetstil. Påpekandet gäller inte bara för komplicerade konstruktioner: inom tillverkningsindustrin kan en såsom betydelselös ansedd ändring medföra både driftstörningar och dyrbara reklamationer.

Jag har satt ett par frågetecken i den tabell på s. 61/62 där Jan Hult karakteriserar olika material. Metallerna får omdömet "korrosionsbenägna", något som inte alls stämmer för t ex guld, kvalificerade rosthårdiga stål, titan och de sofistikerade legeringar som komponerats för lårbensfixturer. Att polymerer överlag skulle ha god korrosionsbeständighet kan jag heller inte hålla med om. Som stöd för min skepticism vill jag anföra att Korrosionsinstitutet i Stockholm inrättat en sektion för just plasters korrosion; ett tiotal av de korrosionstyper, som finns hos metaller har sina motsvarigheter också hos plaster.

Enligt min mening har korrosionsaspekterna behandlats styvmoderligt i "Spänning och brott". Detta framgår redan genom en blick i sakregistret (som egentligen är ett sak- och personregister). Trots att begrepp som "korrosionsbenägenhet" och dess motsats "korrosionsbeständighet" och "kemisk beständighet" finns i texten så har de inte kommit med i registret. Det i sammanhanget viktiga begreppet "spänningskorrosion" nämns inte alls i boken.

Jag skulle helst se att dessa påpekanden inte uppfattas som kritik utan som en ansats till ett nytänkande. - Jan Hult är angelägen betona att hållfasthetsläran är teknikvetenskap och inte naturvetenskap (s. 11). För att få tackning för denna distinktion borde de kemiska aspekterna ges

större utrymme; mekanister tycks inte vara särskilt välorienterade i kemiska frågor, där också korrosionen har en av sina grundpelare. Utbildningen i korrosionslära vid våra tekniska högskolor lämnar fortfarande mycket övrigt att önska, vilket förklarar att korrosionsfenomenen inte ges den uppmärksamhet de förtjänar.

Denna brist borde ha åtgärdats för årtionden sedan. Betydelsen av förbättringar framträder allt tydligare; brott på bromsrör till bilar, försvagade balkongfästen och skadorna på Ölandsbron är några på måfå valda exempel. Korrosion som orsak till haverier tas numera också ofta upp av massmedia. Här några förhållanden som understryker vikten av det sagda:

- försurningen gör omgivningen ovänlig också mot materialen
- det finns en strävan att använda dyrbara konstruktioner, t ex flygplan, utöver den tid då de skulle ha skrotats; korrosionsskador kan få katastrofala följder
- tunnare (och lättare) konstruktioner ger mindre "rostmån", innebärande större krav på material och ytbehandling.

Ett sammanfattande omdöme om "Spänning och brott" är att boken, trots påtalat behov av viss komplettering, fyller sitt syfte att på ett lätt tillgängligt sätt presentera det av många såsom alltför abstrakt uppfattade begreppet hållfasthetslära. Den vänder sig till tekniskt intresserade av alla kategorier. Med tanke på att Jan Hult på flera ställen behandlar områden där behov av ytterligare forskning och utveckling föreligger borde boken ha en uppgift i yrkesvägledningen för gymnasiestuderande som är tveksamma om sin kallele. Varför inte som premiebok på högstadium och gymnasium?

E Börje Bergsman

The Secretary General of ICOHTEC, Prof. R.A. Buchanan, writes in *Nouvelles ICOHTEC Newsletter*, No. 9: November 1990 -

I attended the Conference on "Technological Development and Science in the 19th and 20th Centuries" at the Technical University of Eindhoven on 6-9 November 1990. There were about seventy people present at the Conference, which covered a wide range of issues in the history of technology. It is probably a fair reflection of the contents of the papers delivered to say that a high proportion had a philosophical or sociological component, although quite a number dealt with empirical and biographical themes. Discussions were conducted in a friendly and constructive atmosphere, and participants enjoyed a visit to the art collection in the Kröller-Muller museum on the penultimate afternoon of the Conference.

A principal purpose of the Conference was to consider the viability of a new "Euroshot" organization, which would perform the functions of the American SHOT for European historians of technology. It was because this theme has important consequences for ICOHTEC and for national organizations that I felt it was necessary for me to be present. The discussion took place in the evening of Wednesday 7th November. The consensus of the meeting was that it was premature to take any binding decisions on this matter. Instead, it was agreed to continue exploring the implications of a "Euroshot", and to attend the SHOT meeting in Sweden in 1992 with the intention of making such decisions. This effectively gives ICOHTEC two years in which to determine its attitude and to prepare proposals for presentation in 1992.

