

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.

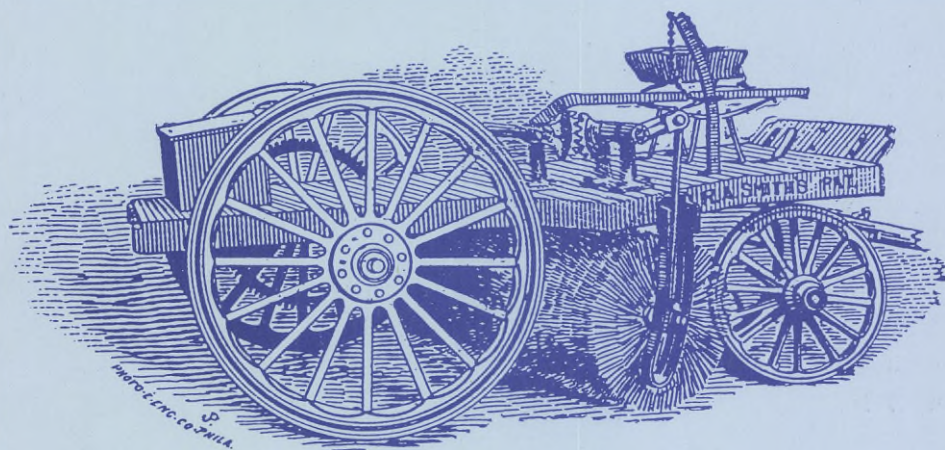
This work has been digitised at Gothenburg University Library.
All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text.
This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, 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

Boel Berner

Henrik Björck

Svante Lindqvist

Bosse Sundin

Tryck

Vasastadens Bokbinderi AB, 421 52 VÄSTRA FRÖLUNDA

Omslag: Svensk Typografi Gudmund Nyström AB, 178 32 EKERÖ

Prenumeration

1994: 175 kr (4 häften)

Beställes genom inbetalning på postgirokonto nr 441 65 94 - 2

Lösnummer

1994: 50 kr/st

Beställes som ovan

Finns även som taltidning

Innehåll

Uppsatser:	Michael F. Wagner: Et polyteknisk Magazin i Danmark 1826-1842	328
	Staffan Nilsson: Fabriken vid Ösjön i Dalarna. Manufaktur och arbetsskador vid förra seklets sista hälft	359
	Ulf Andréasson: Renhållning och avfallshantering - teknik inom stadshygien	377
Recensioner:	Svante Lindqvist (red): <i>Center on the Periphery: Historical Aspects of 20th-Century Swedish Physics</i> (rec. av Torbjörn Lagerwall)	402
	Staffan Hansson: <i>Porjus. En vision för industriell utveckling i Norrbotten</i> (rec. av Martin Fritz)	414
	Mikael Hård & Sven-Olof Olsson: <i>Istället för kärnkraft. Kraftvärmens framväxt i fyra länder</i> (rec. av Ulf Edstam)	417
Notiser:	Nyutkommen litteratur m.m.	419
	Teknikhistoriska Dagar 1995	422
	Författare i detta häfte	423
	Årsregister 1994	424
Omslagsbild:	Gatsopningsmaskin, ur <i>Teknisk Tidskrift</i> 1877, Pl. 24, Fig. 9 (till uppsats av Ulf Andréasson, sid 377)	

MICHAEL F. WAGNER

Et polyteknisk Magazin i Danmark 1826-1842

Efter Napoleons-krigene stod den polytekniske litteratur foran et stort gennembrud i den europæiske offentlighed. Polyteknikken blev båret frem med romantikkens revolutionære begejstring for det videnskabelige fremskridt og viljen til at bringe den tekniske oplysning ud i offentligheden. I mange hovedstæder begyndte teknisk-videnskabelige bøger og tidsskrifter at udkomme efter 1820. Denne polytekniske oplysningsvirksomhed blev udviklet af meddelelser, som var en række små og større aktuelle beretninger om teknologiens indretning. Skildringer i tekst og tegning blev det repræsentative medium for teknikken selv.¹

Det polytekniske tidsskrift var afhængigt af en aktiv læserkreds, der kunne bidrage med friske meddelelser. Meddelelsen beskrev ofte detaljeret nye tekniske påhit. Ny teknologi stiller krav om aktualitet. Meddelelsen var nyhedsorienteret, den byggede på øjenvidneskildringen og blev ofte gengivet i en pågående reportageform, der minder om nutidens journalistiske metoder.

Litteraturen hvilede på den encyclopædiske tradition for at formidle beretninger om samtlige kendte former for teknik, men var samtidigt overskridende i forhold til oplysningstidens encyclopædi i bindstærke værker med lang udgivelsestid og blikket rettet bagover på teknikkens historiske former. Polyteknikken rettede blikket fremad med det ambitiøse projekt at meddele offentligheden det nyeste fremskridt indenfor alverdens teknik og videnskab. Det periodiske skrift var i denne forbindelse velegnet som alternativt medie. I det videnskabelige tidsskrifts form kunne man episodisk forfølge teknikkens fremskridt og hævde videnskabens øgende betydning for udviklingen i samfundet.

I løbet af det 19. århundredes industrielle revolution accelererede troen på fremskridtet stærkt. Til grund for optimismen lå iagttagelsen og beskrivelsen af videnskabelig og teknologisk udvikling som en potent drivkraft i samfundets

forandring og moderniseringsprocessen. Moderniteten viste sig tidligt i en disciplinering af naturhistorien; en opsplitning og omorganisering af genstandsfeltet i et voksende antal naturvidenskabelige fag og specialer. Det skabte et hastigt ekspanderende genstandsområde for den videnskabelige erkendelse. Senere begyndte en disciplinering af polyteknikken og etableringen af et voksende antal tekniske videnskabsfag og specialer på de nye polytekniske uddannelsesinstitutioner efter samme mønster. Polyteknikkens videnskabelige specialisering skabte et voksende genstandsområde for teknologisk intervention i samfundsplanlægningen og i den industrielle produktion. Samtidig udviklede den klassiske økonomi og sociologi sine videnskabelige metoder til at beskrive udviklingen og analysere de processer med, der lå til grund for samfundets stigende modernisering.²

I det 18. århundrede var encyclopædien blevet et samlingspunkt for al erindring om den tekniske viden, der kunne beskrives i leksikonartikler og illustreres med billedtavler. Den franske encyclopædi havde grundlagt den polyhistoriske repræsentation af teknikken, men i løbet af det 19. århundrede satte den industrielle revolution en bom for denne form for videnskab. Den mangfoldige tekniske udvikling sprængte simpelthen alle rammer for saglig totalbeskrivelse. Der fandtes ingen polyhistor længere, som besad eller kunne opnå det tilstrækkelige saglige grundlag til at udbrede sig grundigt med alverdens kundskaber om teknikkens indretning. Da den danske videnskabshistoriker Helge Holst i begyndelsen af dette århundrede biograferede polyhistoren Benjamin Franklin, undslap ham dette hjertesuk:

"En saadan Alsidighed er næppe tænkelig nu til Dags. Efterhaanden som Videnskaberne er blevet specialiseret og Stoffet i hver enkelt vokset saa umaadeligt, kræver allerede Tilegnelsen af, hvad der er naaet, saa megen Tid og Kraft, at den, der vil føje nye Resultater til, maa begrænse det Felt han vil arbejde paa. Men paa Franklins Tid var Verden saa vidunderlig ny for den, der vilde trænge ind i Tingenes Natur. Der var i alle Videnskaber enkle og grundlæggende Iagttagelser at gøre. Og her var Franklin Mesteren. Med ganske jævne og simple Midler forstaar han at paavise Kendsgerninger, som hidtil havde været upaaagtede."³

Polyteknikken blev et overgangsfænomen som hvilede på oplysningstidens saglige interesse for teknikkens historie og romantikkens fascination af den naturvidenskabelige indsigt i naturen. For romantikkens polyteknik forekom verden endnu så overskuelig, at al teknologi lod sig beskrive med relativt jævne og simple midler i en alment tilgængelig diskurs. Beretninger om teknikken og

de mange nyttige kundskaber var ordnet efter en form for videnskabelig systematik. Den teknologiske specialisering og den massive udbredelse af industrielle artefakter i løbet af forrige århundrede gjorde i stigende grad teknikken til et kollektivt projekt for erkendelse og beskrivelse ved formaliserede matematiske funktioner. Derved kom den romantiske polyteknik til at virke som direkte bindeled mellem det 18. århundredes empiriske viden om det traditionelle håndværks teknikker og den moderne tekniske videnskab i det 20. århundrede.

Det danske magazin for håndværkere

Den polytekniske offentlighed voksede frem samtidigt i de teknologisk 'avancerede' europæiske hovedstæder London, Paris, Wien, Berlin, München og Stuttgart. I USA⁴ var en lignende udvikling på vej, også en svensk teknisk offentlighed⁵ var i færd med at etablere sig. Herhjemme var udgivelsen af et polyteknisk magazin i 1826 og åbningen af den polytechniske Lærestanstalt i november 1829 med til at placere København centralt i bølgen af polyteknisk oplysning.⁶ Det skete længe før, der var tale om noget egentligt industrielt teknologisk gennembrud herhjemme.⁷

I 1826 indledte den nybagte professor i matematik på kunstakademiet og observator ved Runde Taarn, Georg Frederik Ursin (1797-1851), et stort og meget omfattende arbejde med at udgive, redigere, oversætte og skrive det danske polytekniske tidsskrift. Det udkom først under navnet *Magazin for Kunstnere og Haandværkere* med 500-600 sider tekst og med talrige illustrationer i form af tegninger og tekniske diagrammer i hver årgang. De sidste seks årgange udkom fra 1836 til 1842 som *Nyt Magazin for Kunstnere og Haandværkere*. Det danske magazin er enestående som det første egentlige polytekniske tidsskrift, der udkom herhjemme.⁸

Magazinet blev udgivet fra den 4. september 1826, og det løb frem til 1842 i alt med 16 årgange. I årene 1835-36 fulgte Ursins udgivervirksomhed en mere populistisk retning. Han udgav i disse år et populært tidsskrift, *Dansk Almeenlæsning*, som henvendte sig til en anden og bredere læserkreds med et udbud af moralsk oplysning og seriøs underholdning. Da han ikke fik tilstrækkelig omsætning på dette tidsskrift, blev det indstillet efter to årgange. I 1836 blev *Nyt Magazin* startet i stedet for. Her skal de to magasiner anskues i forlængelse af hverandre, da der var kontinuitet og stor lighed mellem dem.

Ud giver og redaktør G.F. Ursin var fra starten særdeles bevidst om

tidsskriftets funktion og målgrupper i offentligheden. Tidsskriftet skulle først og fremmest oparbejde og formidle polyteknisk kundskab til et teknisk interesseret publikum. Ursin anså magasinet for mødestedet for alle, som arbejdede med tekniske spørgsmål i dagligt virke. Akademikerne, embedsmænd og videnskabsmænd skulle her i fællesskab med kunstnere og håndværkere berige den danske polyteknik. Senere udvidede Ursin sågar sine ambitioner - magasinet skulle nu være et nordisk polyteknisk tidsskrift.⁹

Sammenholdt med industriens stade og den lave industrielle udviklingstakt i det danske samfund, er det bemærkelsesværdigt i hvor høj grad dette

1826. *M a g a z i n* N^o 17.

for

Kunstnere og Haandværkere.

[Mandag] udgivet af Dr. G. S. Ursin. [25^{de} December.

Omdreieude Dampmaskine af P. Solm i Aarhus.

Denne Maskine bestaaer af et Hjul RRR Fig. 1, der løber om en opretstaaende Zap s mod et Dreyt S. Hjulet er indstaaet henimod Nanden, saa at forenden findes, inellem to nedester lodret udstaaende krumme Sidevægge, en Canal, der er aaben mod det Underste af Hjulet. Sidevæggene løbe med Kanten paa et faststaaende Underlag C, der krummer sig efter Abningen; dog naaer det kun $\frac{1}{2}$ eller $\frac{1}{3}$ af Hjulets Omkreds hen under Canalen; dette Underlag maa passe dampstæt mod Kanten af Canals Sider. For at bevirke dette, uden for megen Rivning, er Underlaget affstaaet efter Canals Bide; men paa begge Sider af Underlaget ere to Stykker e e anbragte, der nøiagtigen ere slebne mod Siderne, saa at de kunne bringes til at slutte; de holdes ind mod Underlaget ved to Skrue f f, der gaae igjennem langagtige Abninger og der ved tillige tillade, at Hjedrene t t, som ere anbragte paa Underlaget, kunne trykke disse Stykker op mod Kanten af Canalen. Derved dannes altsaa et firkantet, dampstæt, krumtøbende Rør, der paa de tre Sider er omgivet af Hjulets Nand og paa den fjerde af Underlaget. Paa Enden af Underlaget er fastgjort en firkantet Plade N, der passer dampstæt i Canalen og saaledes spærrer denne. For at bevirke dette uden for megen Rivning og Slid med Tiden, bestaaer Pladen af flere Stykker, der spændes udad ved Hjedre, og trykkes paa begge Sider ved sammenskruede Plader, ligesom de af Cartwright opfundne og i Millington's Haandbog bestrevne og afbildede Dampstæmpler (S. 268-269, Fig. 136-138).

forehavende faldt heldigt ud. Magazinet spalter vidner om interesse og aktivitet blandt læserne, som flittigt indberettede dette eller hint om tekniske spørgsmål, de enten selv havde udfundet eller var kommet under vejrs med på anden vis.¹⁰ En del af disse meddelelser afstedkom debat med indlæg, svar og modsvar på de spørgsmål, som var rejst af en tidligere meddelelse i magasinet.¹¹

Ideen til at udgive et sådant magazin og det "Udvortes" hentede Ursin ifølge en redaktionel programerklæring fra det engelske Magazin for Kunstnere og Haandværkere, "som stod aabent for Meddelelser fra Kunstnere og Haandværkere" og havde til formål "at udbrede i den arbejdende Klasse nyttige Kundskaber".¹² Formålet med magasinet var at give:

"Meddelelser fra indsigtfulde Kunstnere og Haandværkere og fra alle Andre, der føle Interesse for Udbredelse af nyttige Kundskaber (...) dersom enhver Kunstner blot vilde meddele de nye Bemærkninger, han havde Leilighed til at gjøre under Udøvelsen af sin Kunst, da vilde baade Naturlæren og hans Kunst deraf nyde uberegnelige Fordele (...) Det er ikke et Magazin for Kunster og Haandværker, men for Kunstnere og Haandværkere; der vil desaaarsag optages Stykker, som uden just at kunne siges at bidrage til Kunsters og Haandværkers Udvidelse, dog maa være af Interesse for deres Udøvere."¹³

Magazinet skulle være et forum for udveksling af informationer mellem 'teknikere' og ikke alene et organ for den tekniske oplysning i sig selv. Ursin ønskede primært at styrke den oplysning, der kom fra neden og var bundet til praktiske erfaringer, men han bragte også videnskabelige meddelelser uden et praktisk sigte, fordi de måtte have en nyttig teoretisk interesse for praktikeren. Ligesom Ursin med denne formulering inkluderede samfundsanalyser af teknikken.

Redaktøren skrev ofte meddelelser fra flere tidsskrifter sammen til en ny meddelelse, der blev suppleret med betragtninger over de særlige nationale forhold, vilkår, omstændigheder eller spørgsmål, der gjorde sig gældende her. At citere andre kilder for de politiske meninger, han selv delte, var en vane, Ursin hyppigt faldt tilbage på i magazinets spalter.¹⁴ Han talte flittigt gennem det engelske magazin og andre udenlandske polytekniske tidsskrifter, når budskabet faldt i hans smag:

"Ved en Læsning af det hæderligen kjendte 'Cottasches Kunstblatt' (6. Sept, 1827), traf Udgiveren paa følgende Stykke, der udtrykker, hvad han ofte selv har følt og fundet stadfæstet ved derom at tale med sine ældre og kunsterfarne Venner, saa klart, at han ikke tager i Betænkning her at meddele det, da det ligesaavel passer i et Magazin for Kunstnere og

Haandværkere, som i et Kunstblad."¹⁵

På lignende vis refererede de øvrige polytekniske tidsskrifter til hverandre. På denne måde udviklede sig polytekniske 'vandrehistorier' i offentligheden. Den intensive grad af informationsudveksling, der på denne måde foregik mellem de polytekniske tidsskrifter, skabte et fælles erfaringsrum, en generel kundskab eller en state of the art i polyteknikken. Der blev produceret en kumulativ videnskab med udveksling af viden og informationer i de polytekniske tidsskrifter, som mixede den tyske kameralvidenskabelige håndværker-tradition med den engelske mekanikerlitteratur og den franske naturvidenskabelige polyteknik. Det var et oplysningsprojekt, der nødvendigvis måtte overskride Europas regionale forskelle, sprogbarrieren og de gældende stats- og lande-grænser.

På den anden side havde polyteknikken sin lokale forankring og dette spillede ind på det konkrete udtryk, det enkelte tidsskrift antog. Nogle tidsskrifter var næsten kun orienteret mod at formidle nye naturvidenskabelige indsigter.¹⁶ Mens andre tidsskrifter var næsten rene tekniske¹⁷ eller erhvervsøkonomiske magasiner¹⁸. Ursin anlagde i romantikkens forsonende ånd alle tilgængelige perspektiver på teknikken, dog med hovedvægten i magasinet lagt på formidlingen af erfaringer gjort i håndværket og kunsten:

"...Udgiveren troer endnu, at burde gjøre opmærksom paa, at Magazinet vilde vistnok vinde betydeligt i Værd og Brugbarhed, om Læserne vilde opkaste i samme Spørgsmaal, for at erholde een eller anden Oplysning, der maatte ansees Kunstneren eller Haandværkeren vigtig. Hyppigst tør man da haabe, at see af en anden Læser saadant Spørgsmaal undersøgt eller besvaret, eller ogsaa skal Udgiveren stræbe at meddele det fornødne Svar. De, der ville opgive saadanne Spørgsmaal mundtligen, eller ogsaa paa samme Maade meddele hele Bidrag, vilde helst træffe Udgiveren i sin Bopæl, Nykongensgade No. 231 i Stuen, om Eftermiddagen 3-5."¹⁹

Ursin bestræbte sig i både ord og gerning på at skabe et samvirke med læserne gennem optagelse af deres originale bidrag i tidsskriftet. Måske troede han ikke rigtigt på nytten af at udsprede teoretiske meddelelser, før den ny teknologi var skabt og blevet afprøvet i praksis. I hvert fald var Ursins redaktionelle udgangspunkt praksisbetonet. Læserne skulle have gjort sig egne erfaringer, før de kunne berette om disse til andre læsere på en nyttig måde.

Der var i magasinet to forskellige didaktiske metoder, som blev taget i anvendelse ved beskrivelsen af teknikken.

En opstigningsmetode, hvor læregenstanden består af konkret beskrivelse af arbejdets processer, redskaber og teknik efter et generelt ordningsprincip. Hvad man kan kalde forsøg på at etablere en teori om praksis med udgangspunkt i de praktiserendes egne formulerede erfaringer med problemløsninger. Altså en teoretisering over erfaringer, som dernæst systematiseres og fremsættes som en videnskab.

En nedslivningsmetode, hvor læregenstanden er generel beskrivelse af naturlærens teorier, metoder, instrumenter og forsøgsopstillinger. Her var der tale om at uddrage en nyttig lære af den videnskabelige indsigt i naturen, men uden at have en formuleret problemstilling på forhånd. Det var som H.C. Ørsted formulerede det samtidigt et spørgsmål om, at "de Mænd, som saaledes have erhvervet sig en levende, anvendelig Kundskab i Naturlæren, ville ogsaa udbrede Smag herfor i deres Omkreds".²⁰ Det lå i romantikkens klare forventning, at der af sig selv ville opstå en teknologisk praksis på basis af udbredelsen af naturvidenskabelige teorier. En udspreddning af viden til de uoplyste lag i befolkningen, som derved ville få anledning til at hæve håndværket til nye højder.

Begge metoder forekom i polytekniske tidsskrifter. Dertil kom en sociologi, hvor teknikens betydning for samfundets økonomi blev diskuteret, set i forhold til universalhistoriske termer som oplysning, dannelse, videnskaben og fremskridtet.

Ny teknologi som nyhed

Det polytekniske tidsskrift måtte i sagens natur være nyhedsorienteret, da det fokuserede stærkt på fremkomsten af nye tekniske opfindelser, forbedring af kendte metoder og alternative processer til at frembringe traditionelle produkter med. Det bemærkelsesværdige i den forbindelse er den generelle drejning mod samfundsspørgsmålet, som også kom til udtryk i det nyheds- og aktualitetspræg, stofvalget og artiklernes tema ofte havde. Ursin virker som redaktør velorienteret og var hurtigt fremme med nyheden. De faste rubrikker, føljeton-artikler og løbende meddelelser i magasinet gav læserne god mulighed for at følge med i udviklingen.

Tidsskriftet vidner om Ursins enorme arbejdspræstation, det virker friskt i sit indhold og engageret i formidlingsformen, det var forbløffende alsidigt og moderne. Det skyldes ikke mindst de talrige illustrationer både med prospekter

hentet fra andre forlæg og tekniske tegninger af den meddelte teknik, der fra midten af trediverne blev udført af C.G. Hummel²¹, som var medudgiver af de to første årgange *Nyt Magazin for Kunstnere og Haandværkere*, før han gik over og blev redaktør af første årgang af den nyoprettede Industriforeningens tidsskrift. Der var som regel 1 billedark pr. nummer, med tegninger der blev reproduceret med stannografien.²² De to rækker af magasinet blev lavet hos kongelig og universitets-bogtrykker Jens Hostrup Schulz, mens *Nyt Magazin* blev lavet hos Bianco Luno & Schneider.²³ I bogtrykket var magasinet selv underlagt den tekniske udvikling i løbet af perioden. Med *Nyt Magazin* skete et skifte hos Bianco Luno fra håndgjort papir til maskinlavet papir, men ellers var der ikke den store forandring i udstyret fra Schulz's officin. Magasinet beskrev ikke blot den ny trykkeriteknologi i mange artikler, det var et udstillingsvindue og et prøvestykke for noget af det udviklingsarbejde, der foregik indenfor bogtrykket.²⁴

H.C. Ørsted meddelte hver måned friske resultater fra de senest udførte naturvidenskabelige eksperimenter, foretaget af kemikere og fysikere på laboratorier og ved forskellige europæiske universiteter. Mekanikusser og industrialister delagtiggjorde omverdenen i deres tekniske fremskridt. Endelig optrådte private med moraliserende indlæg, hvor den rette udvikling af samfundsforholdene blev diskuteret. Den herskende ordens hæmmende indflydelse på det teknologiske fremskridt blev endevendt. Laugsvæsenet blev set som en hæmsko for den frie næring, der var nødvendig for at skabe teknisk udvikling i samfundet. Her blev stillet forventninger til den forandring, samfundsordenen ville blive udsat for gennem oplysningen om den tekniske udvikling.

Den høje hastighed i informationsstrømmen i Ursins magazin kan bedst illustreres med et par konkrete eksempler. Omløbstiden for en nyhed blev udgjort af tiden, det tog for det udenlandske tidsskrift at nå til Ursins kendskab, blive oversat eller omskrevet, sat og trykt til brug for det danske publikum. Det betød at nyheder og meddelelser fra udlandet kunne nå frem til magazinets spalter i løbet af en månedstid, som det var tilfældet med føljetonen om bygningen af en tunnel under Themsen fra 1826.²⁵ Reportagen fra "Den store mekaniske Vædekjørsel mellem Liverpool og Manchester i oktober 1829" havde en sådan nyhedskarakter. Den fremkom en måned efter begivenheden havde fundet sted. Reportagen var et referat, der byggede på oversættelsen af de tre foregående udgaver af *London Mechanic's Magazine*, og bragte såvel beskrivelser af hele forløbet som detaljerede tegninger af de tre deltagende lokomotiver.²⁶ Et tredie

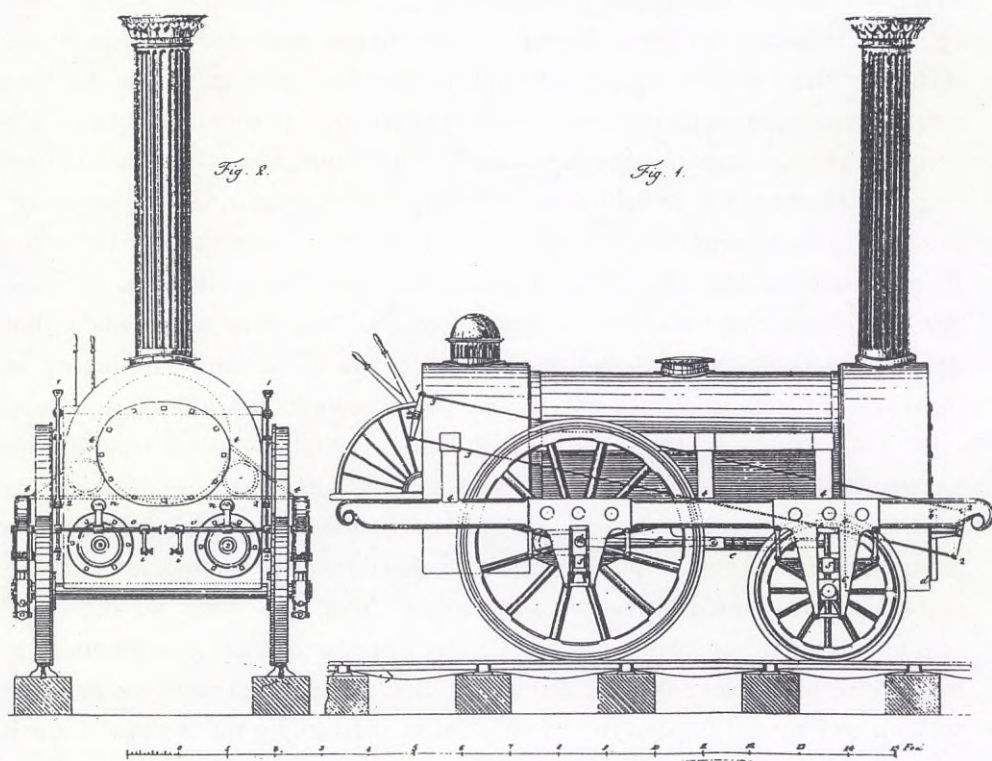


Fig. 1. Damplokomotiv. Billedtavlen viser en "nøjagtigere Tegning af R. Stephenson's & Comp.'s nyeste og nu paa Liverpool- og Manchester-Sporveien almindeligen anvendte Vogne". Kilde: *Dampvogne paa Sporveie. Mag. 5. Bd. 2. Rk. 1834, s. 17.*

eksempel er de tre artikler af Henry Fox Talbot om "Daguerre's Opfindelse til at frembringe photogeniske Billeder", som blev oversat fra *Athenæum* og bragt i august 1839, kort efter Daguerres egen offentliggørelse af opfindelsen. I oktober og november bragte magasinet så Daguerre's egen opskrift og beskrivelser af fremgangsmåden ved processen over tre numre og til slut omtalen af en advokat H.T. Winther i Christiania, som havde eftergjort processen efter Talbot's anvisninger og opnået det samme resultat. Denne beretning indgik i en generel erfaringsopsamling, som var oversat fra *Polytechnisches Centralblatt*.²⁷

De indenlandske meddelelser nåede frem så hurtigt som postgangen, sætteriet og trykkeriet tillod det, hvis redaktøren valgte at prioritere 'nyheden' højt. Den meddelelse, som stod i magasinet den 1. juni 1829 med titlen "Om den Maade, hvorpaa Englænderne i Aaret 1808 indskibede Slagteqvæg og ferskt Vand for Spanierne, ved Steengade Skov paa Langeland. Signeret Tranekjær, den 24de Marts 1829. Jens Frederichsen, Kirkesanger og Skolelærer, samt Forligelses Comissair i Grævskabet Langeland", havde været to måneder undervejs, lige som der i forvejen var tale om en 'gammel nyhed'.²⁸ Den tekniske nyskabelse var stadig interessant, Jens Frederichsen beskrev funktionen og indretningen af en transportabel svingkran.

Ursin opdyrkede reportagen i sit tidsskrift, og rejste selv ud som reporter af industriforholdene i provinsen ved flere anledninger.²⁹ En vigtig samtidig historisk førstehåndsberetning er den omfattende reportage magasinet bragte fra indvielsen af polyteknisk Læreanstalt torsdag den 5. November 1829 kl. 11. Denne reportage blev bragt i magasinet allerede fire dage senere.³⁰

Billedhuggeren Thorvaldsens hjemkomst til Danmark blev meddelt i oprømte vendinger ugen efter.³¹ Aktuelle politiske kommentarer fandt også indpas i det skjulte. Frederik VI.s dødsfald blev først meddelt med sørgerand på forsiden efter fjorten dage, hvad den sendrægtighed så end skyldes. Var det tillige en tavs kommentar til den uafklarede politiske situation omkring tronfølgen i 1839 eller måske den rene tilfældighed, at den eneste artikel om udrensning af latriner, der overhovedet på noget tidspunkt optræder i magasinet, fremkom på samme plads ugen efter, at dødsbudskabet³² endelig havde været bragt i magasinet?

Polyteknikken havde sine rødder i den franske revolution, og den anså sig for at være en ny og revolutionerende videnskab, den skulle ikke blot være oplysning om de enkelte tekniske og videnskabelige fremskridt, men bringe disse meddelelser sammen i nyttig videnskab til gavn for udviklingen i samfundet. En ny videnskabelig rationalitetsform baseret på romantikkens tro på videnskabens historiske fremskridt i samfundet. Oplysningen skete gennem aktuel repræsentation af teknologien i ord og billeder. Det polytekniske magazin indeholdt en løbende beskrivelse af teknologiens stade, en opdatering af naturlæren som en teknologisk vidensform og en beretning om teknologiens samfundsmæssige tilstand.

Typer af artikler

Magazinet er et historisk vidnesbyrd om udviklingen af en ny teknologi herhjemme i første halvdel af det 19. århundrede. Der var tre typer af redaktionelle artikler, som formidlede den polytekniske kundskab.

Meddelt teknologi i form af beretninger og opskrifter indsendt af læserskaren. Det er artikler, som angiver recepter, fremgangsmåder og metoder til forbedring af eksisterende processer og produkter eller til udvikling af ny teknologi. Mange af de danske meddelelser omhandler mekaniske indretninger eller anvendelse af dampkraften.³³ En fremtrædende gruppe af originale meddelelser præsenterer de nyeste fremskridt indenfor finmekanikken, typisk instrumentmageri eller urmageriet. Det er karakteristisk, at mængden af danske meddelelser er størst i 1820erne, antallet daler stærkt i løbet af trediverne og i 1840erne optræder kun et fåtal af danske artikler, som regel af oversigtsmæssig karakter.³⁴

Importerede meddelelser fra andre forlæg, som regel taget fra udenlandske polytekniske tidsskrifter, teknisk-videnskabelige afhandlinger eller leksika. En del af artiklerne er importeret direkte fra udenlandske tidsskrifter, men mange er blevet bearbejdet redaktionelt og tilpasset de danske forhold.³⁵ Det er karakteristisk, at mængden og andelen af denne type af artikler vokser gennem årene. I Nyt Magazin er de importerede meddelelser

Fig.2 *Ny teknik*
Udland og Indland

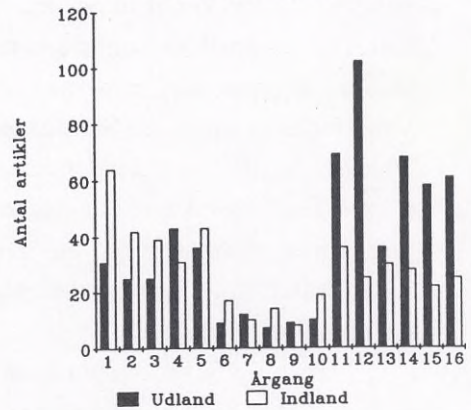


Fig.3 *Samfundsf forhold*
Udland og Indland

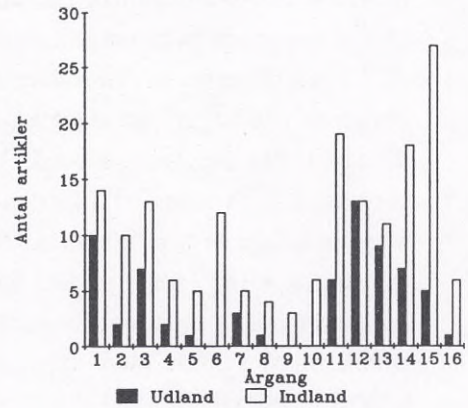
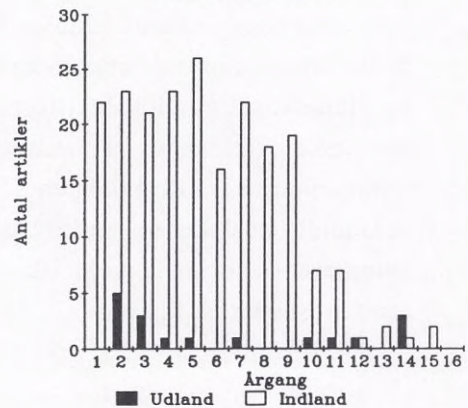


Fig.4 *Naturvidenskab*
Udland og Indland



blevet den dominerende kategori af artikler. Mens indrykningen af de danske bidrag nærmest er gået helt i stå. Der bliver i stigende omfang tale om en teknologioverførsel fra udlandet eller indsamling af informationer om nye fremgangsmåder, opskrifter og teknikker. *Polytechnisches Centralblatt* og Dingler's *Polytechnisches Journal* blev efterhånden en af hovedleverandørerne til Nyt Magazin, sammen med en hel række medlemsblade fra tyske håndværkerforeninger. En række engelske og franske tidsskrifter er også bredt repræsenteret med oversatte artikler i magasinet, herunder det populære *Mechanics Magazine* og det seriøse *Repertory of Patents and Inventions*, som Dingler også trækker stærkt på. Det bemærkelsesværdige er, at Ursin trækker på de udenlandske meddelelser i langt mindre omfang end f.eks. Dingler gør det.

Redaktionelt stof i form af reportager og aktuelle meddelelser fra ind- og udland. En fast rubrik i magasinet var reportagen fra H.C. Ørsteds offentligt tilgængelige månedsforelæsninger, som han samvittighedsfuldt passede. Månedsforelæsningerne blev holdt i Selskabet for Naturlærens regi, men kunne følges nøje via magazinets spalter. Bekendtgørelser fra Ursin gjorde opmærksom på, når Ørsted en sjælden gang imellem var tvunget til at aflyse sin forelæsning på grund af sygdomme, eller fordi han var bortrejst. Substansen i disse reportager er en gengivelse af forelæsningernes indhold, som var en panoreren henover de nyeste forsøg og opdagelser, videnskabsmænd i udlandet havde givet meddelelse om siden forrige forelæsning. Meddelelsen blev fulgt op af selvstændige kommentarer fra Ørsted. Ørsteds Maanedsfrelæsninger må regnes for originale danske meddelelser, der ikke blot videregav de internationale begivenheder og resultater i et dansk perspektiv, men bearbejdede stoffet aktivt. Denne gruppe af artikler udgør hovedmassen af såvel det indenlandske som det samlede bidrag af artikler om naturvidenskab i magasinet.

En anden særligt fremtrædende gruppe af redaktionelt stof er de meteorologiske månedsberetninger, "Udsigt over Veirforholdene", som opregner solskin, regn og blæst fra daglige målinger gjort i Botanisk Have.³⁶ Disse månedsberetninger suppleres i 2. Række med kvartals- og årsberetninger. De meteorologiske beretninger indgik som en vægtig del af det indenlandske naturvidenskabelige stofområde frem til 1833.³⁷

Man kan konstatere en overrepræsentation af de naturvidenskabelige bidrag som følge af en enkelt dominerende hovedskikkelse på området. Lige som den polytekniske offentligheds lokale og stærkt begrænsede omfang gør det muligt for vejrberetningen at dominere en bestemt kategori af stoffet i magasinet.³⁸

Polyteknikkens genstandsfelt

Romantikens polyteknik var i sin essens en helhedssøgende videnskab, som omhandlede de tre sfærer, teknikken, samfundshistorien og naturlæren. Polyteknikken er et videnskabeligt genstandsfelt, der i sin helhedsyn såvel som i enkelte bestanddele systematisk kan sammenfattes i begrebet 'the state of the art'. Taget i sin helhed, betød denne bølge af polyteknisk oplysning, at en stor mængde af beretninger om teknologiens generelle stade kom til offentlighedens kendskab. Det væsentlige spørgsmål er i denne forbindelse, hvad læregenstanden i polyteknikken består i. Hvad rummer de fænomen- og funktionsbeskrivelser, som polyteknikken udviklede med henvisning til begrebet 'nyttige Kundskaber'?

Et godt grundlag for at undersøge dette spørgsmål er at se på den udgivelse, som magasinet tilsyneladende på flere måder forsøgte at lægge sig tæt op ad. Det var J.G. Dingler's *Polytechnisches Journal*, som udkom samtidigt i Stuttgart.³⁹ Dingler havde allerede i forordet til første bind defineret tidsskriftets genstandsfelt:

"welche das ganze Gebiet der Polytechnik, also die allgemeine Naturgeschichte, die Naturwissenschaft, die Chemie, die Mineralogie, die Pflanzenkunde, die Land- und Hauswirtschaft, die Maschinenlehre und Gewerbeskunde, die Handels- und Warenkunde, umfasst."⁴⁰

Ursin fremsatte aldrig en sådan generel definition af genstandsfeltet, lige som han ikke vægtede de enkelte elementer af polyteknikken på samme måde, som Dingler gjorde det. Som et generelt signalement af polyteknikkens genstandsfelt er definitionen dækkende for magasinet emneområder.

De behandlede tekniske emner kan ordnes i 14 emnegrupper, som i deres helhed udgør genstandsfeltet for den polytekniske videnskab:

Levnedsmidler

Dette er ikke nogen omfattende gruppe, men den omhandler især den rette behandling og tilberedning af kolonialvarer som kaffe og krydderier. Dertil kommer metoder til mekanisering af traditionelle håndværk som bryggeriet, brændevinsbrænding og bageriet. Udvikling af nye processer og udvinding af nye industriprodukter som søsølt, kartoffelmel og rødbede- og hvidbede-sukkeret.

Håndværkets redskaber

En meget omfattende gruppe omhandler håndværkerfagene og deres redskaber. Her er meddelelser om alt fra nye typer trillebører til forbedringer af allerede kendte værktøjer, som

amboltblokke, skruestikke, save, donkrafte, presser, kiler, rageknive, m.m. Dertil kommer mekaniseringen af værktøjer som cirkel-saugen (rundsav), bormaskiner, skrueskjæremaskiner, dreierbænke, høvlemaskiner, brøddæltningmaskiner, skornsteenfeiermaskiner og symaskiner.

Energiproduktion

Denne gruppe indeholder artikler om:

a) belysnings spørgsmål, herunder især gasbelysning, men også overvejelser omkring stearinlys, olielamper og tællelys. Det bemærkelsesværdige i denne gruppe er bestræbelsen på at optimere udbyttet af lyskilden og minimere forbruget af brændsel. Ofte gribes spørgsmålet videnskabeligt an i form af anstillelsen af en række kontrollerede forsøg med adskillige variable, som testes på samtlige emner;⁴¹

b) opvarmning, angår både brændværdien af de forskellige sorter brændved og kul, som føres i handelen. Ligeledes diskuteres optimering af energiudnyttelsen gennem ovntyper, varmluftsanlæg og centralvarmeanlæg under denne kategori;

c) dampkraft, omhandler selvfølgelig dampmaskinens indretning og anvendelse til praktiske gøremål;

d) elektromekanik, beretningerne om elektromagnetisk maskiner begynder at optræde omkring 1839, men der er endnu tale om en teknologi i sin vorden⁴²;

e) vind- og vandmøller, disse spørgsmål er behandlet meget sporadisk, det er ikke nær så grundigt, som deres industrielle betydning i samtiden kunne berettige. Forklaringen må være, at der netop ikke er tale om nogen ny teknologi, derimod om en allerede kendt og stærkt udbredt kraftkilde, som det ikke gav mening at meddele yderligere om. Med mindre det drejede sig om optimering af effekten og det skete først for alvor efter 1850.

Kemi, metallurgi og optik

Denne gruppe af emner var heller ikke stærkt repræsenteret i magasinet. Der forekom dog artikler i magasinet om a) materialelære og nye materialer; b) lodning og legering; c) farvning og garvning; d) våbenproduktion; e) daguerreotypi og diorama; f) alkymi. Artiklerne om alkymi henregnes til spøg og skæmt, mens dækningen af Daguerres metoder til at lave billeder var en fascineret tilbedelse af den ny teknologi, som på dette tidspunkt endnu var helt ny og ubeskrevet. Den største og mest problemorienterede kategori var artikler om farvning og garvning, som omhandlede både nye processer og forbedringer af allerede kendte metoder.