The options which emerged from the discussions on 7th November appear to be threefold:

1. To invite SHOT to extend its operation to Europe by the creation of a "branch" specifically devoted to European history of technology. It must be said of this option that (a) the Americans present were not anxious to press it, being apprehensive about charges of cultural imperialism, and (b) SHOT already has a significant proportion of European members who make an important contribution to its deliberations, committees, and publications.

2. To continue the present *status quo* without extending SHOT or creating any new organization. Against this, the strong feeling at the Eindhoven meeting was that something must be done to provide a common forum for European historians of technology.

3. To create a new organization, or to adapt an existing organization, to perform this function. A new organization would be potentially divisive and may not be welcome to national societies. But ICOHTEC could potentially be modified to provide what was required, even though it was agreed that this would not be possible in its present form (overlooking the fact that there was surprising ignorance of what ICOHTEC was or what it has achieved).

The challenge now is clearly for ICOHTEC to present itself in such a way that will make it attractive to the young and active scholars who tended to set the tone of the Eindhoven Conference. The difficulty here is that ICOHTEC is now a mature organization, 22 years old, with an agreed mode of procedure which has been demonstrably acceptable to a wide range of international (and not just European) scholars. However, all lively institutions should be capable of growth and adaptation, and there are strong reasons for ICOHTEC undergoing some modification. After all, it was designed as an offshoot of the International Union for the History of Science, in an atmosphere dominated by the conditions of the Cold War. This is reflected in its constitution, with its emphasis on national representation, and in its provision for an even balance between 'East' and 'West' in the affiliation of its officers. I submit that these could be changed, and that the time has now arrived, with the resolution of the tension of the Cold War (for which the fellowship engendered by ICOHTEC can claim a little of the credit), to change them.

If constitutional changes are to be made in the statutes of ICOHTEC, these should properly be made in the course of the next international Congress, which will be held in Spain in 1993. I propose, therefore, that members attending the Vienna Symposium in September 1991 should discuss the issues, prior to drawing up detailed proposals for such constitutional revision. My specific proposals are that --

(1) Individual membership should be regarded as the standard, and membership through national societies should be abolished (there will be no objection to such societies retaining individual membership).

(2) As a corrolary to this, membership of the Executive Committee and the main offices of ICOHTEC (the Bureau) would be subject to an open election amongst the membership every four years.

(3) By fixing individual membership at the equivalent of US \$20 it should be possible to maintain the present level of income of ICOHTEC.

The combination of these measures should make ICOHTEC attractive to those historians of technology who at present regard it as too hidebound by an obsolete constitutional arrangement, and as such it would be well equipped to fulfil the function of a "Euroshot" -- particularly as SHOT has always been by far the most generous financial supporter of ICOHTEC, and has ensured a strong contingent of support from its American membership. I would hope that members of ICOHTEC could agree in principle to these changes, so that they could be announced as imminent at the SHOT meeting in Sweden in 1992, and so that all interested individuals can join in the substantive debate in Spain in 1993 which should transform ICOHTEC into an organization of individual historians of technology in which national affiliations remain important but are no longer dominant.

XIX Congress, Vienna 1-6 September 1991

Excerpt from First Circular -

General Theme: The Development of Technology in Traffic and Transport Systems. This theme comprises all aspects of the historical development of land, sea and air transport, covering traffic routes and means of transportation as well as their drives including their cultural, social and economic consequences. In a time of dynamic traffic growth already approaching its natural limits it seems hardly necessary to point out the importance of this topic.

The call for papers includes technology oriented as well as person related general and specialized investigations.

Following a recommendation of the 1990 ICOHTEC Congress there will be a *special session on general topics* concerning the history of technology and natural science.

Though papers may be presented in English, German, French or Russian, authors are requested to submit an English version of their manuscript.

The academic programme will be supplemented by receptions, excursions and the numerous cultural activities of Vienna.

The deadline for registration and abstracts is 15 April 1991.

To receive a second circular together with a registration form for the Congress please write to

Hellmut Janetschek
Technisches Museum Wien
Mariahilfer Strasse 212
A-1140 Wien/Austria

Nyutkommen litteratur

Beckman, Svante (red), **Teknokrati, arbete, makt**. Carlsson Bokförlag, Stockholm 1990. 296 sidor.