Bygge og anlæg

Dette var en omfattende gruppe af stoffet i magasinet. Det skyldtes vel nok ikke mindst Ursins professorat på Kunstakademiet, som forbandt ham direkte til en problemorienteret forståelse af dette emne. Gruppen omfatter følgende typer af emner: a) murerhåndværk; b) billedhuggeri; c) snedker og tømrer; d) projektering, anlæg og konstruktion af broer og tunneller; e) vandforsyning og kloakering; f) pumper og brandbekæmpelse; h) skornsteensfeining. Den er bemærkelsesværdig, fordi den diskuterer konkrete bygge- og anlægsprojekter, som pågår samtidigt i København. En del af disse indlæg medførte læserdebat i magasinet.

Transport og infrastruktur

Dette emne optog Ursin stærkt og han skrev selv meget om spørgsmålet. a) jernbaner og dampskibe, artiklerne om disse emner er så dækkende, at man kan følge den danske udbygning af transportmidlerne set i forhold til udviklingen i udlandet; b) køretøjer, seletøj og kraftudvekslinger, dette lå også Ursin stærkt på sinde og magasinet bringer en række originale meddelelser fra danske mekanikere om emnet, især Ole Winstrup meddeler sig flittigt herom.

Grafiske fag

Et andet af Ursins store interesseområder, som derfor er særdeles tæt dækket med originale bidrag fra redaktørens hånd. Artiklerne omfatter følgende emner: a) bogtryk; b) litografi; c) blæk og sværte; d) papirfremstilling; e) presser. Denne branche var i stærk udvikling fra 1820 og det præger såvel artiklernes indhold, som det påvirker magazinets lay-out. Ursin bringer mangfoldige trykprøver på særskilte blade med nye reproduktionsteknikker, ligesom magasinet gennemgående er rigt illustreret med stannographerede tegninger. Mindst en tegning i hvert nummer.

Finmekanik

På dette område får danske håndværkere lov til at brillere og vise, hvad de kan indenfor: a) urmageri; b) låse; c) musikinstrumenter. Urban Jürgensen og sønner præsenterer flere gange deres tekniske formåen, ligesom urmageren Hendrik Kyhl, der publicerer nogle meget avancerede mekaniske urværker i magasinet.

Møbler og husgeråd

Denne gruppe er ikke særligt omfattende. Antagelig fordi det regnes til det traditionelle håndværk, mens udviklingen indenfor møbelarkitekturen endnu lå på tegnebrædtet. Det er unikke genstande, der præsenteres her.

Beklædning og konfektion

Denne gruppe omfatter artikler om: a) vævning og fremstilling af tøj; b) skomageri; c) handskemageri; d) tøjvask. Mest bemærkelsesværdig er nogle artikler om avlen af silkeorme herhjemme. Ligeledes er nogle artikler om vaskemaskiner til husholdningen og anlæg til industrivask bemærkelsesværdige.

Mål og vægt, standardisering af normer

Magasinet meddeler omregningstabeller mellem forskellige udenlandske mål. Ursin er dog primært optaget af udviklingen af forskellige måleinstrumenter, ikke mindst til temperaturmålinger. Der er ikke tale om nogen stor gruppe.

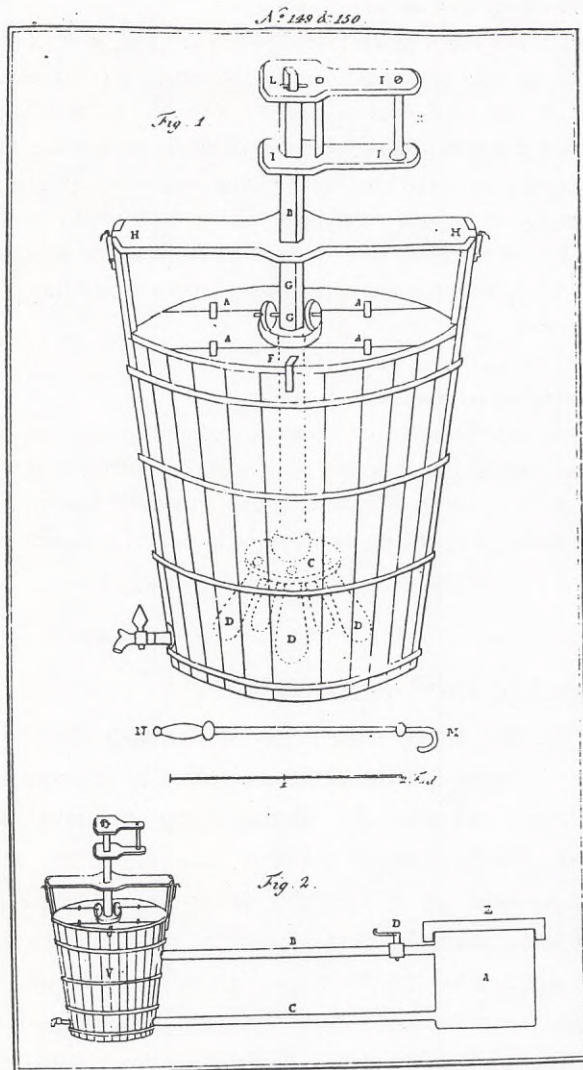


Fig. 5. Vaskemaskine. Billedtavlen viser princippet i Lindou's vaskemaskine på en stannographeret tegning. Kilde: Mag. 4. Bd. 1. Rk. No. 149 & 150. mandag 2den Marts 1829.

Meteorologi

Denne gruppe er til gengæld omfattende. Magazinet bringer løbende vejrberetninger for den forudgående måned, baseret på målinger foretaget i Botanisk Have i København. I magazinets Anden Række er disse beretninger udbygget med kvartalsvise, vejrudsigter. Disse vejrberetninger løber i magasinet frem til 1833. Der var også et præg af reportage over denne gruppe af opslag.

Polyteknikkens tilstand/state of the art

Denne gruppe af stof er nok den mest omfattende i den forstand, at den i princippet omfatter alle de øvrige grupper også den håndværksbaserede teknologi. Den omfatter altså den samlede læregenstand. Her er gruppen blevet udskilt som en forløber til den egentlige ingeniørvidenskab, som den efter 1890 kommer til udfoldelse herhjemme. Dertil kommer den institutionelle opbygning af polyteknikken og den tidlige evaluering af teknologi som produkt i form af udstillinger og anden udførelse af aktivitet. Gruppen omfatter derfor: a) naturvidenskabelige teorier og opdagelser; b) mekanik; c) hydraulik; d) tegning og deskriptiv geometri; e) matematik og aritmetik; f) oplysningsvirksomhed, udstillinger og præmieringer; g) Institutter og selskaber.

Samfundets indretning og teknikkens betydning

Den universalhistoriske side er også nærværende i Ursins magazin, som bringer en hel del samfundsrelevant stof. Denne gruppe er med til at bekræfte indtrykket af polyteknikken som fundamentalt set en historisk anlagt videnskab. Gruppen omfatter artikler om: a) økonomi og politik; b) behov og ideologi; c) etik og moral; d) uddannelser; e) anekdoter.

På omgangshøjde med Europa

Det videnskabelige, det erhvervsmæssige og det sociologiske perspektiv er generelt til stede i Ursins polytekniske magazin, både som beretninger om teknikkens indretning, samfundets udvikling og naturens udseende. Den deskriptive metode udelukkede på forhånd intet emne fra det polytekniske tidsskrift. Er der nu tale om et originalt dansk fænomen på polyteknikkens område med den konkrete indretning i denne udgivelse, eller kan der påvises nogle fælles træk med andre tidsskrifter af lignende observans i udlandet?

Et grundlag for at vurdere dette spørgsmål er den omtalte Dingler's *Polytechnisches Journal*. Ursin refererede sjældent direkte til Dingler's journal som forlæg for artikler i magasinet, han nævnedet det end ikke som inspiration til det foreliggende projekt i sin programerklæring. Ligesom han tilsyneladende sjældent refererer direkte til journalen. Alligevel må det konstateres, at der bestod en stærk forbindelse mellem disse to polytekniske tidsskrifter. De begyndte at udkomme med få års mellemrum. Magasinet er i udstyr meget lig den opsætning, som Journalen udkom i. Indholdsmæssigt er der mange ligheder i stofvalget og de redaktionelle principper for oversættelse af udenlandske artikler. Dingler's journal adskilte sig dog også på adskillige punkter fra magasinet.

Tabel. 1: Artikler fordelt på ophav og emnetype

Magazinet:	Udland	Indland	I alt
Ny teknologi	31 (22%)	64 (45%)	95 (67%)
Samfundsforhold	10 (7%)	14 (10%)	24 (17%)
Naturvidenskab	0 (-)	22 (16%)	22 (16%)
I alt	41 (29%)	100 (71%)	141 (100%)

Pol. Journal:	Udland	Indland	I alt
Ny teknologi	74 (41%)	26 (15%)	100 (56%)
Samfundsforhold	18 (10%)	10 (6%)	28 (16%)
Naturvidenskab	25 (14%)	26 (15%)	51 (28%)
I alt	117 (65%)	62 (35%)	179 (100%)

Kilde: *Magazin for Kunstnere og Haandværkere*, 1. Aargang, København, 1827.
Dingler's Polytechnisches Journal, Erster, Zweiter und Dritter Band, Stuttgart, 1820.

Artiklernes ophav er fordelt mellem de tre emner: artikler om ny teknologi og innovationer; artikler om teknik og samfund; og artikler af naturvidenskabelig karakter giver følgende fordeling⁴³ af inden- og udenlandsk stof (Tabel 1). Ved sammenlignende analyse af den første årgang af de to tidsskrifter, kan der påvises en række forskelle. Stofmængden i den første årgang af journalen er tre gange så stor som i magasinet. Ursin udgav det første år 460 sider plus bilag, mens Dingler det første år havde udgivet 1500 sider plus bilag fordelt på tre delbind.

Omfanget af de enkelte artikler i journalen var betragteligt større end i

magazinet. Dingler bragte artikler, som nærmede sig et omfang af næsten 100 sider⁴⁴, mens magasinet bragte kortere artikler, eller valgte at dele lange artikler op i en række kortere stykker. Det hang også sammen med omfanget og udgivelsesrytmen, som var forskellig. Magazinet kom hver uge, mens journalen udkom med et stort hæfte hver måned. Det gav plads til de omfattende afhandlinger.⁴⁵

Valget af stof er heller ikke helt identisk. Ursin havde sin primære interesse i mekanikken, og det afspejler sig i emnet for magasinet artikler. Dingler var kemiker og bragte mange artikler om kemiens teknologi. Samtidig prioriterer Dingler artikler om hortonomi højt, et område som magasinet slet ikke dækker.

Journalen bringer næsten kun engelske meddelelser indenfor kemi og mekanik, mens magasinet bringer lige mange engelske, tyske og franske meddelelser. Af samme årsag citerer Ursin sjældent Dingler, men går direkte til den primære kilde.⁴⁶

På et punkt afveg Ursin stærkt fra Dingler's redaktionelle linie for i stedet at følge det engelske magazines eksempel. Dingler's Journal var uden petitstof eller morsomme indfald holdt i en meget tør og saglig tone. Ursin's magazin havde humoristiske indslag og bestræbte sig på en levende tone, som han understregede det i sin redaktionelle programerklæring:

"derimod skal det ingenlunde være en nødvendig Betingelse eller Anbefaling for et Bidrag, at det er iført en tør, beskrivende Tone; Gavn og Underholdning kunne dog vel ogsaa forenes".⁴⁷

Det var en programerklæring, som redaktøren langthen indfrie med sit magazin. Ursin gik dog aldrig så vidt som sit udråbte forbillede det engelske magazin, hvor dette bragte vers og fortællinger, fastholdt han gennem alle årgangene et sagligt og videnskabeligt perspektiv. Formidlingen af indholdet i tidsskriftet havde både et seriøst og et populært sigte, hvilket indbragte ham en udtalt ringeagt fra romatikkens naturvidenskabelige establishment i København.⁴⁸

Den polytekniske offentlighed

Det var karakteristisk, at polyteknikken blev udviklet i forbindelse med nyoprettede videnskabelige institutioner, men blev fremmet i offentligheden af private selskaber og udgivere, som kommunikerede gennem forelæsninger og

meddelelser til de polytekniske tidsskrifter. Der skabtes en fælles europæisk teknologisk offentlighed, som var præget af ganske hurtig kommunikation og udveksling af informationer mellem de enkelte landes polytekniske miljøer.

Magazinet var et genuint udtryk for denne europæiske udvikling, men samtidig præget af de akademikere, mekanikusser og industridrivende, som begik sig i den lokale polytekniske offentlighed. Ursin forventede en aktiv medvirken fra sin læserskare, hvad han også opnåede gennem de mange tekniske meddelelser, som løbende blev bragt i magasinet. De læsere, som gav tekniske meddelelser i form af artikler, udgjorde dog kun et mindretal af den samlede læserskare som fra starten abonnere på magasinet. Hvad var den sociale sammensætning af denne offentlighed i 1827?

Ursin definerede som sagt magasinet ved at udpege en bestemt målgruppe, kunstnerne og håndværkerne, fremfor gennem et tematisk genstandsfelt. Målgruppen af kunstnere og håndværkere kom ikke helt til at holde stik. Magazinet havde sin rod i Selskabet for Naturlærens Udbredelse, som var oprettet i 1824. Herfra fulgte mange af medlemmerne med som abonnenter på magasinet i 1826. Det kan man forvisse sig om ved at sammenligne selskabets første medlemsliste med listen over abonnenter.⁴⁹ Ursin oplyste om sin læserskare ved at optrykke en liste over abonnenter bagest i den første årgang af magasinet. Ved en sammenligning af de to lister fremgår det, at 41 personer går igen på begge lister. Desværre gentog Ursin ikke siden denne liste, så det er kun muligt at få et statisk billede af 1. årgang, ikke at følge udviklingen i denne del af læserskaren gennem årgangene.

Listen er en værdifuld kilde til at analysere personsammenhængen i den tidlige polytekniske offentlighed. Den giver et indblik i læserskabets sammensætning set ud fra navn, stand og titel med dekorationer. Af listens prominente ende fremgår Etatsraad Collin, Kjøbmand i Bourdeaux P. de Coninck, Dr. Nathan-David, Kammerraad og Papirfabriker Drewsen, Conferentsraad, Overbygningsdirectør C.F. Hansen, hans Excellence Generalpostdirectør Hauch, Kammerjunker og Baron Dircinck de Holmfeldt, Skibbygmester Larsen, hans Excellence Gehejme Statsminister Malling, Justitsraad Wiborg, Justitsraad Winkel-Horn og til slut Professor Ørsted. Listen havde en vis reklameværdi, hvis potentielle abonnenter kunne lade sig overtale ved at se listens navne og titler.

En optælling af listen viser, at der i alt var abonneret på 624 eksemplarer af 1827-årgangen.⁵⁰ Unægtelig et mere beskedent og realistisk antal

end de 100.000 abonnenter Ursin i sin programerklæring hævdede, at det engelske magasin havde opnået på de tre forløbne år.⁵¹ Også langt færre end de 1.000 abonnenter han i den samme artikel selv havde sat næsen op efter, men alligevel et betydende udsnit af den danske offentlighed. Det polytekniske miljø i Danmark var endnu i sin vorden, men ret beset er den store læserskare et vægtigt indicium for udbredelsen af interessen for teknologi til de mest moderne indstillede kredse af det danske samfund. Interessen for magasinet standsede da heller ikke ved abonnenterne. Mange læsere købte magasinet direkte gennem boghandlen eller bestilte de enkelte numre efterfølgende hos udgiveren. Andre har læst magasinet på et bibliotek eller i et selskab.⁵² Ursins talrige gentagne bekendtgørelser i magazinets årgange annoncerer disse genoptryk af dele af årgangen.⁵³ Den Gyldendalske

Boghandling aftog alene 50 eksemplarer, mens Reitzel abonnere på 60 eksemplarer. Magasinet var også udbredt i Norge, hvor Messel, Keyser & Comp. i Christiania abonnere på 50 eksemplarer og Preuss, boghandler i Christiansand, havde tegnet sig for 10 eksemplarer. Der findes også andre tegn på, at magasinet både var udbredt og blev læst i Norge.⁵⁴

Flere statslige institutioner og private selskaber støttede magasinet ved at aftage et større antal eksemplarer. Det kgl. General-Toldkammer og Commerce-Collegium aftog hele 15 eksemplarer, mens Det kgl. Admiralitæts- og Commisariats-Collegium kunne nøjes med to eksemplarer og det kgl. Akademi for de skønne Kunster havde nok i et enkelt eksemplar. Militæret fulgte også med i den polytekniske udvikling, dels abonnere en række officerer hver for

Tabel 2: *Private Abonnenter til Magazin for Kunstnere og Haandværkere 1. Årgang, 1827*

Embedsmænd	44
Akademikere	26
Aristokrater og Officerer	48
Håndværksmestre	98
Fabrikanter og Industrialister	17
Boghandlere	19
Biblioteker	5
Studerende	2
Skolelærere	6
Uden titel	61

I alt 326

Kilde: Tillæg til *Magazin for Kunstnere og Haandværkere, 1. Rk. 1. Aargang*, København, 1827.

sig, og en række biblioteker gjorde det samme.⁵⁵ Af fonde og selskaber aftog det Reiersenske Fond hele 12 stykker og Selskabet for Naturlærens Udbredelse fik ti eksemplarer. Til sammenligning kunne Det kgl. Landhuusholdningsselskab nøjes med at abonnere på et enkelt eksemplar. Det må tolkes som en stor interesse for polyteknikken i dele af statsapparatet, militærvæsenet og embedsværket, at disse institutioner vejer så tungt i mængden af abonnenter.

Fordelt på erhverv udgjorde de 326 private abonnenter to lige store grupper af personer med fast tilknytning til enten statsapparatet (118) eller den private næring i håndværk og industri (115). Dertil kom en tredje gruppe af abonnenter, der enten havde en formidlende rolle eller ikke havde angivet nogen titel (som vist i Tabel 2.).

Det bemærkelsesværdige er, at antallet af håndværksmestre og industrialister, der interesserer sig for teknologien, på dette tidspunkt udgør den største enkelte socialgruppe i læserskaren.

Ser man på sammensætningen af de 36 forskellige fag indenfor håndværkerstanden, som abonnerer på magasinet, så tegner der sig den følgende fordeling (som vist i Tabel 3).

Det er karakteristisk, at der blandt håndværket var en overrepræsentation af de højere håndværk og kunster. Specielt urmagerne var repræsenteret i stort tal og præsenterede sig i magasinet som et 'moderne' håndværk, der beskæftigede sig med avanceret finmekanik. Byggefagenes

Tabel 3: Typer af håndværksfag blandt abonnenterne

Uhrmagere	23
Tømmermæstre	9
Smede	5
Blikkenslagere	5
Skibsbyggere	5
Kleinsmede	4
Snedkere	4
Hattemagere	4
Apotekere	3
Mechanikus	3
Farvere	3
Kunstdreiere	2
Juvelierer	2
Bryggere	2
Murermæstre	2
Bogtrykkere	2
Kobberstikkere	2
Steenhugger	1
Hjul- og Kæremager	1
Brændevinsbrænder	1
Hofmedailleur	1
Gjørtler	1
Optikus	1
Vævermester	1
Klædeappretør	1
Portraitmaler	1
Tøismed	1
Paparbejder	1
Guldsmid	1
Malermæster	1
Ankersmedmæster	1
Instrumentmager	1
Jernstøber	1
Bogbinder	1
Formskjærer	1
Skræddermæster	1

Kilde: Tillæg til magasin for Kunstnere og Haandværkere,

håndværk var også fremherskende blandt abonnenterne, måske ikke så meget af interesse for den endnu langsomme tekniske udvikling i deres eget fag, som på grund af deres direkte forbindelse til professor Ursin gennem undervisningen på Kunstakademiet. Dertil kom en lang række urbane erhverv, hvor af en del næppe kunne have eksisteret udenfor hovedstaden. Mange af de abonnerende håndværkere kan være blevet indfanget af romantikkens ideologiske budskab og den personlige kontakt til Ursin snarere end af fagets behov for ny teknologi.

På den anden side var bogtrykkerne underrepræsenteret blandt abonnenterne i forhold til deres antal og bogbinderne var aldeles fraværende.⁵⁶ Det til trods for at Ursin havde et personligt forhold til disse erhverv, stod i et økonomisk engagement til dem, og interesserede sig fagligt stærkt for dem, både i rollen som udgiver af et tidsskrift og som polyteknisk redaktør og forfatter. Hjemmeindustrien og det simple og rurale håndværk var overhovedet ikke repræsenteret blandt abonnenterne, mens der var godsejere som abonnere på magasinet. De kunstnere og håndværkere som abonnere på magasinet har sikkert opfattet sig selv som moderne indstillede og deres fag som teknologisk avancerede i forhold til det generelle niveau for håndværkets udvikling i landet. Det kan da heller ikke afvises, at der blandt kunstnere og håndværkere har ligget en vis hævvelse som fortaler for fremskridtet i at abonnere på Ursins magasin.

Den danske polyteknik i det 19. århundrede

Den tidlige polyteknik var en litterær konstruktion af fælles teknisk viden, set i en europæisk offentlighed med lokale særpræg. I Danmark var polyteknikken efter 1820 stærkt præget af romantikkens naturfilosofiske bestræbelse på at etablere en orden i den diffuse tekniske viden, samle kredsen af personer med en teknisk interesse og harmonisere eksisterende interesser mellem akademikere og embedsmænd, håndværkere og industridrivende. Det skulle altsammen foregå i en temmelig begrænset offentlighed, der viste sig for spinkel i sine bestanddele og for svag i sit institutionelle grundlag til at kunne udgøre et reelt grundlag for udviklingen af en egentlig polyteknisk professionalisme. På grund af afskeden med polyteknisk Lærestanstalt efter blot et par års virke, fik Ursin aldrig muligheden for at koble opstignings- og nedstigningsperspektivet sammen med den anvendte matematik til en egentlig polyteknisk videnskab.⁵⁷

Den romantiske naturvidenskab anlagde et helhedsperspektiv på teknologien, mens udviklingen af den videnskabelige metode byggede på

tiltagende specialisering, matematisering, formalisering og opsplitning af teknikken i dens enkelte bestanddele. De to perspektiver virker i længden nærmest uforenlige. Set med historikerens bagklogskab må det også konstateres, at dette projekt ikke blev udviklet nogen steder i første halvdel af forrige århundrede.

Spørgsmålet er derfor, om ikke Ursin løb linen ud med *Nyt Magazin for Kunstnere og Haandværkere*. Kilderne til den naturromantiske polyteknik var ved at tørre ind, og den polytekniske offentlighed som havde været samlet under magazinets virksomhed, gik i opløsning og blev splittet op på varetagelsen af en række specielle interesser. Den nyoprettede Københavns Industriforening havde allerede overtaget medredaktøren C.G. Hummel til deres eget tidsskrift i 1838. Her gik også praktikerne hen, mens teoretikerne forbeholdt sig fagudviklingen på den polytechniske Lærestanstalt. Den første årgang af *Industriforeningens Tidende* har da også en forbløffende lighed med magasinet, bortset fra kvartformatet og opsætningen, som var i to spalter. Efter første årgang afgik C.G. Hummel som redaktør på grund af skærmydsler i foreningen over omkostningerne ved at drive tidsskriftet, bladet fik ny redaktør og blev ramt af nedskæringer i udstyret og ambitionsniveauet. Industriforeningen måtte opgive i fællesskab at gennemføre et tilsvarende bladprojekt, som Ursin fortsatte med at gennemføre i yderligere tre år.

Trods Hummels oprud fortsatte Ursin sit utrættelige arbejde med at meddele polyteknikken til en interesseret offentlighed indtil 1842, skønt magasinet efterhånden helt stivnede i en rutinepræget form, som næsten udelukkende bæres oppe af de udenlandske meddelelser. De indenlandske meddelelser forsvandt og dermed sikkert også meget af den engagerede offentlighed, som havde været markedsgrundlag for magasinet. Ursin havde indledt denne udgivervirksomhed med henvisning til moralske argumenter, men opgav den ud fra den betragtning, at den ikke var økonomisk rentabel. Dermed havde han bevæget sig fra en moralsk rationalitet over i en økonomisk rationalitet og viser på dette punkt overgangen fra feudalistiske samkøvsformer til kapitalistiske produktionsforhold.

Resultatet af den romantiske oplysningsvirksomhed var en polyhistorisk anlagt videnskab om teknik, natur og samfund - polyteknikken. Repræsentationen af teknologi i form af polytekniske bøger, magasiner og tidsskrifter rettede sig i stigende grad mod håndværkere, kunstnere og industridrivende. Med Verdensudstillingen i London i 1851 brød fascinationen af teknologien igennem

til den almene og populære offentlighed. Polyteknikken blev løsrevet som en litterær konstruktion, der efterhånden knyttede færre og færre tråde til den professionelle udvikling af polyteknikken og til den videnskabelige uddannelse på institutionen.

Herhjemme fik magasinet først en arvtager i 1890, da *Ugebladet Ingeniøren* begyndte at udkomme som foreningsblad for polyteknikerne i Danmark. Her bringes videnskabelige meddelelser om de samme typer af spørgsmål, som havde optaget magasinet; men forskellen er den professionalisering af polyteknikken gennem dannelsen af Dansk Ingeniør Forening, som i mellemtiden havde fundet sted.⁵⁸ *Ugebladet Ingeniøren* bragte ikke bare meddelelser med beretninger fra en langt mere avanceret teknologisk verden, end Ursins magazin havde kunnet gøre. De tekniske meddelelser var også opstået i en helt anderledes social virkelighed. Det gjaldt ikke længere det moralske og oplysningsfilosofiske ærinde. Drivkraften var en helt anden, end tilfældet havde været under den sene enevælde.⁵⁹

For Dansk Ingeniør Forening var det saglige udelukkende et spørgsmål om, at polyteknikerne skulle organisere sig for at kunne hævde standens professionelle interesser i samfundsspørgsmålet. Eller som det hed om foreningens formål i § 2: " at fremme et kollegialt Forhold mellem de danske Ingeniører, hævde den videnskabelig-tekniske Uddannelses Betydning og i det Hele varetage Ingeniørstandens Interesser." Her genkender man de tre kendte temaer fra Ursins magazin: at udveksle staldfiduser mellem teknikerne; at oplyse om naturvidenskabens fremskridt; at forholde sig politisk til samfundet iøvrigt. Det havde været magazinets opgave at agitere for det tekniske fremskridt under den sene enevælde, nu påtog Ingeniøren sig opgaven at formidle polyteknikernes interessekamp i det kapitalistiske samfunds offentlige arena.

På den baggrund må det konstateres, at Georg Frederik Ursin som polyteknisk videnskabsmand var den sidste 'glade' amatør. Som den moralsk førende formidler af polyteknisk litteratur herhjemme i første halvdel af det 19. århundrede nåede han til gengæld at blive professionel, inden han måtte lægge op af økonomiske årsager.

NOTER

1. Kurt Mauel: Technikgeschichte in ingenieurwissenschaftlichen Werken des 19. Jahrhunderts. *Technikgeschichte Bd. 50*, no. 4. 1983. s. 289-306.
2. Göran Therborn: *Science, Class and Society. On the Formation of Sociology and Historical Materialism*. London, 1976; Krishan Kumar: *Prophecy and Progress. The Sociology of Industrial and Post-Industrial Society*. 1978; Maxine Berg: *The machinery question and the making of political economy 1815-1848*. Cambridge, 1980.
3. Helge Holst: *Opfindernes Liv. Første Del*. København, 1914, s. 117.
4. Henry Carington Bolton: *A Catalogue of Scientific and Technical Periodicals 1665-1895*. The Smithsonian Institution, 2. ed. Washington, 1897.
5. Henrik Björck: "På de tilfälliga uppfinningarnas oroliga haf". *Tekniska tidskrifter i Sverige 1800-1870. Polhem*, 4. årg. nr. 2. 1986, s. 57-126.
6. Michael F. Wagner: *Et dansk polyteknisk tidsskrift 1826-1842. Indhold og register til Georg Frederik Ursin's Magazin for Kunstnere og Haandværkere, 1. og 2. Rk. & Nyt Magazin for Kunstnere og Haandværkere*. Det kgl. Bibliotek, 1994; Michael F. Wagner: "Danish Polytechnical Education between Handicraft and Science". In Dan Ch. Christensen (ed.): *European Historiography of Technology*. Odense, 1993, s. 146-164.
7. Henry Nielsen, Michael F. Wagner: "Technology in Denmark". J. Hult, B. Nyström, (eds): *Technology & Industry. A Nordic Heritage*. Canton Ma. 1992, s. 1-28.
8. Statistiker og historiker Frederik Thaarup havde året forinden udgivet *Dansk polyteknisk Tidsskrift, fornemmelig med Hensyn til den danske Manufakturist, Fabrikant og Kunstner*, I-II. 1825-26. Dette var et kameralistisk orienteret tidsskrift, der udkom med støtte af den Reiersenske Fond. Frederik Thaarup (1766 - 1845) havde et meget omfattende, men rastløst kameralvidenskabeligt forfatterskab, som både var baseret på historieskrivning og på statistiske optegnelser.
9. Bekendtgørelse signeret af G.F. Ursin: "Kunde Magazine nogensinde blot hæve sig til at blive et Magazin for Nordens Kunstnere og Haandværkere, og disse ligesom de nu læse det, tillige i samme ville nedlægge deres Erfaringer og Opfindelser". *Magazin for Kunstnere og Haandværkere 2. Bind, 1 Rk. No. 77 & 78. Mandag 14de Januar 1828*, s. 399-400.
10. Det horizontale Plan, anvendt som Hestegang, af O. Winstrup, Dannebrogsmænd og Mechanikus. (Hermed en stannographeret Tegning). Signeret Mariaslyst. Febr. 1828. O.J. Winstrup. *Mag. 3. Bd. 1. Rk. No. 86 & 87. Mandag 3die Marts 1828*. s. 17-19; Den hydrauliske Presse. Hermed en stannographeret Tegning). Signeret Mariaslyst i Februar 1828. O. Winstrup. No. 91 & 92. Mandag 31te Marts 1828. s. 73-78; L.C. Møller's Apparat til Damps Udledning af Bryggerier u. (Hermed en stannographeret Tegning). Signeret Lars Christophersen Møller, Brygger og Brændeviinsbrænder paa Hjørnet af Sudergaden og Bjergegaden No. 300 ved Torvet. Til vitterlighed Signeret A. Randrop. Chr. Jeppesen. Helsingør d. 22de Octbr. 1828. 4. Bd. 1. Rk. No. 134. Mandag 1ste Decbr. 1828. s. 73-75; Anviisning til at indrette en Korn-Tørreovn paa en saa simpel og lidet bekostelig Maade, at den vil kunne anbringes hos de fleste Landmænd. (Hermed en stannographeret Tegning). Signeret Ærøskøbing den 12te Marts 1829. H. Kjellerup, sen. No. 157. Mandag 13de April 1829, s. 328-331.

11. Forsøg med Steenstrup's Patenthjul. *Mag.* 3. Bd. 1. Rk. No. 134. Mandag 1ste Decbr. 1828. s. 76-78; Tvende Spørgsmaal med Svar. Af P. Steenstrup. No. 139. Mandag 29de Decbr. 1828. s. 121-131; Bemærkninger over Steenstrup's Spørgsmaal. Signeret J.H. Bredsdorf. No. 158. Mandag 27de April 1829. s. 342-346; Bemærkninger over Herr Bjergdirectør Steenstrup's Ideer over Danmarks Geonosi. Signeret Forchhammer. No. 169. Mandag 29de Junii 1829, s. 1-9.
12. Det engelske Magazin for Kunstnere og Haandværkere, sammenlignet med det Danske. *Mag.* 1. Bd. 1. Rk. No. 2. Mandag 11te Septr. 1826, s. 23-24.
13. *Ibid.*
14. Virkningerne af Folke-Undervisningen, af Læsning, Skrivning, Regning, Geometri og anvendt Mechanik til landets Geld. (Tale holden af Ch. Dupin ved aabningen af Normal-forelæsningerne over Geometri og anvendt Mechanik, den 29de November 1826 i Conservatoire des Arts et Metiers). *Mag.* 1. Bd. 1. Rk. No. 30. Mandag 26de Marts 1827. No. 31. Mndag 2den April 1827. No. 32. Mandag 9de April 1827. No. 33. Mandag 16de April 1827. No. 34. Mandag 23de April 1827.
15. Kunstnere forhen og Nuomstunder. *Mag.* 2. Bd. 1. Rk. No. 73 & 74. Mandag 24de December 1827, s. 351-352.
16. Det kongelige danske Videnskabernes Selskabs naturvidenskabelige og matematiske Afhandlinger. Tredie Deel, med 4 Kobbertavler. Anmeldt i *Mag.* 3. Bd. 1. Rk No. 113 & 114. Mandag 4de August 1828. s. 326-332. Her bringes ingen tekniske eller økonomiske artikler.
17. *Industriforeningens Tidende*, 1839-. Redigeret af G. Garlieb, G. Forchhammer, C.G. Hummel. Ligner magasinet i sit stofvalg, men bringer ingen naturvidenskabelige artikler.
18. *Handels og Industritidende*, 1825-1841, redigeret af O.J. Rawert. Bringes nogle af de samme udenlandske og indenlandske artikler som magasinet.
19. Bekjendtgjørelse. *Mag.* 1. Bd. 1. Rk No. 3. Mandag 18de Septr. 1826, s. 32.
20. Om den dannende Virkning, Naturvidenskabens Anvendelse maa udøve, en Tale holden ved den polytechniske Lærestalts Indvielse, den 5te November 1829, i *Kong Frederik den Sjettes Overværelse*. H.C. Ørsted: *Aanden i Naturen*, 1-2. København, (1849-50), 4. udgave, 1978, s. 206.
21. Christian Gottfried Hummel, 1811-1872. Var uddannet som Tømmermand på Holmen i 1829. Tog polyteknisk adgangseksamen i 1831 og underviste samtidig i de Massmanske Søndagsskoler. 1833 underassistent ved Søetatens Konstruktionskammer og underviser ved Vajsenhuset i matematik og geometrisk tegning. Polyteknisk kandidat i Mekaniken 1834 og i 1835 konstitueret som lærer i maskinlære efter Dyssel. 1838 udnævnt til lektor i maskinlære og lærer i tegning, samt til medlem af bestyrelsen for lærestalten. På den måde ønskede man i følge Povl Vinding "at drage Nytte af, at H. baade var en dygtig Tegner og havde en betydelig praksis". Hummel beklædte en lang række tillidsposter og offentlige hverv i tidens løb. Ud over medudgivervirksomheden for *Nyt Magazin*, redigerede Hummel *Industriforeningens Tidsskrift* fra 1838-39, han var fra 1843-47 inspektør på Lærestalten og samtidig vandinspektør i København. Han projekterede en omfattende plan for Københavns vandværk, gasværk og kloakanlæg, som blev vedtaget af Borgerrepræsentationen i 1852, men forpurret af Overpræsidenten M. Lange året inden koleraen. 1855 formand for Teknisk Selskab, 1858 Indenrigsministeriets konsulent, og 1866 direktør for polyteknisk Lærestalt. Medlem af en lang række komiteer for industriudstillinger herhjemme og i udlandet, formand for den danske afdeling på den nordiske udstilling i Stockholm 1866, på verdensudstillingen i Paris 1867 og London 1871. Hummel blev af eftertiden bedømt som den nærmest ideelle polytekniker, der formåede at forene praksis og teoretisk viden til en højere enhed, der både kunne bruges i undervisningen og være samfundet til almindelig nytte, som Ch.

Ambt skrev i 1894: "med Respekt for Lærestaltens videnskabelige Formaal forbandt (han) en Forstaaelse af Uddannelsens praktiske Betydning og Midlerne til Opnaaelsen deraf, som gav sig Udtryk i hele hans Ledelse, og som ofte hidtil var savnet"; C.F. Bricka, ed.: *Dansk biografisk Lexicon, VIII. Bind.* København, 1894, s. 172-174; P. Engelstoft, Sv. Dahl, eds.: *Dansk Biografisk Lexicon, XI.* København, 1937, s. 4-7.

22. Dette var en særlig form for zinktryk, udviklet af den danske kobbetrykker O. Bagge (1780-1836), som var ved at blive en udbredt illustrationsmetode i videnskabelige værker på dette tidspunkt. Oprindeligt havde Bagge graveret i tinplader, men var gået over til zink-plader, som var nemmere at arbejde med, men han bibeholdt den oprindelige betegnelse stannografi. *Salmonsens Konversations Leksikon, XXII*, 1927, s. 147.
23. Efter 1837 var Bianco Luno eneindehaver af bogtrykkeriet. Robert Petersen: *Bianco Luno 1831-1991. Skildringer af mennesker og miljø i og omkring et københavnsk bogtrykkeri 1831-1991.* København, 1991.
24. Om Staalgravingen, Maskinstikningen og sammes Anvendelse især til Bancosedler. *Mag.* 1. Bd. 1. Rk. No. 38. Mandag 21de Mai 1827, s. 409-415; Lithographiske Trykprøver. 1. Bd. 1. Rk. Appendix; Om Maskinstikning og Staalgraving af O.J. Winstrup, Mechanikus og Dannebrogsmænd. (Med et Kobber). 2. Bd. 1. Rk. No. 51. Mandag 20de August 1827, s. 105-111.
25. *Mag.* 1. Rk. No. 5. Mandag 2den October 1826; No. 6. Mandag 9de October 1826; No. 22. Mandag 29de Januar 1827; No. 40. Mandag 4de Juni 1827; No. 50. Mandag 13de August 1827; No. 64 & 65. Mandag 5te November 1827; No. 81. Mandag 4de Februar 1828; No. 89. Mandag 17de Marts 1828; No. 112. Mandag 28de Julii 1828; No. 125 & 126. Mandag 6te October 1828; No. 170 & 171. Mandag 6te Julii 1829; No. 180. Mandag 31te August 1829.
26. *Mag.* 1. Rk. 3. Bd. No. 195. Mandag 30te Novbr. 1829; No. 196. Mandag 7de Decbr. 1829.
27. *Nyt Mag.* 4. Bind. No. 1. Torsdag 15. August. 1839; No. 2 og 3. Torsdag 22. August. 1839; No. 4. Torsdag 29. August. 1839; No. 15. Torsdag 31. Octbr. 1839; No. 16 og 17. Torsdag 7. Novbr. 1839; No. 18. Torsdag 14. Novbr. 1839; No. 26. 2. Januar 1840.
28. *Mag.* 4. Bd. 1. Rk. No. 164. Mandag 1ste Juni 1829, s. 415-416.
29. Reise i Provindserne. *Mag.* 2. Rk. 3. Bd. 1832, s. 46-92; Reise i Provindserne. (1833). *Mag.* 2. Rk. 5. Bd. s. 379-435.
30. Den polytechniske Lærestalts Indvielse. *Mag.* 5. Bd. 1. Rk. No. 191. Mandag 9de Novbr. 1829, s. 243-253.
31. Thorvaldsen er kommen! *Nyt Mag.* 3. Bd. No. 129. Torsdag 20. September 1838, s. 80.
32. Kong Frederik den Sjette er død! *Nyt Mag.* 4. Bd. No. 24. Torsdag 19. Decbr. 1839. s. 185-186; Hänle, om at desinficere Latriner. (Buchn. Repert. XVII S. 311-322.) No. 25. Torsdag 26. Decbr. 1839, s. 193-197.
33. Om Maskinstikning og Staalgraving af O.J. Winstrup, Mechanikus og Dannebrogsmænd. (Med et Kobber). *Mag.* 2. Bd. 1. Rk. No. 51. Mandag 20de August 1827; Dampmaskine af Winstrup. No. 53. Mandag 3die September 1827; Den hydrauliske Presse, Priisafhandling af Hr. Commerceraad Marstrand, Dannebrogsmænd. (Hermed en stannographeret Tegning). No. 79. Mandag 21de Januar 1828; Det horizontale Plan, anvendt som Hestegang, af O. Winstrup, Dannebrogsmænd og Mechanikus. (Hermed en stannographeret Tegning). No. 86 & 87. Mandag 3die Marts 1828; Den hydrauliske Presse. Hermed en stannographeret Tegning). No. 91 & 92. Mandag 31te Marts 1828; En Maskine til Træers Rødning af P.E. Meier. (Hermed en stannographeret