Björkenstam, Nils m.fl., **Höstmötet i Röros 1989**. Jernkontorets Bergshistoriska utskott, H 47, 1990. 110 sidor.

Borgenstam, Curt, **Bilens Historia**. Winbergs Förlag AB, Hudiksvall 1990. 130 sidor.

Eriksson, Eva, **Den moderna stadens födelse. Svensk arkitektur 1890-1920**. Ordfront, Stockholm 1990. 464 sidor.

Esbjörnsson, Estrid, **Skoindustrin - Närkes ära. Skoarbetare minns**. Örebro läns museum, Örebro 1990. 356 sidor.

Hamilton, Henning & Petersson, Thorsten, **Gröna skogar. Händelser, bilder och röster från Södra Skogsägarnas första halvsekel**. Södra Skogsägarna 1988. 120 sidor.

Hansson, Staffan, **Teknik-historia**. Studentlitteratur, Lund 1990. 238 sidor.

Karlsson, Per-Arne, **Järnbruken och ståndssamhället. Institutionell och attitydmässig konflikt under Sveriges tidiga industrialisering 1700-1770**. Jernkontorets Bergshistoriska skriftserie N:r 25, Stockholm 1990. 293 sidor.

Kristensson, Hjördis, **Vetenskapens byggnader under 1800-talet**. Arkitekturmuseet, Stockholm 1990. 336 sidor.

Linde, Gunilla, **Stationshus 1855-1895. A.W. Edelsvärd som järnvägsarkitekt**. Svenska Järnvägsklubben, Malung 1989. 117 sidor.

Nielsen, Keld; Nielsen, Henry & Jensen, Hans Siggard, **Skruen uden ende. Den vestlige teknologis historie.** Teknisk Forlag, København 1990. 387 sidor.

Olofsson, Rune Pär, **Dynamitkungen.** Norstedts, Stockholm 1990. 357 sidor.

Rosell, Gustaf, **Anteckningar om designprocessen.** Teknik- och vetenskapshistoria, KTH, Stockholm 1990. 145 sidor.

Trofast, Jan, **Jac. Berzelius i de kungliga kretsarna.** BTJ Tryck, Lund 1990. 120 sidor.

Weinberger, Hans, **Sievert: enhet och mångfald. En biografi över den svenska radiofysikens, radiobiologins och strålskyddets grundare.** Teknik- och vetenskapshistoria, KTH, Stockholm 1990. 184 sidor.

Winberg, Christer, **Fabriksfolket. Textilindustrin i Mark och arbetarrörelsens genombrott.** Institutet för lokalhistorisk forskning, Skriftserie nr 2, 1989. Distr: Borås Museum. 263 sidor.

Dædalus 1991. Tekniska Museets årsbok, Stockholm 1990. 336 sidor.

Barraclough, K.C., **Steelmaking 1850-1900.** The Institute of Metals, London 1990. 320 pages.

Benninga, H., **A History of Lactic Acid Making. A Chapter in the History of Biotechnology.** Kluwer, Amsterdam 1990. 312 pages.

Bruland, Kristine, **British Technology and European Industrialization. The Norwegian textile industry in mid nineteenth century.** Cambridge University Press 1989. 193 pages.

Callick, E.B., **Metres to Microwaves. British development of active components for radar systems 1937 to 1944.** Peter Peregrinus Ltd, London 1990. 240 pages.

Cardwell, Donald, S.L., **From Watt to Clausius. The Rise of Thermodynamics in the Early Industrial Age.** Iowa State University Press, Ames 1989. 336 pages. (Reprint).

Friedel, R., **A Material World.** Smithsonian Institution, Washington, D.C. 1988. 64 sidor.

Hughes, Thomas, P., **American Genesis. A Century of Invention and Technological Enthusiasm.** Penguin Books, London 1990. 530 pages.

Huldén, Bjarne (ed), **Ancient Technology. Symposium held at Finnish Institute of Athens 1987.** The Museum of Technology, Helsinki, 1990. 87 pages.

Kingslake, Rudolf, **A history of the photographic lens.** Academic Press, Boston 1989. 334 pages.

Mayr, Otto, **Authority, Liberty and Automatic Machinery in Early Modern Europe.** Johns Hopkins University Press, Baltimore 1989. 288 pages.

O'Connell, Robert, L., **Of Arms and Men.** Oxford University Press 1989. 367 pages.