- Tegning). No. 124. Mandag 29de Septbr. 1828; Rustmæster Kyhl's indvendige Laase. (Meddeelt.) No. 198. Mandag 21de Decbr. 1829; Trykpumpe, udført af O.J. Winstrup. (Hermed Tegningen Tab. XII.) Signeret O.J. Winstrup. s. 446-449. 1. Bind. 2. Rk. 1830; Hjorth's Dampvogn til sædvanlige Veie. (See Tegningen Tab. XXI.) Signeret Hjort. 3. Bd. 2. Rk. 1832; Dampmaskine i det Kongelige danske Postfartøi Mercurius. 3. Bd. 2. Rk. 1832; Dampmaskine af v. Würden paa Frederiksværk. 4. Bd. 2. Rk. 1833; Om Hr. Rasmussen's Hørtilberedningsmaskine. 5. Bd. 2. Rk. 1834; Om Maskiner til Blyets Forarbeidelse. (Et Foredrag holdt i Selskabet for Naturlærens Udbredelse af C.G. Hummel.) (Hermed en Tegning.) *Nyt Mag.* 2. Bind. No. 110. Torsdag 31. Mai 1838; Populært Foredrag over Dampmaskinen. 3. Bd. No. 121. Torsdag 9. August 1838. No. 122 og 123. Torsdag 16. August 1838. No. 124. Torsdag 23. August 1838. No. 125. Torsdag 30. August 1838. No. 126 og 127. Torsdag 6. September 1838. No. 128. Torsdag 13. September 1838. No. 129. Torsdag 20. September 1838. No. 130. Torsdag 27. September 1838. No. 131. Torsdag 4. October 1838. No. 132. Torsdag 11. October 1838; C. Lund. Forandring af Hjulets Stilling ved Fod-Dreierbænken, samt Beskrivelse af et nyt Traad til samme. (Hermed Tab. 2.) Af Dreiersvend C. Lund ved Holmen. 6. Bind. No. 5 og 6. Løvedag 7. August 1841.
34. Beskrivelse over et nyt Slags Lommeuhr samt tvende nye Gange af Hendrik Kyhl, Uhrmager. (Hertil en stannographeret Tegning). *Mag.* 1. Bd. 1. Rk. No. 7. Mandag 16de October 1826; No. 8. Mandag 23de October 1826; Thermo-Alkoholometer, opfundet af Fr. Groening. Fabrikant og Dannebrogsmænd. (Dertil en stannographeret Tegning og en Figur Fig. 4, som findes paa Pladen til No. 28). No. 29. Mandag 19de Marts 1827; No. 30. Mandag 26de Marts 1827; Taarnuret til vor Frue Kirke. (Hermed en stannographeret Tegning). No. 52. Mandag 27de August 1827; Forbedring ved Pendulgange og Mechanismer, som dermed staae i nærmeste Forbindelse, af H. Kyhl, Uhrmager. (Hermed en stannographeret Tegning). No. 95 & 96. Mandag 21de April 1828; Beskrivelse og Afbildning af et Box-Chronometer efter en nyere Construction, af Louis Urban Jürgensen. (Hermed Tegningen Tab. I. & II.) 3. Bd. 2. Rk. 1832; Meso-Thermometer af Jules Jürgensen. (Udtag af et Brev fra Opfinderen). Hermed en særskilt Afbildning s. 17-20. *Nyt Mag.* 1. Bd. No. 2 & 3. Torsdag 8. Septbr. 1836; Om den høiere Uhrmagerkunsts Tilstand her i Landet. Signeret G.F. Ursin. *Nyt Mag.* 1. Bd. No. 22. Torsdag 29. December 1836. No. 23 og 24. Torsdag 5. Januar 1837; Taffeluhre, foranstaltede her udførte af Urban Jürgensen's Sønner. 5. Bind. No. 10. Torsdag 3. September 1840.
35. I lighed med nutidens polytekniske magasiner, f.eks. *Illustreret Videnskab*, der er lavet efter den samme recept.
36. Den 16. februar 1829 stod følgende besked at læse i magasinet: "Den hidtidige indberetter, Botanisk Gartner og Ridder Holbøll afgår ved døden. Hr. Studiosius Siemers, Examineret Gartner, har overtaget Hvervet med at foretage og indberette de meddelte Iagttagelser over Barometerstanden, Thermometerstanden og Fugtighedsforholdene." *Mag.* 4. Bd. 1. Rk. No. 147. 16de Februar 1829.
37. Fra dette bind er Indberetninger over Veirforholdene ophørt. "De faa af vore Læsere, der gjerne havde seet disse dog vel i flere Henseender Lærerige og interessante Optegnelser, kunne vi henvise til det af en Forening af Læger fra indeværende Aars Begyndelse udgivne Tidsskrift for Lægevidenskab, hvor samme findes i aldeles samme Form, hvori de hidtil indrykkedes i magasinet". (Fra Forordet s. IV.) *Mag.* 4. Bd. 2. Rk. 1833.
38. Ørsted's Maanedforelæsninger er rapporteret i *Mag.* 1. Bd. 1. Rk. No. 7. 16de October 1826 og frem til 5. Bd. 2. Rk. Den sidste reportage stammer fra december 1833.
39. *Polytechnisches Journal*, Herausgegeben von Dr. Johann Gottfried Dingler, Chemiker und Fabrikanten. Stuttgart 1820-. Dette skoledannende polytekniske tidsskrift lå i emnevalget og det grafiske udtryk ganske tæt op ad magasinet, uden at der var tale om et plagiat. Ursin er bekendt med dette tidsskrift, han omtaler første gang Dingler ved en enkelt anledning i *Mag.* 1. Bd. 1. Rk. No. 27 og 28. 5te og 12te Marts 1827. Den næste reference ligger ti år senere i *Nyt Mag.* 1. Bd.

No. 46 Torsdag 11. Mai. 1837. Derefter optræder Dingler som en flittig leverandør af artikler til *Nyt Magazin* i resten af rækken.

40. *Polytechnisches Journal*, Erster Band. Jahrgang 1820, Vorbericht. Facsimile, New York 1969.
41. Et mere muntert eksempel på denne virksomhed er artiklen: Brænde Lys hurtigere, naar de pudses flittigt? Her anstiller Ursin en række kontrollerede forsøg med stearinlys for at nå frem til den konklusion, at det ikke har nogen praktisk betydning for brændetiden i lyset om man holder vægen kort eller lader den brænde ned. *Mag.* 1. Bd. 1. Rk. No. 2. Mandag 11te Sept. 1826. s. 23.
42. Davenport's elektromagnetiske Maskiner. Hentet fra (*Mech. Mag.* 1838.) *Nyt Mag.* Tredie Bind, No. 137. Torsdag 8. November. 1838. s. 144; Francis Watkin's elektromagnetiske Maskine. (Hermed en Tegning.) Hentet fra *London and Edinb. phil. Mag.* 1838. Vol. XII. Tredie Bind, No. 145 og 146. s. 201-203; Torsdag 3. Januar. 1839: E. Støhrer, om de elektromagnetiske Maskiner. Hentet fra (*Polytech. Centralblatt* 1841.) Femte Bind, No. 46. Løverdag 3. April. 1841. s. 377-380; Emil Støhrer, om elektromagnetiske Maskiner. (Sluttet.) Hentet fra ("Efter en original Afhandling i *Polytechnisches Centralblatt*".) Sjette Bind, No. 36. Løverdag 29. Januar 1842, s. 281-288.
43. Til grund for denne analyse og de følgende analyser af stofsammensætningen i magasinet ligger en betragtning af kilden som et historisk levn af den polytekniske videnskab. Alle artiklerne er klassificeret efter en taxonomi baseret på redaktørens egne angivelser som enten af udenlandsk eller indenlandsk ophav og derefter fordelt i tre emnekategorier omhandlende 1. Fremstillingsmåder, teknik og redskaber; 2. Samfundsspørgsmål, herunder oversigter over patentanmeldelser, økonomiske og moralske spørgsmål; 3. Naturvidenskabelige spørgsmål, metoder og processer; En sådan fremgangsmåde, hvor kvalitative beretninger udnyttes og kvantificeres som levn for at skabe overblik over en bestemt udvikling, vil altid kunne kritiseres for arbitrær approach og dermed følgende statistisk upålidelighed.
44. Geschichtliche Darstellung der neuen Brenneinrichtungen, mit und ohne Zutritt der Atmosphärischen Luft. Von Professor Marechaux in München. Mit Abbildungen auf Tab. XII. XIV. XV. und XVI. in *Polytechnisches Journal*, Zweiter Band, Jahrgang 1820, s. 377-465.
45. *Magazin for Kunstnere og Haandværkere* 2. Række udkom i samme takt som Dinglers Journal, derved fik tidskrifterne en mere overensstemmende struktur.
46. Dingler's ubestridte hovedkilde er *Repertory of Arts, Manufacture and Agriculture*. Begge publikationer bringer det samme stof, som hentes fra tredie sted, cf. Verfertigung einer feinen Purpurfarbe für Oelmahlerei. von Gr. Exellenz dem Herrn Grafen le Maitre zu St. Petersburg. *Polytechnisches Journal*, Zweiter Band, Jahrgang 1820, s. 164-168; Forfærdigelse af en fiin Purpurfarve for Oliemalere; af Hs. Exell. Hr. Græv Le Maitre i Petersburg. *Mag.* 1. Bd. 1. Rk. No. 27. Mandag 5te Marts 1827, og No. 28. Mandag 12te Marts 1827.
47. Det engelske Magazin for Kunstnere og Haandværkere, sammenlignet med det Danske. *Mag.* 1. Bd. 1. Rk. No. 2. Mandag 11te Sept. 1826, s. 23-24.
48. Matematikeren, Professor Christian Jürgensen (1805-1860): Udsigt over Prof. Ursins Levned og Virksomhed. *Oversigt over det Kongelige danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger og dets Medlemmers Arbejder i Aaret 1850*. Af Conferentsraad og Professor H.C. Ørsted, Storkors af Dannebrogen og Dannebrogmand, Selskabets Secretair. Nr. 5 og 6 s. 67-71.
49. Medlemslisten optrykt in M.C. Harding: *Selskabet for Naturlærens Udbredelse*. H. C. Ørsteds *Virksomhed i Selskabet og dets Historie gennem hundrede Aar*. København, 1924, s. 222-225.

50. *Mag. 1. Bd 1. Rk. 1827. Appendix.*
51. Hvilket lyder helt usandsynligt. Til sammenligning havde Dinglers polytechnisches Journal omkring 1000 abonnenter og et oplag på 1500 i 1836. Dele af årgangene måtte ofte trykkes i adskillige ekstra oplag. Joachim Kirchner: *Das deutsche Zeitschriftenwesen*, Teil II. Wiesbaden, 1962, s. 461.
52. Efter 1830 i *Læseselskab for Kunstnere og Haandværkere* oprettet af farver Herzsprung med det formål at "ved Anskaffelse af de nyeste og fortrinligste uden- og indenlandske Værker og Tidsskrifter, som have Interesse for Kunstnere og Haandværkere, at give disse anledning til at udvide deres Kundskaber". Selskabet lå sammen med bogsamlingen på polyteknisk Lærestanstalt og blev støttet økonomisk af Industrifondet, Fonden ad usus publicos, det Reiersenske Fond og polyteknisk Lærestanstalt. Medlemmerne bidrog i starten med 8 Rbd. årligt, nu kun det halve, skriver O.J. Rawert: *Kongeriget Danmarks industrielle Forhold fra de ældste Tider indtil Begyndelsen af 1848*. 1850, s. 128.
53. *Nyt. Mag.* Bd. 1-6 annoncerer genoptryk af samtlige tidligere bind til salg i "Byens Boglader, hos Boghandlerne i Provindserne, i Norge, i Sverige og hos Forfatteren".
54. Ursin anfører en række norske boghandler på subscriptionslisten i første bind. At magasinet blev læst i Norge fremgår af et brev fra Georg Brøger, Justitskriver i Stavanger, som i Magasinet har læst om oprettelsen af polyteknisk Lærestanstalt og derfor henvender sig til Bestyrelsen for at anmode om tilladelse til at følge forelæsningen i det kommende semester. P.L.A./ 1831. No. 7. 18. Januar 1831 Brev fra Georg Brøger til Bestyrelsen på polyteknisk Lærestanstalt. RA.
55. 1 eks. Artilleri-Corpsets Bibliothek, 2 eks. Garnisons Skoledirection, 1 eks. Ingenieur-Corpsets Bibliothek, 1. eks Søkaartarchiv-Selskabet, 1. eks. Vejcorpsets Bibliothek.
56. Der var i 1817 alene i København 21 trykkerier og antallet havde været stabilt siden 1797. Af bogbindermestre og svende var der i 1817 ialt 61 og 14 lærlinge, mens antallet i 1797 havde været 71 og i 1806 så højt som 84. Byerhvervenes krise og befolkningsstagnationen i København efter 1814 havde ikke på kort sigt haft en radikal effekt på eksistensen og omfanget af disse erhverv. Jfr. Harald Ilsøe: *Bogtrykkerne i København ca. 1600-1810*. København, 1992. s. 226 og s. 236.
57. Michael F. Wagner: "Skandalen på den polytechniske Lærestanstalt - konflikten mellem teori og praksis". Den jyske Historiker, nr. 62-63, 1993, s. 116-155.
58. T. Morsing: *De ansatte mænds fagforening. Dansk Ingeniør Forening 1892-1992*. København, 1992
59. Michael F. Wagner: Ingeniørens udvikling fra stand til profession i Danmark. K. Kjeldstadli, S. Myklebust, L. Thue, eds.: *Formningen af industrisamfundet i Norden fram til 1920*. TMV skriftserie, 1994, s. 163-185.

STAFFAN NILSSON

Fabriken vid Ösjön i Dalarna

Manufaktur och arbetskadur vid förra seklets sista hälft

"Under patientens vistelse här förliden höst hade nederkäken vid hakan blifvit afbruten medelst en afbitare; det venstra brottstycket hade vid inkomsten stigit upp ur seqvesterlådan (skilt sig från infekterad benvävnad? förf. anm.), detta fattades med en tandtång och extraherades jemte hela den återstående delen av hakhalfvorna. På samma sätt ehuru med användandet af något mera våld bortogs den högra halfvan några dagar derefter." Detta står att läsa Falu lasarettets sjukjournal för år 1876. Patienten som är utsatt för denna hårda behandling av sjukhusläkaren dr Psilander är en ogift kvinna på 23 år. Hon heter Lovisa Johansson, bor och arbetar i Haganäs i Torsångs socken. I lasarettets operationsjournal för samma år kan vi än mer i detalj ta del av hur Lovisas käkhalvor avlägsnas i små bitar. Det framgår att det är en svår operation; "Extraktion på vanligt sätt ansågs vara allt för livsfarligt." Lovisa har en lång sjukdomshistoria. Hon skrivs första gången in den 13 mars 1875 på lasarettet. Besvären med käken hade förmodligen börjat ett halvår tidigare. I sjukjournalen för år 1875 kan vi läsa "Nästan hela processus alveolaris (benet runt tändernas rötter, förf. anm.) har blivnit borttagen och patientens allmäntillstånd betydligt förbättrats under vistelsen vid lasarettet." Då var det frågan om överkäken. Lovisa skrivs ut på egen begäran den 14 oktober 1875, efter sju månaders sjukhusvistelse. Efter ett år, den 7 mars 1876 är hon på lasarettet igen förmodligen med infektion i de kvarvarande käkresterna. Hon lämnar sjukhuset efter 13 dagar, enligt journalen "läkt".

Vad är det för fruktansvärd sjukdom Lovisa Johansson lider av? Hennes första diagnos lyder *Nekrosis phosphoris maxilla inferioris* och kan ge oss vägledning. Med en fri försvenskad översättning: Vävnadsdöd i överkäken och nedåt på grund av kronisk fosforförgiftning.

Lovisa är anställd på en fabrik i Haganäs, strax öster om Ornäs, med att tillverka fosfortändstickor. I sitt arbete vistas hon ständigt i ångor av den mycket giftiga gula fosfor. Hon har ådragit sig, vad vi i dag kallar en arbetsskada, en svårartad kronisk förgiftning. Trots allt överlever Lovisa, mer än hälften av de som drabbas dör. Fem år senare kom hon att gifta sig, få flera barn, vara vid liv och hälsa en bra bit in i det nya seklet (1908).

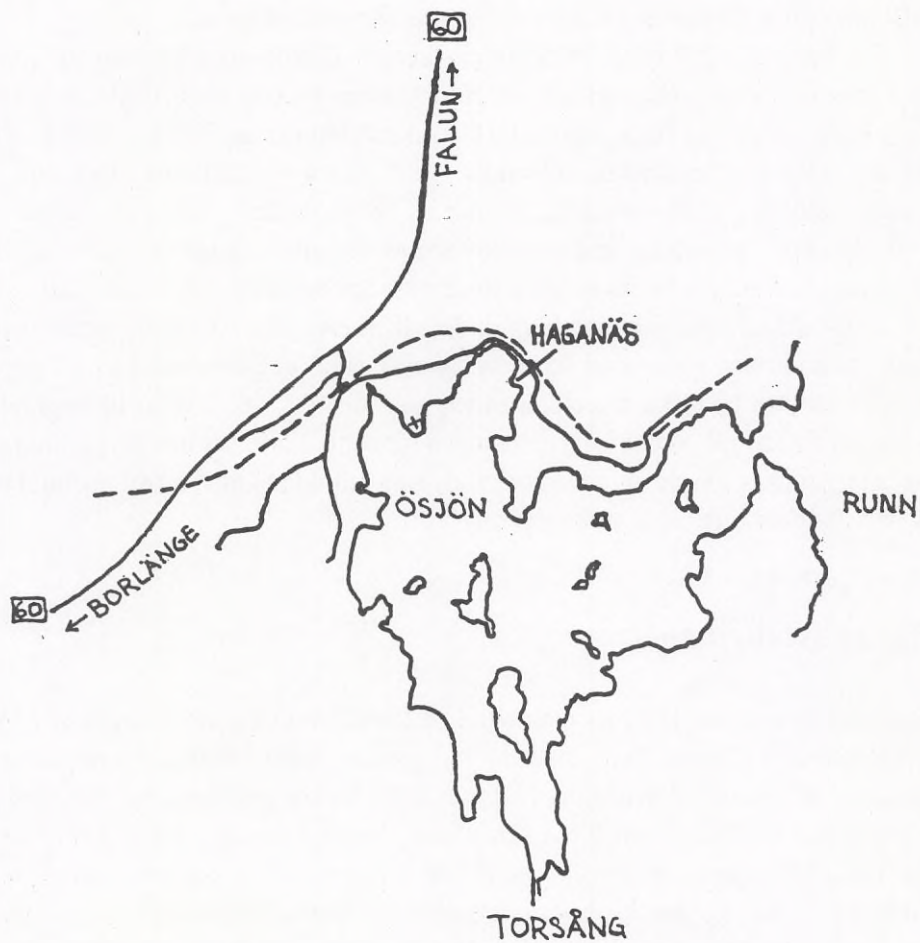
Lovisa var inte ensam i sitt lidande, med sitt vanställda ansikte och sin värk. Hon hade många medsystrar inte bara i Dalarna utan i Sverige, ja i hela västvärlden. Deras gemensamma nämnare är att de var kvinnor och arbetade med gul fosfor på tändsticksfabrik. Det är en brutal, smygande kronisk förgiftning som dessa arbetare råkade ut för.

Gul eller som den också kallas vit fosfor är ett mycket starkt gift, mindre än 0,06 gram utgör en dödlig dos. Ämnet angriper inre organ med svåra blödningar som följd. Döden inträffar efter en till två veckor under hemska plågor. Den kroniska förgiftningen däremot angriper smygande, då individen exponeras för små mängder av ämnet under mycket lång tid. Det är en märklig sjukdom så tillvida att enbart käkpartiets ben angrips och då oftast underkäken. En ohämmad bentillväxt startar med vävnadsdöd och svår infektion, som ibland kan spridas till andra ben i ansiktet. Små doser av giftet antogs tränga in i käkbenet genom kariesangripna tänder - vilket inte är riktigt enligt modern vetenskap. Mer än hälften av dem som drabbades av fosformekros dog, inte av sjukdomen i sig utan genom att infektionen spred sig till andra vitala organ i kroppen.

Den gula fosforen är också farlig på annat sätt, den kan lätt självantända och måste därför lagras under vatten. I luft oxiderar ångorna från ämnet och lyser då i mörker med ett spöklikt grönvitt sken.

Sverige intar en glansfull och ledande ställning i tändstickstillverkningens historia och det är bildligt talat baksidan av den vi närmare skall granska. Basen för vår undersökning är tändsticksfabriken i Haganäs. För att förstå hur arbete och fabrikation gick till skall vi med hjälp av de fåtal källor som finns att tillgå studera tillverkningsprocessen av tändstickor och försöka rekonstruera Lovisas arbetsplats och miljö. Vi skall undersöka vilka som arbetade vid fabriken och om också några av dessa drabbades av samma fruktansvärda sjukdom som Lovisa.

Tillverkning och försäljning av fosfortändstickor kom så småningom att förbjudas, delvis på andra grunder än den hälsovådliga arbetsmiljön. En säkerhetständsticka utan den giftiga gula fosforen uppfanns (patenterades) redan 1844 men kom inte att produceras i någon större utsträckning före 1870-talet. Orsaken är att den var avsevärt mer komplicerad att framställa och blev därför betydligt dyrare. Vi skall därför också något belysa hur diskussionen gick vid seklets sista årtionde innan myndigheterna äntligen beslutade förbjuda fosforstickan. Hur kom det hela att påverka Haganäsfabriken, dess miljö och arbetare?



Kartskiss över Ösjön. Vissa rester av tändsticksfabriken vid Haganäs finns ännu, strax norr om byn Tomnäs (ej markerad på kartan).

Ornässtugan, på udden sydväst om Haganäs, är markerad med ett kryss.

Tillverkningen vid Haganäsfabriken kom att pågå under nästan ett halvt sekel. Fabriken anlades troligen i början av år 1854 och verksamheten upphörde 1899. Förbudet mot försäljning av fosfortändstickor kom att träda i kraft den 1 juli 1901 och det är dessa årtal som bildar vår yttre ram i tiden. I rummet pendlar vi mellan det lokala och det överblickande, ty få primära källor från Haganäsfabriken existerar och vi får därför använda oss av mer generellt material.

Det fanns år 1860 totalt 14 tändsticksfabriker i landet med sammanlagt strax över tusen arbetare. Huvuddelen av produktionen bestod av fosfortändstickor. 1870 hade antalet fabriker stigit till 24 stycken med nästan 2.800 anställda. Nu började säkerhetständstickor tillverkas i allt större utsträckning. Det största antalet fabriker, 38 stycken, nåddes 1876 under tändsticksindustrins högkonjunktur. Många av dessa fabriker var av Haganäs storlek och struktur. De producerade fortfarande enkla fosforstickor medan de större fabriker gick över till de produktionstekniskt mer krävande säkerhetsstickorna. Snart skulle hela tändsticksindustrin komma att "strukturrationaliseras" och koncentreras till några få orter där den tekniska utvecklingen var ledande. Vid sekelskiftet hade antalet fabriker minskat till 20 och koncentrationen fortsatte. Förbudet mot försäljning av fosfortändstickor gjorde att de kvarvarande små fabriker med enkel manufaktur av fosforstickor tvingades att läggas ner.

Haganäsfabriken

Haganäsfabriken kan söka ett ursprung i en hemtillverkning av tändstickor i byn Övre Svärdsjö i Stora Tuna socken. En mycket enkel tändsticksproduktion i hemmen var vanlig vid denna tid. Förutom fosforstickor producerades även enkla svaveldoppade stickor och bloss för avsalu. Verksamheten i Stora Tuna, som startade 1849, växte snabbt och ett 15-tal arbetare var sysselsatta. En notis i Fahlus Läns tidning ger historiens fortsättning. "*Storskifteslandtmätare Köppen har för någon tid sedan på sin egendom Thomnäs i Thorsångs s:n anlagt en fabrik för tillverkning af tändstickor, och har fabriken redan börjat vara i handeln tillgängligt. Sedan en dylik fabrik i St Tuna nedbrunnit är den wid Thomnäs den enda inom provinsen.*"

Tändsticksfabriken på egendomen Thomnäs i Haganäs kom genom åren att ha flera ägare, de flesta bosatta i Falun. Den förste i raden var grosshandlare Adolf J Eriksson som tog över efter Köppen redan 1860. Från 1877 stod handlare Ludvig Lagervall som ägare och efter hans död övertog änkan Maria Lagervall fabriken. Verksamheten sköttes av den tidigare fabriksföreståndaren Knut

Lindholm. I slutet av 1890-talet överlät Lindholm rörelsen till den unge handlaren Adolf Eriksson som efter att ha packat om och sålt ut inestående lager avvecklade verksamheten. I dag återstår endast fabriken murade nedervåning, vackert belägen på en udde vid Ösjön.

Haganäs Tändsticksfabrik kom aldrig att växa sig stor och konkurrenskraftig. Den kom att leva på billig arbetskraft och den goda konjunkturen för tändstickor under ett par tre decennier vid 1800-talets sista hälft. När kraven skärptes på arbetsmiljö och fosforförbudet kom kunde man inte, eller ägaren kanske inte ville, ställa om sin tillverkning, trots att man under vissa perioder producerat säkerhetständstickor utan gul fosfor.

Som mest arbetade ett 40-tal personer vid fabriken. I snitt, under fabriken hela tillvaro fanns där ett 30-tal arbetare, ungefär en tredjedel män och två tredjedelar kvinnor. Tidvis arbetade där lika många barn (under 18 år) som vuxna. Se figur 1 och 2.

Källsituationen

Det finns inga beskrivningar eller andra rester kvar över hur fabrikationen av fosfortändstickor konkret gick till vid Haganäs tändsticksfabrik. Vi måste generalisera med material från andra tändsticksfabriker. Tändstickstillverkningen torde kring årtiondena vid förra seklets sista hälft vara ganska likartad då det gällde fosforstickor och vi kan på goda grunder sluta oss till att det inte var särskilt stor skillnad i produktionssätt mellan de små fabrikena.

Det finns flera generella redogörelser över de vanligaste tillverkningsmetoderna. Många har sitt ursprung i den rara skrift som chefen vid Jönköpings tändsticks AB C.F. Lundström utgav 1899 "*Tändsticksindustrien, dess uppkomst och närvarande ståndpunkt.*" Där hämtar vi basfakta. Men som källkritisk motvikt i det starkt tendensiösa materialet använder vi oss också av det lilla häftet "*Om tändstickindustrien och dess arbetare*" författad av Ivar Neuman och utgiven 1909 som gratisskrift av Tändsticksarbetarnas Samorganisation.

I en kort, av Lundström delvis citerad, uppsats från slutet av 1840-talet med titeln "*Tillverkning av Fosfortändstickor*" kan vi få en märkvärdig inblick i produktion och arbetskraftsåtgång vid tiden. Uppsatsen är författad av dåvarande tändsticksfabrikören i Stockholm, sedermera professorn och mångsysslaren vid Bergsskolan i Falun, Jonas Samuel Bagge.



Kardusetikett från början av 1880-talet.

LUDVIG LAGERVALL,

ägare af Haganäs Tändsticks-Fabrik,

Kontor & Lager: Falun,

försäljer till lägsta fabrikspriser **Tändstickor** af ny tillverkning, såväl paraffinerade **Säkerhets-**, som med **Fosforsats**.

Ständigt, stort och sorteradt lager af Svenskt och Belgiskt

Fönsterglas,

till billiga priser, samt divisorso andra varor i parti.

LUDVIG LAGERVALL,

Falun.

Annons i Kopparbergs Läns Adresskalender 1878.

Produktion av tändstickor

I teknisk - historisk bemärkelse var tändstickproduktionen en manufaktur, en för hand bedriven industriell produktion samlad i en fabriksbyggnad. Det förekom också en slags enkel "automatisering" framförallt vid framställning och hantering av de stora mängder småstickor, spint som var utgångsämne för processen. Produktionssättet var i begynnelsen ytterst primitivt men genom åren skedde en gradvis modernisering. Vi måste därför hålla i minnet att vi granskar Haganäs-fabriken under nästan ett halvt sekel - i ett århundrade av generellt stor industriell mekanisering.

Själva stickframtagningen blev snabbast mekaniserad. Men vi kan med viss säkerhet påstå att ingen tekniskt avancerad "kombinations- eller tändstickmaskin" brukades även om sådana konstruerades för andra större fabriker. Dessa maskiner ökade starkt dessa stora företags konkurrenskraft och omgärdades alltid med stort hemlighetsmakeri. Med en sådan maskin i bruk borde Haganäs-fabriken expanderat i betydligt större utsträckning än som var fallet.

De flesta moment i arbetet vid Haganäs utfördes för hand under hela fabriken tillvaro. Produktionen var i högsta grad personalkrävande. Arbetsdelningen var också extremt stor. Varje arbetare hade endast en uppgift och ytterst få moment krävde kompetens eller yrkesskicklighet. De anställda var lågt kvalificerade och bestod som vi sett till stor del av kvinnor och barn: den billigast möjliga arbetskraften. Hur gick då produktionen till?

Kubbar av aspträ var den primära råvaran. Vid den mest primitiva produktionen späntades stickorna fram för hand ur kubbarna. Så småningom kom särskilda hyvlar att brukas, först med handkraft senare mer maskinellt. Stickämnets skars fram i rätt tjocklek och bredd med en "stickhyvel" på samma sätt som takspån, därefter kapades de till rätt tändstickslängd med kniv. Skivorna lades i buntar ovanpå varandra och ett stort antal stickor skars ur bunten med en rörligt ledad kniv. Den mekaniserade stickhyveln krävde viss yrkeskunskap och hanterades av en man med några barn som hantlangare.

Stickhyveln som uppfanns 1822 kom snart vid de större fabrikerna att ersättas av en fanersvarvningsmetod, patenterad 1851. Råvaran där bestod av färska, barkade, runda aspkubbar av ungefär 25 centimeters höjd. Kubben "skalades" i svarven till faner i långa remsor, i samma tjocklek som stickorna. Med kniv delades faneren automatiskt i ett antal smala remsor med samma bredd som en tändstickslängd. Remsorna staplades med jämna kanter i decimetertjocka

högar, trycktes ihop, matades fram på ett rörlig bord och kapades till stickor mot en automatiskt hackande stor kniv, stickhacken. Ett mycket stort antal stickor eller "spint" framställdes i varje skär, och stickhacken tuggade snabbt upp en lång bunt fanerremsor. Fanersvarven och stickhacken fordrade stor yrkeskunskap och hanterades alltid av en eller två man, med biträde av några barn.

Stickorna samlades upp på stora varma järnplåtar för att torkas. De rensades och sorterades för hand för att sedan skakas över ett galler och falla parallellt i lådor. En mer effektiv sortering nåddes genom att de torkade stickorna skakades på ett sluttande bord. I bordets nederkant fanns utskurna rektangulära springor nästan som ett galler, där raka stickor av rätt längd föll igenom och parallellt ner i lådor som var placerade under bordet. Travning kallades momentet som sköttes av kvinnor och barn.

Därefter buntades stickorna till "standardbuntar" för att lätt kunna hanteras då de skulle svavlas och förses med tändsats. Arbetet gick till så att en liten "näve" stickor, ungefär ett hundratal, proppades in i en för ändamålet avpassad ring av metall, en linnetråd knöts runt bunten och ringen togs av. Det var nästan alltid barn som sysslade med buntning.

Den runda bunten placerades med stickändarna i het sand. När ändarna var tillräckligt varma doppades hela buntänden någon millimeter ner i smält svavel. Bunten lyftes snabbt upp, slogs med bakändan i bordet och "vreds ut i spiral" ett halvt varv så att de svavlade stickändarna inte skulle klibba samman med varandra. När svavlet stelnat, rullades bunten mot en räfflad bräda för att skilja stickor åt som ändå fastnat i varandra. Gnuggning kallades momentet. Med dessa processer sysslade främst kvinnor men även större barn.

I nästa moment skulle stickorna förses med den både giftiga och ytterst brandfarliga tändsatsen. Fortfarande buntade, doppades stickornas yttersta svavlade topp ner i en fosforlösning, den så kallade tändmassan. Dess huvudsakliga ingredienser var gul fosfor, blymönja eller zinkvitt, lim eller en vattenlöslig gummimassa - allt löst och vispat i vatten. Beroende på ingående kemikalier kunde massan brukas varm eller kall. Varm massa torkade snabbast och var att föredra. Receptet var en väl dold fabriks hemlighet och fosformassan tillreddes, vispades och hölls varm av en förman eller annan betrodd man.

Direkt efter dopning vreds bunten i spiral på samma sätt som vid svavling och ställdes att torka på speciella hyllor, med tiden också i ett särskilt torkrum. Det var vid dessa sista processer, dopning och torkning som de giftiga fosforångorna spreds. Därefter återstod en viss sortering innan stickorna var färdiga att varsamt förpackas - de var högst eldfarliga. Bunten slogs in i en papperskapsel, barn limmade ihop, kapslarna förpackades i paket, karduser, som

barn försåg med etiketter. Paketen packades i en trälåda och spikades igen. Tändstickorna var färdiga för leverans.

Produktionsvolym

För att producera 20 - 24 tusen buntar i veckan, påstår Bagge i sin uppsats, behövs två män till stickskäring, fem kvinnor och 11 - 12 barn för övriga arbeten. Han ger oss också upplysningar om betingsslönen per tusen buntar. Sortering, buntning och bindning betalas med 20 sk. (skilling riksgäld?), svavling med 6 sk. gnuggning med 5 sk., dopning i tändsats med 9 sk. packning, försegling och etikettering med 3 sk. vardera. Ackordet per 1.000 buntar visar något av varje moments tidsåtgång, kanske också något av deras svårighetsgrad. Det var förmodligen mer komplicerat och tidskrävande att doppa stickorna i tändsats än att svavla, men skillnaden var bara tre skilling per tusen buntar. Det är en renodlad manufaktur som Bagge redogör för, den producerade mängden stickor skulle komma att öka betydligt med tiden.

Låt oss för en kort stund jämföra Haganäsfabrikens produktion med Bagges exempel. Den manuella hanteringen är förmodligen helt lika, men en förutsättning är att Bagges och Haganäsfabrikens buntar innehåller samma antal stickor. Vi vet inte om så är fallet men kan ändå på goda grunder anta det.

I Kommerskollegiums fabriksberättelser från Kopparbergs län finns siffror över produktion och anställda vid Haganäsfabriken. 1863 producerades 2.500.000 buntar fosforstickor. Där fanns 32 anställda, en förman, sju män, lika många kvinnor, nio pojkar och åtta flickor (under 18 år). Per vecka producerades i Haganäs ungefär 48.000 buntar. Räknat per arbetare producerade var och en ca 1.500 buntar i veckan. Räknat per arbetare i Bagges exempel producerades där 1.100 buntar i veckan. Haganäsarbetaren var alltså något effektivare vid en produktionsjämförelse. Sätter vi Bagges produktion som faktor 1 får Haganäs faktor 1,36. Bagges beräkning håller mycket väl, vid vår ytliga analys, trots att tidsavståndet mellan de olika produktionerna är ungefär 15 år.

Men bara fem år senare, 1868 har produktionen vid Haganäs ökat till 3.076.000 buntar, ungefär 59.100 i veckan. Antalet anställda har minskat till 23, en förman, sex män, lika många kvinnor och bara tio barn. Man har nu mer än dubbelt så stor produktion per arbetare och vecka som i Bagges exempel. Förhållandet är 1 till 2,36. Haganäsfabriken måste alltså ha effektiviserats ordentligt under dessa fem år.

Och mer skulle det bli, 1873 är man uppe i 5.240.000 buntar, ungefär 100.000 per vecka. Antalet anställda har ökat till 33, en förman, fem män, elva

kvinnor, sex pojkar och tio flickor. Man producerar nästan tre gånger (faktor 2,77) så mycket som Bagges arbetare presterade. Men nu är tidskillnaden stort, ca 25 år och tekniken har gått snabbt framåt. I fabriksrapporten finns antecknat att man har två maskiner, varav en är en hyvel, driven av ångkraft.

Fabriken når sin största produktion och ger en avsevärd vinst åt sin ägare under åren runt 1880-talet men sedan går det långsamt utför.

Haganäsfabrikens interiör

För att få en bild av fabriken interiör får vi lägga ett indiciepussel. Inga ritningar, brandförsäkrings- eller andra beskrivande handlingar har gått att återfinna. Men då myndigheterna under sent 1860-tal började reagera på arbetsskadan fosfornekros, tillkommer två förordningar om hur tändsticksfabriker skall inredas och produktionen hanteras. Den första träder i kraft den 18 februari 1870 och efter långa diskussioner kommer en reviderad och hårdare förordning den 1 juli 1897. Förutom att yrkesinspektörer och läkare åläggs att besiktiga fabriken och dess arbetare finns detaljerade bestämmelser om hur fabriker skall vara inredda och beskaftade. Provinsialläkare P. Åkerberg inspekterar Haganäsfabrik-en minst fyra gånger per år under 1890 talet. Han redogör för förhållandena där som ett genmäle på lasarettsläkare dr Per Söderbaums föredrag om fosfornekros vid ett sammanträde i Gefleborgs-Dala Läkare och Apotekare-förening år 1890.

Tillsammans med Kommerskollegiums fabriksrapporter, några tidningsnotiser som beskriver stora förändringar och inköp vid fabriken, en del referenslitteratur och andra handlingar skall vi göra ett försök att fylla luckor och rekonstruera miljön. Men vi måste hålla i minnet att vi befinner oss på ytterst osäker grund.

Fabriken startade 1854 i flera, på platsen redan befintliga byggnader. I en, som vi kan kalla snickeriet, produceras stickor. Aspvirke sågas, hyvlas och skärs till spint. Där tillverkas också en ansenlig mängd trälådor att förpacka de färdiga stickorna i. Förmodligen finns där också ett buffertlager av aspvirke, osvavade stickor och lådvirke.

I november 1860 installeras en varmluftsmaskin från Brefwens bruk, den var på två hästkrafter och användes för att driva träverkstadens sågar och hyvlar. Verksamheten "*kommer hädanefter att bedrifvas i betydligt utvidgad skala.*" skriver Tidning för Fahlun län och stad. Kanske bygger man nu en ny träverkstad, ett stabilt hus av sten och tegel som kan härbärgera den förmodligen stora

maskinen. Möjligtvis kan det vara den byggnad som senare skall bilda botten-våning till en på 1880-talet helt ombyggd fabrik.

I en annan byggnad färdigställs och förpackas stickorna. Här pågår ett tyst arbete med snabba händer och flinka fingrar. Vi kan tänka oss en uppdelning i två rum, ett för sortering, torkning, buntning och doppning - processer som kräver värme och en central eldstad, och ett rum för paketering och lagring av färdiga stickor.

Arbetsbänkar är placerade mot yttervägg under fönster. Torkning pågår i rummets inre delar där stickor ligger i drivor på plåtar eller står travade i buntar bredvid varandra på hyllor. Värmen och ångor från spisen och processen är kompakt. I rummet arbetar i stort sett bara kvinnor och barn, kanske mellan 8 och 15. Vid eldstaden står plåtar fyllda med het sand, bad av smält svavel och den farliga tändmassan. Man doppar buntar med stickor, vrider ut bunten till torkning och tar en ny. Takten är snabb - var och en vet precis vad han eller hon har att göra.

I paketeringsrummet arbetas det också vid bänkar under fönster, barn rör sig ständigt mellan rummen med stickor, färdiga att doppas, torkas, sorteras eller paketeras. Det förekom även mycket små barn på arbetsplatsen. I ett fall vet vi, genom en journalanteckning från Länslasarettet, att arbeterskan Lisa Hedberg redan från sitt andra år vistades med sin arbetande mor på fabriken.

På hösten 1881 byggdes fabriken om. Man fick nu en enda stor fabriksbyggnad genom att bygga på den äldre "träverkstaden" med en våning (om vi har rätt i vårt antagande). Den nya våningen var timrad med reveterad fasad. På ett fotografi från 1911 och ett från 1921 då Karl-Erik Forsslund passerade platsen står ännu fabriken kvar intakt och vi kan av timmerknutarnas placering se att den nya våningen innehåller minst tre rum. All produktion är nu förmodligen samlad på ett ställe och mer effektiv. Lokalerna är betydligt ljusare, övervåningen är försedd med många stora fönster (minst 17 runt om). Från och med nu vet vi att man har ett särskilt dopprum där också fosformassan bereds. Det finns ett torkrum med torkskåp för doppade stickor. Man har isolerat alla processer där fosfor finns med. Mellan rummen finns tättslutande "svängdörrar" för att de giftiga ångorna inte skall spridas. Man har byggt enligt förordningen från 1870 - men först 11 år senare. Om alla regler följts är takhöjden minst 3 meter och varje arbetare har minst 3 kvadratmeters yta för sitt arbete. Väggarna är också målade med oljefärg och golvet belagt med asfalt eller cement. I november 1881 installeras en utsugsfläkt som drivs av varmluftsmaskinen, men man får nu stora problem att hålla rätt drag i eldstäder - spisar och kaminer ryker in. Då

spintproduktionen ibland står still är maskinen inte alltid igång och utsugsfläkten fungerar inte.

Enligt förordningen från 1870 skall det finnas ett särskilt tvätt- och ombytesrum. Från 1890 vet vi att det finns ett sådant. Dessutom stadgas att arbetsgivaren skall hålla med skyddskläder till dem som arbetar med fosfor - det vet vi att ägaren till fabriken inte gör, ty provinsialläkaren klagar.

1883 finns i fabriksrapporten antecknat fyra maskiner i anläggningen. En varmluftsmaskin och en hyvel finns där, det är vi säkra på. Förmodligen finns nu också en fanersvarv med spinthack. Någon gång före 1888 inköps en ny ångmaskin på fyra hästkrafter - det åtgår mycket kraft till fläktar och ventilation.