Parker, G., **The Military Revolution.** Cambridge University Press 1988. 234 pages. (Dexter Prize 1990).

Ransom, P.J.G., **The Victorian Railway and How it Evolved.** William Heinemann, London 1990. 276 pages.

Vincenti, Walter, G., **What Engineers Know and How They Know It.** Johns Hopkins University Press, Baltimore 1990. 352 pages.

von Creveld, Martin, **Technology and War. From 2000 B.C. to the Present.** Collier Macmillan Publishers, London 1989. 342 pages.

Westrum, Ron, **Technologies & Society. The Shaping of People and Things.** Wadsworth Publishing Company, Belmont, CA 1991. 394 pages.

Ny internationell monografiserie

MIT Press har annonserat starten av en monografiserie *Inside Technology*, som skall ägnas social och historisk analys av teknikens utveckling. Redaktörer är

Wiebe E. Bijker, Science and Technology Studies, University of Limburg, Postbox 616, 6200 MD Maastricht, Nederländerna

W. Bernard Carlson, Humanities Division, School of Engineering and Applied Sciences, Thornton Hall, University of Virginia, Charlottesville, VA 22901, USA

Trevor J. Pinch, Program on Science, Technology, and Society, Cornell University, 632 Clark Hall, Ithaca, NY 14853-2501, USA

I ett cirkulär från förlaget sägs: "The series seeks manuscripts that examine the details of technology in order to develop explicit conceptual frameworks for understanding of the interconnections between the content and the context of technology. Under this broad rubric, both the social shaping of technology and the technological shaping of society are explored. While it has become commonplace to look at the impact of technology upon society - such as the impact of new technology upon unemployment - how society gets into the technology has not yet been systematically examined. Thus, at the outset the editors expect to encourage authors to address the social *shaping* more than the social *impact* of technology." Mer information från:

Larry Cohen
The MIT Press
55 Hayward Street
Cambridge, MA 02142, USA

Ny basutställning i Göteborgs Industrimuseum

I 1861 års statuter för Göteborgs Museer stadgas att samlingarna skulle innehålla "minnen från vår industrihistoria". Jubileumsutställningen 1923, varmed staden firade sitt 300-årsjubileum, innehöll en industrihistorisk avdelning. Denna blev grunden till Industrimuseet, som öppnades 1960 efter ett enträget insamlade av material genomfört under många år av Åke Åberg, museets första chef. Han utnämndes 1978 till teknologie hedersdoktor vid Chalmers. Fyra år senare flyttades Industrimuseet till en ny lokal i f.d. Apotekarnes Vattenfabrik i stadsdelen Gårda. Under ledning av museets nuvarande chef, fil.dr. Ingegerd Särilvik, har under året skett en större ombyggnad i museet, och den 30 november invigdes den nya basutställningen "Göteborgaren på jobbet". Den göteborgska industrihistorien berättas här med människan och hennes arbetsmiljö i centrum. I en rad olika, väl genomarbetade miljöer visas verktygen, redskapen och maskinerna som präglade människornas tillvaro och arbetets form i det som kom att bli Sveriges största industristad.

IVA:s årsbok "Framsteg inom forskning och teknik 1990"

är den 25:e årgången i nuvarande form av denna rapport från forsknings- och teknikfronten, som vanligt med viss tonvikt på områden där Sverige gjort och gör viktiga insatser.

Årsboken behandlar något mer utförligt tre utvalda områden: informations-teknik, materialteknik och verkstadsteknik. Här beskrivs utvecklingen dels i ett tioårigt perspektiv bakåt i tiden, dels i en försiktig framåtblick.

I förordet säger IVA:s verkställande direktör, professor Hans G. Forsberg, bl.a. "Under föregående år utkom en bok vi länge väntat på: *Svensk teknikhistoria*. På 340 sidor beskriver den utvecklingen från Gustav Vasas dagar fram till 1970-talet. Mycket av det som därefter skett finns att läsa om i IVA:s 25 årsböcker".

Författare i detta häfte

Jenny Beckman, fil.kand.

Institutionen för idé- och lärdomshistoria, Uppsala Universitet,
Box 256, 751 05 UPPSALA

E. Börje Bergsman, bergsingenjör

Hökviken 4867, 791 91 FALUN

Jan Hult, tekn.dr.

Centrum för teknikhistoria, Biblioteket,
Chalmers Tekniska Högskola, 412 96 GÖTEBORG

Eva Jakobsson, fil.kand.