Arbetskador vid Haganäsfabriken

Arbetsmiljön var hälsovådlig, framförallt i de rum där man hanterade fosfor. Dr Söderbaum berättar att Haganäsarbetarens *"andedrägt lyser i mörkret och hans kläder fosforscerar under natten"*.

Från frälsningsarmégeneralen William Booths kamp mot barnarbete och farlig arbetsmiljö i engelska fabriker berättas det; att då man i myndigheters sällskap inspekterade, släckte man gaslamporna i arbetsrummet. *"En flämtning av fasa hördes från besökargruppen. I det kusliga mörkret såg de att offrets käke och även hennes blusliv lyste grönaktigt vita som på ett spöke, till tecken på att fosfor höll på att förtära henne levande."*

Förordningen från 1870 var tillkommen i flera syften. Ett var att förbjuda hemtillverkningen av fosforstickor. På så sätt gagnade förordningen den etablerade industrin och var därför lätt att driva genom. Dessutom undantogs i sista paragrafen alla stora och dyrbara förändringar av redan befintliga fabriksbyggnader. Haganäsfabriken levde långsamt upp till bestämmelserna, främst genom ombyggnaden 1881 - då först var man tvingad. När den strängare förordningen av år 1897 kommer väljer ägaren förmodligen att på sikt avveckla verksamheten. Barn under 18 år förbjuds att arbeta med fosfor, förut var åldersgränsen 16. De vuxna får endast arbeta med giftiga kemikalier en månad i sträck med minst en månads mellantid. Den hårda arbetsdelningen bryts. Konkurrensen från de stora fabrikerna ökar, man har ingen kunskap om och teknik för tillverkning av säkerhetsstickor. Möjligheterna är små att driva verksamheten vidare.

Exakt hur farlig produktionen av fosforstickor var för arbetarna är svårt att avgöra. Anledningarna är flera. Det är svårt att spåra dem som drabbades av fosfornekros. Om de kom under vård finns de med i sjukhusjournaler, men akterna är alltför omfattande för denna studie. För dem som inte kom under behandling, ledde sjukdomen till döden efter ett till två år och den konkreta dödsorsaken var sällan nekrosen i sig. Flera läkare vid denna tid ansåg att många fall inte kom till deras kännedom eller under någon som helst vård - det antyds till och med att en del sjuka hölls gömda av fabriksägare. Det finns alltså ett stort mörkertal. Vi har inte heller någon modern medicinsk forskning om fosfornekros att hämta stöd i, sjukdomen anses ha upphört att existera - i varje fall i västvärlden?

En dåtida auktoritet på området var dr Hæckel från Jenakliniken. Han citeras av dr Söderbaum och anser "*att man kan beräkna 11 till 12 sjukdomsfall på 100 arbetare. Qvinnor angripas oftare än män, men af det enkla skälet, att fabrikationen ej kräfver större krafter än som kan presteras af de billigare kvinnorna*". Om beräkningen gäller antal insjuknade per år, vilket torde vara det riktiga och produktionsförhållandena är någorlunda lika, kan vi räkna ut att Haganäsfabriken, med i genomsnitt 30 arbetare, borde uppvisa mellan tre och fyra sjukdomsfall per år. De detaljerade bestämmelserna i förordningen av år 1870 minskade förhoppningsvis antalet fall successivt, allt efter att fabriken miljö förändrades. Men antalet insjuknade från fabriken start 1854 fram till att bestämmelserna följs (omkring 1880) vet vi inget om. Om dr Hækel har rätt, torde antalet drabbade under perioden 1854 - 1875 vara omkring 50. Vi kan justera siffran neråt om vi vill, om vi också antar att omsättningen på anställda arbetare var stor. Men även ett halverat antal är skrämmande.

Vi har dokumentation på fem eller sex svåra sjukdomsfall med anknytning till Haganäs. Fyra av dessa är beskrivna av dr Söderbaum för Gefleborgs-Dala Läkare och Apotekareförening. Söderbaum behandlar själv tre fall 1883, 1885, 1890. Alla dessa går med ledning av hans data att återfinna i sjuk- och operationsjournaler. Det första, i inledningen beskrivna, är från 1875. Möjligheten till en lyckad operation där patienten överlever var före 1870-talet, med primitiv antiseptik och bedövning, mycket begränsad.

Dr Söderbaums intresse väcks då han 1883 behandlar den 28-åriga, ogifta Anna Hedberg. Hon tas in på länslasarettet den 14 juli och dör 13 dagar senare. Dödsorsaken fastställs till lunginflammation. Patienten underkäke är svårt angripen av nekros och hon får en mycket dålig allmänprognos. "*Det gaf mig anledning till eftertanke, och jag förutsatte mig att i ett kommande fall använda en mer verksam behandling, (en) ... tidig operation.*" skriver Söderbaum. Han får

chansen till snabb operation då den tidigare nämnda Lisa Hedberg, hon som vistats sedan 2-års åldern på fabriken, intas på lasarettet den 19 december 1885. Lisas underkäksben sågas av vid hakan och strax under den vänstra käkleden, dagen före julafton. Hon skrivs ut på egen begäran, "förbättrad" den 15 mars 1886 men återkommer redan till hösten. Resterna vid käkleden och hakan opereras då bort och den 25 oktober skrivs patienten ut som läkt.

Carolina Sköld 35 år skrivs in på sjukhuset den 23 januari 1890. Hon har arbetat på fabriken sedan 17 års ålder. Stora delar av underkäken opereras bort och Carolina blir så småningom frisk. Hon hinner bli 51 år innan hon dör i "njurlidande" 1906.

Det funktionella resultatet av operationer är gott anser Söderbaum med stöd av tyska kirurger vars metoder han använder, "*Det kosmetiska deremot lemnar ett och annat öfrigt att önska, ...*".

Ytterligare två anonyma fall, ett 1889 och ett 1890 finns angivna i Andra Kammarens tillfälliga utskotts utlåtande nr 13, 1892 (angående tillverkning av fosforstickor). Dessa uppgifter grundar sig på yrkesinspektörens rapporter. Möjligen kan 1890 års fall vara identiskt med det som Söderbaum beskriver.

Samhällets reationer på fosforskadorna

Vad gjorde då myndigheter och de styrande? Genom de två förordningarna vet vi att man i varje fall reagerade. Och i själva verket pågick i riksdagen en långvarig debatt med början ungefär 1860. Redan 1863 kom en framställning till Kongl. Maj:t om en utvidgning av det pågående lagstiftningsarbetet om "*sundhetsförhållandenas ordnande i riket.*" Man ville ta upp frågan om fosfornekros. Framställningen resulterade i den förut nämnda förordningen av år 1870 "*angående hvad vid tillverkning af tändstickor ... skall iakttagas till förekommande af käkbrand (fosfornekros) bland arbetarne.*"

J.P. Nilsson i Käggl motionerade 1874 i Andra Kammaren om förbud mot tillverkning och försäljning, motionen avslogs av utskott och av kammare utan votering. Naturligtvis var det tändsticksfabrikörernas starka protester som låg bakom. Tändstickor började vid denna tid bli en stor och lönande exportvara.

Bengt Rääf motionerade 1882 i Första Kammaren om förbud mot försäljning. Motionären breddar nu sin argumentering; förutom käkbrand bland arbetare är fosforen elfarlig och giftig, dessutom har tändstickor börjat brukas till självmord och abort. Nu blev det lite mer fart. Det tillfälliga utskottet som behandlade motionen tillstyrkte förbud mot införsel, tillverkning och försäljning. Första

kammaren hade en lång och stökig debatt men motionen avlogs med 74 röster mot 27.

1892 var det dags igen. Z. Larsson från Uppsala föreslog Andra Kammaren att inom lämplig tid komma med fullständigt förbud. Motionen avlogs men först efter en livlig debatt. Nästa försök kom 1896 också i Andra Kammaren, även nu om totalförbud. Och nu hade opinionen vänt, kammaren antog utskottets förslag med rösterna 86 - 74 och naturligtvis efter hård strid. Men förslaget föll i Första Kammaren.

En intensiv debatt kom nu att föras men det var inte längre fosfornekros det gällde. I den motion som ett år senare lades i Andra Kammaren används inte ens sjukdomen som argument. Nu är det bruket av fosforstickor som abortframkallande medel som är anledningen.

Antalet akuta fosforförgiftningar på landets sjukhus hade drastiskt ökat mot seklets slut. Det förekom ett hundratal fall under 30-års perioden 1851-1880, men antalet ökade katastrofalt snabbt. Under seklets sista 10 år rapporterades över 900 fall - i stort sett alla var kvinnor mellan 15 och 40 år. Situationen var akut, framförallt i storstäderna. Kopparbergs län var ett av de minst "drabbade" länen.

Metoden att dricka en dekott på de upplösta tändsatserna från ett 10 - 50-tal stickor för att nå abort hade fått en "epidemisk" spridning. Det desperata förfarandet var fruktansvärd i sig. Aborten framkallades genom häftig blödning i inre organ, två till tre dygn efter intaget. Förutom livmoder angreps lever, hjärta och blodkärl svårt. Dosen var mycket svår att avväga - de flesta (?) dog en mycket plågsam död efter en till två veckor. Läkarkåren var maktlös.

Och äntligen; 1897 skriver Riksdagen till Konungen och föreslår ett försäljningsförbud. Man anför i andra och tredje stycket *"Denna framställning grundar sig derpå, att fosfortändstickornas lätta tillgänglighet så godt som uteslutande utgör betingelsen för det i vårt land förekommande stora antalet dödsbringande fosforförgiftningar. ... som uteslutande drabbade kvinnor och företrädesvis unga kvinnor. Orsaken till dessa förgiftningar vore, såsom otvetydigt framginge af obduktionsberättelserna, användningen af fosfor i fosterfördrifningssyfte."*

Beslutet lät ändå vänta på sig, industrin måste "ställa om" men den 5 juli 1901 meddelar Dalpilen. *"Fosfortändstickornas sista dag var söndagen, enligt riksdagens beslut. Tillverkas får de visserligen hädanefter, men endast för export. Fosforstickan, som på sin tid, innan säkerhetständstickorna skådat dagens ljus var allenahärskande och ännu allmänt användas med förkärlek av*

de bredare lagren, har nog mycket på sitt samvete, men äfven mycket att berömma sig af, då hon nu efter omkring 70 årig tillvaro utslocknar."

Källor och litteratur

Otryckta källor:

Riksarkivet:

Kommerskollegie arkiv. Årsberättelser Fabriker, serie 4. 1863 - 1888.

Landstinget Dalarnas arkiv:

Sjukjournaler, 1875, 1876

Lasarettsjournal, 1883

Operationsjournaler, 1873-1882, 1882-1886

Obduktionsjournal, 1883

Tekniska Museets arkiv:

Kassett: Tändsticksindustri 1 och 2, Två lösa manuskript.

Bibliotek Dalarna:

Mikrokort, husförhörslängder, födelse- och dödböcker för Torsångs socken 1870 - 1910.

Dalarnas museums fotoarkiv

Tryckta källor:

Gäfleborgs-Dala Läkare och Apotekareförenings förhandlingar:

Söderbaum, Per. Om fosfornekros. Bilaga L. 18:e häftet. Falun 1890.

Åkerblad, P. Bilaga M. 18:e häftet. Falun 1890.

Wessén, G. Om fosforförgiftningar, dess vanliga orsaker och sättet att motarbeta och förhindra densamma. Bilaga D.

Årgång 27. Falun 1900.

Förste Provinsial läkarens årsberättelse öfver helso- och sjukvården
inom Kopparbergs län. 1892 - 1900.

Riksdagstryck:

Första Kammarens protokoll 1897 N:o 26
F.K. Tillfälliga Utskotts (n:o 1 1897) Utlåtande N:o 12
Andra Kammaren Motion N:o 168 (1897)
A.K. Protokoll Nr 27 (1897)
A.K. Tillfälliga Utskotts (n:o 2 1897) Utlåtande N:o 13
Riksdagens Skrivelse N:o 81 (1897)
Svensk Författningssamling Nr 17. 1900.

Tidningar, tidskrifter, broschyrer:

Borlänge Tidning, 17 jan 1950. 21 dec. 1985
Dalpilen, 5 juli 1901
Falun Kuriren, 9 sept. 1966
Dalademokraten 29 maj 1993. Aborternas dystra historia. Svavel
dubbel moral och död.
Dalademokraten 29 mars 1993. Kvinnornas ansikten frättes sönder
på tändsticksfabriken.
Tidning för Falun Län och Stad, Nr 12, 16 mars 1854. Nr 47, 21
nov. 1860
Tunum 1968. 1969.
Thor, Ingrid. Haganäs, Tändsticksfabriken som blev en idyll. u.å.

Litteratur:

Bergmark, Matts, Farligt att förtära, en bok om gifter och
förgifningar. Falköping 1964.
Collier, R. Guds general (sv. övers. 1986)
Hedré, Gunnar. Om fosterfördrifning från rättsmedicinsk synpunkt.
Stockholm 1901.
Herlin, Ernst. Från Eldborren till Tändstickan. Stockholm 1932.
Lundström, C.F. Tändsticksindustrien, dess uppkomst och
närvarande ståndpunkt. Stockholm 1899.

Neuman, Ivar. Om Tändsticksindustrin och Dess arbetare.
Jönköping 1909.

Olsson, Lars. Då barn var lönsamma. Borås 1980.

Wretling, E.W. Förgiftningar och deras behandling. Norrköping
1903.

ULF ANDRÉASSON

Renhållning och avfallshantering - teknik inom stadshygien

Bakgrund

Renhållning och avfallshantering är verksamheter som idag debatteras allt mer. Röster höjs att vi måste lägga om riktningen inför framtiden, för att kunna uppnå ett bärkraftigt samhälle. Det är framförallt miljörelaterade aspekter som ställer krav på hanteringen.

Men det är inte första gången som dessa verksamheter fokuseras. I Sverige har debatterna återkommit ungefär med femtio års mellanrum sedan renhållningen organiserades i slutet av 1800-talet. Motiven till debatterna har skiftat, liksom deras konsekvenser. Men vid alla tillfällen har de medfört djupgående förändringar, inte bara inom renhållningen och avfallshanteringen, utan över stora delar av samhället.

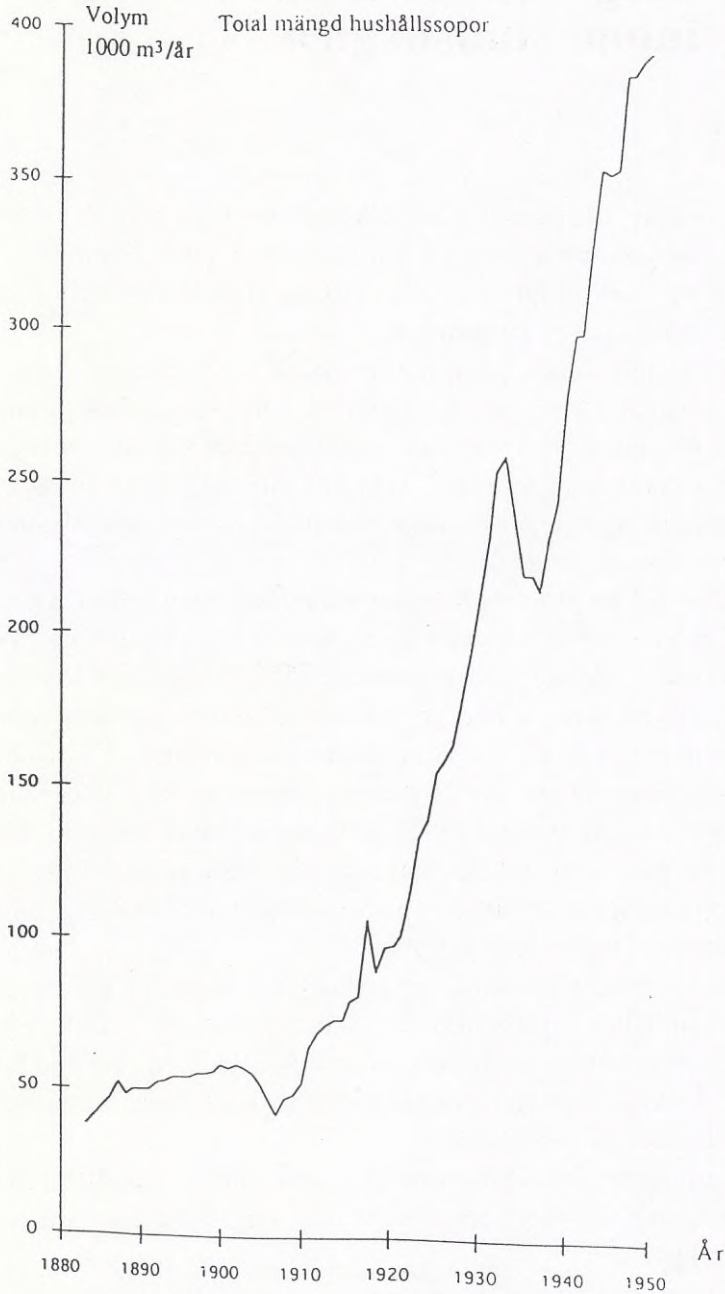
Avfall blev till ett problem först när människan blev bofast. Då som nu ledde det till två bekymmer: Uttömning av resurser och ansamling av avfall. Det senare var det som tvingade människor att samordna sina lösningar till sammanhängande system. Många av de kända byggnadsverken från forna tiders högkulturer hade som syfte att underlätta renhållningen. Cloaca Maxima dränerade bort avloppsvatten från de centrala delarna av Rom under imperiets storhetstid.¹ Men sådana exempel tillhör undantagen. Oftast kastades sopor och latrin rakt ut på gatan, där det blev liggande tills nästa regn sköljde bort det. Nästan lika ofta slängdes det direkt i närmsta vattendrag. Ordnad renhållning är en sen företeelse i människans historia.

En kulturs metoder att ordna sin renhållning säger en hel del om det omgivande samhället. Det finns de som hävdar att effektiviteten i renhållningen är ett mått på samhällets utvecklingsnivå. Vad man kan fastslå är att det rent objektivt inte finns något som kan kallas rent. Smutsen sitter egentligen i "ögonen på betraktaren".

Denna uppsats ska följa utvecklingen inom renhållningen och avfallshanteringen i Göteborg framförallt från 1880-talet fram till och med andra världskriget.

Figur 1 visar den mängd mängd hushållssopor som Renhållningsverket samlade in under ovan nämnda period. Trycket ökar nästan oavbrutet

exponentiellt. Varför sker detta? Hur ser de tekniska systemen ut som byggs upp för att möta denna utveckling? Människor, maskiner och system är det som i huvudsak ska fokuseras.



Figur 1

Den första tiden - avfallsgropar och kolera (1623-1874)

Det nuvarande Göteborg grundlades i början av 1600-talet. Med dagens hygieniska mått var det tidiga Göteborg en smutsig stad. Den enda organiserade renhållning som fanns var i samband med högtidliga tillfällen.² Men för de flesta av invånarna i staden var smutsen inte anstötande, utan en del av vardagen.

Med tiden utvecklades renhållningen till att bestå av tre problemområden; gaturenthållning,³ hantering av latrin och köksavfall.⁴ Den vanligaste metoden för att bli kvitt latrin och sopor var att man på gården grävde en grop, i vilken avfallet tömdes. När den var full täcktes den över och en ny grop grävdes.

Men ofta gjorde man sig inte ens det besväret. Sopor och latrin tömdes rakt ut på gatan. Skillnaden mellan gaturenthållning och hantering av latrin och köksavfall blev därför av naturliga skäl inte så stor.

I början av 1800-talet försökte man tömma avfallsgroparna och forsla massan till lantbruken utanför stan. "Dynga är bondens rikedom", sade man.⁵ Arbetet var illa sett och fick göras av dem som stod lägst på den sociala skalan; främst tiggare.

Då koleran började härja i Västsverige på 1830-talet startade en diskussion om att staden borde ta ett större ansvar för renhållningen. Första gången epidemin drabbade staden dog drygt en tiondel av Göteborgs invånare.⁶

Latrinen hölls för den farligaste och hälsovådligaste smutsen.⁷ Därför omgärdades den med flest restriktioner. I Göteborg, till skillnad mot Stockholm, placerades avträdena i en särskild byggnad på gården.⁸ År 1864 bildades Göteborgs Pudrettberednings-Aktiebolag. Företaget erbjöd sig att hämta latrin och annat avfall från gårdarna utan att fastighetsägarna behövde betala. Latrinet användes för tillverkning av s.k. kalkpudrett. Man blandade in släckt kalk i massan för att förhindra att den kom i nedbrytning - en desinficerande åtgärd. Kalkpudretten såldes till lantbruket som jordförbättringsmedel. Verksamheten stöttades av myndigheterna i Göteborg som ett led i kampen mot kolera.