Historiska institutionen, Göteborgs Universitet,
412 98 GÖTEBORG

Thomas Kaiserfeld, fil.kand.

Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria,
Kungl. Tekniska Högskolan, 100 44 STOCKHOLM

Sven-Olof Olsson, fil.dr.

Ekonomisk-historiska institutionen, Göteborgs Universitet,
Brogatan 4, 413 01 GÖTEBORG

Alf Peterson, tekn.lic.

Ingenjörsvetenskapsakademien, Box 5073, 102 42 STOCKHOLM

Nils Göran Sjöstrand, professor

Institutionen för reaktorfysik, Chalmers Tekniska Högskola,
412 96 GÖTEBORG

POLHEM Tidskrift för teknikhistoria, årgång 8 (1990)

| Uppsatser | Nr:Sid |
|--|--------|
| Andersen, Håkon With: Et tankeskjema for teknologihistorie - er det mulig? | 3:174 |
| Awebro, Kenneth: Sjängeli - en fantasieggande plats i Torneå lappmark | 2:131 |
| Beckman, Jenny: Jules Verne och tekniken: rädsla eller entusiasm? | 4:371 |
| Hansen, Finn J.S.: Forklaringsmodeller og kilder til industrihistorie | 3:212 |
| Jakobsson, Eva: Polhem 1983-1989 | 4:342 |
| Kaiserfeld, Thomas: Den fallne hjälten - tre ingenjörsporträtt i svensk film | 4:352 |
| Kragh, Helge: Innovation og transfer av elektrisk teknologi i Danmark: skitse til perioden 1850-1890 | 3:212 |
| Lundgren, Anders: Vetenskap och/eller teknik. Nya aspekter på 1700-talskemin | 3:293 |
| McKelvey, Maureen: Technological Development and Society: Surplus of Labour and of Production | 2:124 |
| Myllyntaus, Timo: Samhällelig kontroll av tekniköverföring: teoretiska anteckningar över erfarenheter från Finland | 3:200 |
| Olsson, Sven-Olof: Energidistribution i Norden. Teknik och organisation | 3:249 |
| Peterson, Alf: Ingenjörsvetenskapsakademiens bildande i idé- och teknikhistorisk belysning | 2:108 |
| : Det svenska energisystemets utveckling 1850-1920 - en idé- och teknikhistorisk betraktelse | 4:304 |
| Rosell, Gustaf: Visuellt tänkande och tekniskt skapande | 2: 88 |
| Rostgaard, Marianne: Den teknologiske fornyelse-proces - eksemplet tekstil og beklædningsindustrien i Danmark | 3:266 |

| | |
|---|-------|
| Sundin, Bosse: Det nordiska teknikhistoriska symposiet i Umeå 2-4 april 1990 | 3:174 |
| Thue, Lars: Hvorfor ble Norge et rikt land? | 3:127 |
| Wagner, Donald B.: Jern og stål i oldtidens Kina | 1: 2 |
| Wråkberg, Urban: Betydelsen av teori- och metod-utvecklingen inom historieskrivningen för undervisningen i teknikhistoria | 3:189 |
| Wästfelt, Torsten: Ingemar Nordins teori om den teknologiska forskningens natur | 1: 38 |
| Østby, Per: Drivkrefter i norsk bilpolitikk | 3:282 |

Recensioner

| | |
|--|-------|
| Berglund, Bengt: <i>Gjutjärnets tidsålder, del II</i> (rec. av Jan-Erik Pettersson) | 2:162 |
| Bergsman, E. Börje: <i>Arved von Vegesack och det rostfria rakbladsstålet</i> (rec. av Jan Hult) | 2:161 |
| <i>Dædalus 1989/90</i> (rec. av Ulf Edstam) | 2:159 |
| Duncan, Francis: <i>Rickover and the Nuclear Navy</i> (rec. av Nils Göran Sjöstrand) | 4:390 |
| Eriksen, Trond Berg: <i>Budbärarens övertag - om orden som medium</i> (rec. av Karin Nordberg) | 2:149 |
| Essemyr, Mats: <i>Bruksarbetarnas livsmedelskonsumtion. Forsmarks bruk 1730-1880</i> (rec. av Sven-Olof Olsson) | 1: 80 |
| Fritz, Martin: <i>Gjutjärnets tidsålder, Del I</i> (rec. av Jan-Erik Pettersson) | 2:162 |
| Garnert, Jan: <i>Ljus och kraft. Historien om Hälsinglands elektrifiering</i> (rec. av Sven-Olof Olsson) | 2:155 |
| Hansson, Staffan: <i>Teknik - historia</i> (rec. av Jan Hult) | 4:388 |

| | |
|---|-------------------------|
| Huldén, Bjarne: <i>Antiken och tekniken</i> (rec. av Örjan Wikander) | 2:145 |
| Hult, Jan, m.fl.: <i>Svensk teknikhistoria</i> (rec. av Francis Sejersted) | 1: 76 |
| Hult, Jan: <i>Spänning och brott</i> (rec. av E. Börje Bergsman) | 4:391 |
| Lindqvist, Svante, m.fl.: <i>Svensk teknikhistoria</i> (rec. av Francis Sejersted) | 1: 76 |
| Mellgren, Erik & Sempler, Kaianders: <i>Resan till Kristallpalatset</i> (rec. av Ulf Edstam) | 2:164 |
| Moberg, Harald A:son: <i>Jordbruksmekanisering i Sverige under tre sekel</i> (rec. av Jan Hult) | 2:154 |
| Odelberg, Wilhelm, m.fl.: <i>Svensk teknikhistoria</i> (rec. av Francis Sejersted) | 1: 76 |
| Rydberg, Sven, m.fl.: <i>Svensk teknikhistoria</i> (rec. av Francis Sejersted) | 1: 76 |
| Rydberg, Sven: <i>Papper i perspektiv. Massa- och pappersindustri i Sverige under hundra år</i> (rec. av Sven-Olof Olsson) | 4:386 |
| Sempler, Kaianders & Mellgren, Erik: <i>Resan till Kristallpalatset</i> (rec. av Ulf Edstam) | 2:164 |
| Notiser | |
| Nyutkommen litteratur | 1: 83 2:167 4:398 |
| ICOHTEC | 2:166 4:394 |

Författare

| | |
|-----------------------|-------|
| Andersen, Håkon With | 3:178 |
| Awebro, Kenneth | 2:131 |
| Beckman, Jenny | 4:371 |
| Bergsman, E. Börje | 4:391 |
| Edstam, Ulf | 2:159 |
| | 2:164 |
| | |
| Hansen, Finn, J.S. | 3:212 |
| Hult, Jan | 2:154 |
| | 2:161 |
| | 4:388 |
| | |
| Jakobsson, Eva | 4:342 |
| Kaiserfeld, Thomas | 4:352 |
| Kragh, Helge | 3:225 |
| Lundgren, Anders | 3:293 |
| McKelvey, Maureen | 2:124 |
| | |
| Myllyntaus, Timo | 3:200 |
| Nordberg, Karin | 2:149 |
| Olsson, Sven-Olof | 1: 80 |
| | 2:155 |
| | 4:386 |
| | |
| Peterson, Alf | 2:108 |
| | 4:304 |
| Rosell, Gustaf | 2: 88 |
| Rostgaard, Marianne | 3:266 |
| Sejersted, Francis | 1: 76 |
| | |
| Sjöstrand, Nils Göran | 4:390 |
| Sundin, Bosse | 3:174 |
| Thue, Lars | 3:237 |
| Wikander, Örjan | 2:145 |
| Wråkberg, Urban | 3:189 |
| | |
| Wästfelt, Torsten | 1: 38 |
| Østby, Per | 3:282 |



Redaktionen

Polhem publicerar uppsatser, recensioner, notiser och andra inlägg i teknikhistoriska ämnen.

Bidrag mottas på svenska, norska, danska eller engelska. I undantagsfall kan bidrag på tyska eller franska accepteras.

Maximalt omfång för uppsatser är 35 sidor. Debattartiklar mottas med intresse. Skriv kort, en ä två sidor. Korta presentationer av teknikhistoriska kurser, konferenser, utställningar m.m. är också välkomna.

Författaranvisningar

Manuskript insänds i ett exemplar. Manuskriptblad för direkt offsettryck kan beställas från redaktionen (Centrum för teknikhistoria, CTHB, 412 96 GÖTEBORG).

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

Litteraturreferenser uppställs enligt Historisk Tidskrift.

Illustrationer är välkomna, dock helst ej fotografier. Alla illustrationer och tabeller skall förses med förklarande text. Måttenheter bör anges i SI-systemet.

Manuskript kan sändas till endera av följande medlemmar av redaktionen:

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

Svante Lindqvist, Avdelningen för teknik- och vetenskaps-
historia, KTHB, 100 44 STOCKHOLM