Under perioden från stadens grundande fram till 1870-talet förändrades egentligen inte så mycket inom renhållningen i Göteborg. Olägenheter var av estetisk karaktär snarare än hygienisk. Man var inte medveten om den potentiella smittokälla som smutsen innebar. Organiserad renhållning kostade pengar och stadens borgerskap, som var de enda med tillräcklig skattekraft att kunna betala verksamheten, tyckte inte att nyttan var värd kostnaderna. Ny

kunskap och nya hot var nödvändiga innan en förändring skulle komma till stånd.

Renhållningens organisering (1874-1912)

I slutet av 1800-talet inleddes den andra fasen av Sveriges industrialisering; då koncentrerades utvecklingen till städerna. Med industrin flyttade också arbetskraften. Från 1870 till 1900 fördubblades Göteborgs befolkning till närmare 100 000 invånare.

Med den nästan okontrollerade urbaniseringen växte nya bostadsområden upp. Invånarna var fattiga och bostadsförhållandena dåliga. Epidemierna gick hårdast fram bland människorna i dessa områden. År 1874 utformades en allmän hälsovårdsstadga för rikets städer. Hälsovårdsnämnderna ålades att ägna särskild omsorg åt bortforslingen av avträdesämnen och avskräden. Som grund för hälsovårdsstadgan låg nya kunskaper om nödvändigheten av en förebyggande hygien. Sjukdomar kunde nu bestämmas, isoleras och bekämpas. Den nya kunskapen innebar att hygien inte längre kunde betraktas som en privatsak, utan som en social angelägenhet. Omgivningen var en potentiell smittokälla. Det blev angeläget att väcka dem som hade det socialt sämst ställt till insikt om de hygieniska bristerna. Epidemierna drabbade ju främst de fattiga och det ansågs att detta berodde på levnadsstilen. Därför krävde man även beteendeförändringar av denna grupp. Begreppet hygien kom att omfatta många fler aspekter än enbart hur ofta man tvättade sig och bytte kläder. Man skulle förändra sättet att äta, tala, boendet, barnuppfostran...⁹

Chefen för vattenverket i Göteborg under senare delen av 1800-talet, Johan Gustaf Richert, skrev om koleran att:

"Den har lärt oss inse, att ren luft, rent vatten och rena bostäder äro oeftergiftiga vilkor för meniskans helsa, och i den omständigheten, att fattigdomen visat sig vara mordengelns mäktigaste bundsförvant, finna vi en kraftig maning att påskynda lösningen af det stora sociala problemet."¹⁰

I maj 1882 tillsattes Göteborgs renhållningsstyrelse. Att få renhållningen under myndigheternas kontroll skulle garantera tillförlitligheten i hanteringen. En stor del av utgifterna skulle täckas genom försäljning av avfallet. Skatterna skulle då kunna hållas på en lägre nivå.

Men innan verksamheten kunde börja på allvar fick förberedelser göras. Vid Gullbergsvass, vid hamnen en bit upp i Göta Älv, uppläts mark för

lagerbyggnader och stallar. En huvudupplagsplats fann man i Skräppekärr, sex kilometer norr om staden.

Den 1 januari 1885 startade Renhållningsstyrelsen sin praktiska verksamhet genom Göteborgs Renhållningsverk. Femtio år ungefär, från 1885, tar det att gå från en hantering som knappt förändrats sen stadens grundande till en hantering som är mycket lik den som används idag.

Men det var inte bara renhållningen som var inne i en "expansiv" period i Sverige omkring sekelskiftet. Städerna fick elektriskt ljus, dricksvattennätet byggdes ut, industrins maskiner snurrade allt snabbare... Detta hör ihop med Sveriges förvandling från jordbruks- till industriland.

Latrinhanteringen och "den göteborgska modellen"

Skilda tekniska system byggdes upp för hantering av latrin och köksavfall samt även för gaturenhållningen. Den farliga latrinhanteringen utsattes för den största omläggningen. Ett nytt system byggdes upp kring tillverkningen av kalkpudrett, trots att Göteborgs Pudrettberednings-Aktiebolag hade gått i konkurs. Systemet var unikt för Göteborg och gick under namnet "den göteborgska modellen".

På gårdarna stod avträdena i en lång rad i samma "byggnad". Under byggnaden lades räls, på vilken det gick en kista av trä. Dagligen drog personal från renhållningsverket fram kistan och blandade i släckt kalk för att förhindra förruttnelse. En gång per vecka, nattetid, skyfflades kistans innehåll över till en vagn. Latrinen fördes därefter till Gullbergsvass, där den lastades till pråm för transport till Skräppekärr och kalkpudrettsberedning.

Av praktiska skäl var man vintertid tvungen att lagra latrinen till senare på våren, då värmen gjorde att pudrettillverkning åter var möjlig.

Lagringen medförde att hanteringen blev omständlig, men den vinst man kunde få ut genom försäljning till lantbruket ansågs så viktig att man inte ville låta latrinen gå till spillo. Samtidigt som latrinen ansågs vara hälsofarlig var man mån att få in de pengar som försäljningen gav. Man ansåg det även principiellt viktigt att återlämna till den svenska moderneringen - lantbruket - vad som det rätteligen tillhörde, nämligen gödselavfallet. Men de främsta skälen till försäljningen var ekonomiska.

Den göteborgska modellen väckte stor uppmärksamhet. Renhållningsverkets föreståndare Ewers hävdade att Göteborg hade det billigaste renhållningssystemet i världen. Vid lantbruksmötet 1891 studerades systemet av tillresta besökare, och man måste nog ha häpnat över uppgifterna

om att hela renhållningen för Göteborg enligt Renhållningsverket endast kostade skattebetalarna 15 000 kronor per år.¹¹

Införandet av den göteborgska modellen var i sanitärt avseende en stor förändring. Men systemet visade sig också ha flera nackdelar: att blanda kalk varje dag var en mycket obehaglig syssla, som dessutom var kostsam. Tömningen av innehåll i kistan "ett synnerligen osnyggt och illaluktande arbete".¹² Avträdeskistorna rengjordes heller aldrig efter tömningen, vilket var en betydande negativ aspekt på ett system som satte hygien högt på prioriteringslistan.

Samtidigt som den göteborgska modellen var i drift växte ett dräneringssystem fram i Göteborg. Utbyggnaden av stadens avloppssystem och renhållningens utveckling gick parallellt. Kloakerna skulle avlasta stadens innermiljö.

Uppbyggnaden av kloaksystemet medförde också vissa olägenheter; flera av kloakerna mynnade i kanalerna och vid högvatten översvämmades källarna i lågt belägna hus. Omständigheterna gjorde det svårt att i Göteborg införa den på andra platser populära vattenklosetten. Flera ansökningar som inlämnades i slutet av 1800-talet avslogs. Många kommunala organ betraktade vattenklosetten med stor misstro. Renhållningsstyrelsen avlog ett förslag 1895 med motiveringen att den göteborgska modellen fungerade väl sanitärt. Dessutom skulle en utbyggnad av vattenklosetterna skada staden ekonomiskt då latrinens gödselvärde gick förlorat.

Göteborg kom att bli tämligen sen med att införa vattenklosetten. Det var inte förrän efter sekelskiftet 1900 som bestämmelserna stegvis lindrades.

Hushållsavfallet och smutsen på gatorna

Hushållsavfallet kom efter renhållningens organisering att samlas upp i träbaljor som ställdes på gårdarna. Vid tömning lastades innehållet över till en bår som i sin tur tömdes i en öppen hästdragen kärra. Först när kärran var färdiglastad eller arbetet avslutat täcktes avfallet med en presenning för att förhindra att skräpet blåste av, eller "dammade" som det kallades. Soporna skyfflades från vagnen över till väntande pråmar för vidare transport. Avfallet hade oftast inköpts på förhand av bönder med gårdar längre upp i Götaälvdalen.

Systemet ansågs bära på flera sanitära brister; avfallet var alltför exponerat i samband med tömning och transport. Följden blev att mycket av soporna dammade och hamnade på gatan istället. Flugor och råttor trivdes runt de nästan öppna kärren, i vilka de lätt kunde finna föda. Hushållssoporna vid

denna tid bestod nästan uteslutande av organiska rester. Papper, glas, metaller etc. såldes nästan alltid vidare. Ofta kom skrothandlare och köpte upp direkt. Göteborg var i slutet av 1800-talet ett i huvudsak slutet kretslopp.

Den smuts som fanns på gatorna ansågs inte vara lika hälsofarlig som fastighetsavfallet. Ur estetisk synpunkt fanns dock kanske en del att anmärka, ansåg många. Men gaturenhållningen utsattes inte för så stora förändringar i slutet av 1800-talet.

Sopningen skedde med björkriskvastar. Avfallet, som vid denna tid till stor del bestod av hästspilling, skyfflades upp till de hästdragna kärrorna. Gatusoporna blandades med aska och golvsopor och såldes direkt till bönder som gödselsopor.

Man blev med tiden mer mån om stadens utseende. Det var inom gaturenhållningen som de estetiska aspekterna för en central organisering framträdde klarast. År 1892 utgick bestämmelser om att samtliga stensatta gator inom staden skulle sopas dagligen och 1900 fick verket sina första sopmaskiner. Dessa var visserligen dragna av hästar, men innebar ändå en förbättring i utförandet. Större områden kunde rengöras under kortare tid. År 1905 fick renhållningsverket den första vattenvagnen med särskild vattenspridare. Vattnet användes för att binda dammet på gatan.

Denna första mekanisering av stadshygienen bör ses som en enstaka företeelse. Maskinerna var även med dåtidens mått enkla. Handens kraft var fortfarande grunden för arbetet.

Renhållningens mekanisering (1912-1929)

Industrialiseringen hade medfört stora förändringar i det dagliga livet. De flesta av dessa föreföll vara av godo. Skorstenar, remmar, hjul och pistonger blev symboler för välstånd. Koleran härjade heller inte längre. Ett nytt samhälle höll på att byggas upp i Sverige.

Trots de stora förändringar som renhållningen gått igenom under de tidigare årtiondena ansågs den en bit in på 1900-talet vara en eftersatt hantering, som inte kunde svara mot tidens hygieniska krav. Det som varit tillfredsställande år 1885 var föråldrat drygt 30 år senare. Renhållning var något ur estetisk synpunkt mindre tilltalande, ett nödvändigt ont vars frukter enbart kunde åtnjutas om de inte syntes.

Inför Göteborgs stadsfullmäktige lade man 1911 fram ett förslag till ny renhållningsstadga och omläggning av renhållningsordningen. I huvudsak innebar det följande: man skulle överge den så kallade göteborgska modellen

för latrinhanteringen till förmån för ett kärlbydessystem som redan fanns i Stockholm, mekanisera och motorisera hanteringen i största möjliga mån, övergå från natt- till dagtömning samt införa det s.k. tvådelningssystemet, där hushållssoporna skulle sorteras i två fraktioner.

Den framlagda nyordningen var ett försök att bygga upp en organisation kapabel att föra över renhållningen från att ha baserat sig på muskelkraft till att förlita sig i högre utsträckning till maskiner. Omläggningarna bör ses som en utveckling av hanteringen inom de ramar som ställts upp 1885, snarare än som något nytt.

Nitroammonsystemet, klosetterna och framstegen

Latrinhanteringsens omläggning hör samman med de sanitära, ekonomiska och hanteringsmässiga problem som den göteborgska modellen medförde. Ett kärlbydessystem vilket redan fanns i Stockholm påbjöds i den nya hälsovårdsstadgan från 1919. I Göteborg blev det första steget att införa plåtkärll.¹³ Man bytte på plats ut det smutsiga kärlet mot ett rent, och transporterade det orena till Skräppekärr där latrinen tömdes och kärlen rengjordes. Hela hanteringen gick under namnet "växelkärllsystemet". Den sanitära förbättring som införandet av standardiserade kärll innebar var betydande. Man fick bort den smutsiga hanteringen från gårdarna. Dessutom rengjordes kärll. Om något hus eller någon familj drabbats av epidemisk smitta togs kärlet ur systemet och desinficerades innan det på nytt togs i drift.

Vid Skräppekärr hade under åren 1915-1918 uppförts en ny fabrik för en fortsatt tillverkning av pudrett. Processen var närmast industriell i sin utformning. Den färdiga kalkpudretten såldes direkt till lantbruket eller lagrades i magasin. Det sistnämnda skedde framförallt vintertid.

Vid uppvärmningen försvann även en del av den näringsrika ammoniak. Den försökte man vinna tillbaka genom att leda de gaser som försvann vid beredningen till ett svavelsyrabad i vilket ammoniak bands i form av ammoniumsulfat. Denna process gav hela hanteringen dess namn - nitroammonsystemet. Till luften avgick endast vatten. Ammoniumsulfatet såldes oftast direkt men kunde också lagras för en senare försäljning.

Med det nya systemet kunde man sälja både kalkpudrett och ammoniumsulfat.

Trots försäljningen var hela hanteringen olönsam och verksamheten fick stöttas av staden. Man ansåg åtminstone under de första åren att det var principiellt riktigt att den stadsproducerade latrinen fördes tillbaka dit varifrån

de en gång kommit - åkrarna. Men samtidigt höll ett nytt synsätt på att växa fram. I tidningen *Lantmannahem* kunde man läsa:

"För staden och industrisamhället gäller det att på bästa sätt undanskaffa latrinerna. Med bästa sätt avses då i detta fall de, som ur sanitär synpunkt äro mest att anbefalla. Latrinens gödselvärdet är härvid endast att räkna med såsom en faktor varigenom man kan ekonomisera och möjliggöra undanskaffningsarbetet."¹⁴

Medan nitroammonsystemet byggdes upp, gjordes också förbättringar av kloaknätet, vilket kan utläsas ur citatet ovan. Under åren 1911-1917 pågick stora arbeten för att kunna ansluta vattenklosetter direkt till huvudavloppet.

Vattenklosetterna blev snabbt mycket populära och byggdes snart in i alla nyproducerade hus. Utvecklingen kunde inte längre hejdas. Under 1920-talet växte antalet vattenklosetter med ett par tusen per år i Göteborg. Så mycket bekvämare det blev med vattenklosett ansåg man. I en insändare i en lokaltidning kan man läsa:

"Ännu för 65 år sedan förekom att man grävde ner orenlighet på tomten! Nu äro vattenklosetterna på väg att erövra alla fastigheter. Det är stora framsteg, som gjorts."¹⁵

ANVÄND

KALKPUDRETT
TORVPUDRETT

och

AMMONIUMSULFAT
(20 proc. kvävegödning)

Göteborgs Stads Renhållningsverk

Figur 2. Annon från 1927.

Den traditionella latrinhanteringen försvann från 1920-talet gradvis från renhållningsverket. Människorna försvann allt mer från hanteringen. Pumpar gjorde istället det grova jobbet. Renhållning inom latrinhanteringen utvecklades till en fråga om hur man bäst renar avloppsvatten.¹⁶

Gaturenhållningens motorisering

Omkring 1920 inköptes av Göteborgs Renhållningsverk ett antal elektriskt drivna sopmaskiner. De visade sig dock vara behäftade med ett flertal problem: de skakade så kraftigt att de ofta gick sönder och Göteborgs gatubeläggning och med dess kraftiga stigningar belastade batterierna för hårt.

År 1926 köpte man istället in den första bensindrivna kombinerade sop- och bevattningsmaskinen. Maskinen var trehjulig och tillverkad på Kruppverken i Essen. I maj 1927 gjorde den engelsktillverkade Karrier sin entré på Göteborgs gator, en bensindriven sopmaskin som även samlade upp det sopade materialet.

Både vid inköpet av Karrier och den tyska föregångaren förekom en hel del kritik. Man borde satsa pengarna på svenska modeller och stimulera den inhemska industrin. Från renhållningsverkets sida ansåg man att deras skyldighet var att minimera skattebetalarnas utgifter. De svenska maskinerna var i mitten på 20-talet nästan dubbelt så dyra som motsvarande utländska.

Med den ökade motoriseringen minskade behovet av arbetare gradvis. Men förändringarna gick långsamt. Fortfarande 1928 behövdes förutom de få maskinerna, 70 man och ett stort antal hästar för att rengöra Göteborgs gator, ett arbete som fortfarande nästan uteslutande sköttes natttid.

Motoriseringen av gaturenhållningen följde den allmänna motoriseringen av samhället. I takt med att bilarna intog stadens gator minskades antalet hästar, vilket innebar att gatorna blev renare eftersom hästspillingen utgjort en stor del av smutsen på gatorna. Man skaffade med andra ord specialbyggda maskiner för att göra ett arbete som i praktiken minskade i omfång.

När gaturenhållningen på 1920-talet motoriserades anammades beprövad teknik från andra områden. Denna teknik "översattes" till de förhållanden och behov som fanns inom renhållningen. Detta visar på den låga prioritet som renhållningen hade; ett för samhället nödvändigt ont.

Tvådelningssystemet och stadens svingård

I samband med renhållningsstadgan beslöt man att införa en begränsad form av källsortering för hushållen. Tvådelningssystemet, som det kallades, medförde att hushållssoporna skulle delas i två fraktioner; en för matavfall som skulle sändas till en svinuppfödningsgård och en fraktion för övriga sopor.

År 1917 startade man verksamheten på Göteborgs kommunala svingård. Från myndigheternas sida ansåg man att gården var att betrakta som en hygienisk institution. Grisarna skulle födas upp på den matfraktion som

samlats in från hushållen. En viss andel av grisarna skulle slaktas varje vecka. Tanken var att denna grisuppfödning skulle gå med vinst och producera ätbart fläsk för stadens medborgare. En effektiv form av kvittblivning med ett ekonomiskt överskott.

Särskilda kärl skaffades för insamlingen. Dessa ställdes upp på gårdarna på en särskild järnställning. Tvådelningssystemet medförde att soporna hämtades oftare, för att inte bli otjänligt som föda. Vid hämtning fastgjordes locket med skruvbyglar. Man använde sig också här, precis som för latrinhanteringen av kärlybytesprincipen. Kärlen transporterades via pråm till den väntande svingården vid Skräppekärr. På ett sorteringsbord avlägsnades alla olämpliga föremål som följt med. Det hela upphettades med ånga under två atmosfärs tryck och en timmes tid, för att på så vis ta död på eventuella hälsovådliga bakterier.

Redan från början stötte man på problem. Många grisar drabbades av sjukdomar och dog. Både det ena och andra, mindre lämpligt som svinföda, följde med bland det utportionerade, trots sorteringen. Uppblandat med maten fanns bl.a spikar, ståltråd och såpa.

Ett allvarigare problem var att verksamheten nästan hela tiden drevs med förlust. Exempelvis redovisades 1926 en förlust med 22 000 kronor, exklusive räntor. Ekonomin blev en allt viktigare del av hanteringen. Var det försvarligt att begagna sig av ett system som inte bar sig ekonomiskt, frågade man sig. Följden blev att svingården lades ner 1927 och systemet med tudelning av soporna upphörde. Det tidiga försöket med källsortering misslyckades. Enligt den då nyligen tillträdde direktören för renhållningsverket, Anton Anderberg, var den främsta orsaken de höga transportkostnaderna tillsammans med personalens för höga löner.

Men svårigheterna med att få en tillräckligt ren fraktion hade också sitt finger med i spelet. Kanske var det de dåliga erfarenheterna av tvådelningssystemet som gjorde att Anderberg i *Handbok i sophämtning* skrev:

"Även annan uppdelning av soporna i olika grupper såsom skräpsopor, gödselsopor, papper o. dyl. är i regel av ondo, därför att en noggrann uppdelning aldrig kan åstadkommas."¹⁷

Men det främsta skälet till att hanteringen upphörde var ekonomiskt. Eller som Anderberg själv säger: "Om man dessutom besinnar, att fläskpriserna äro mycket låga, så förstår man, att den separata matavfallsuppsamlingen i regel är en dålig affär"¹⁸

Konsten att göra sig av med någonting oanvändbart

Industrialiseringen medförde att avfallets sammansättning ändrades. Varor producerades av tidigare okända material. Efter användandet skapades nya typer av sopor - så kallat skräpavfall - vars gödselvärde var betydligt sämre än det traditionella avfallens. Vid sekelskiftet skriver direktören för renhållningsstyrelsen i Stockholm Karl Tingsten:

"...den förutvarande ringa mängden af till gödsel otjänliga ämnen har ökats i en utomordentlig grad. Denna ökning har direkt samband med industriens utveckling och de mångfaldiga behof, som känneteckna våra dagars högre civilisation ... hvarigenom vi komma i besittning af en mängd förr okända och i allmänhet lätt förstörbara artiklar, som efter en längre eller kortare tid i vår tjänst såsom förbrukade eller använda hamna i vår sopbehållare."¹⁹

Det var inte bara nya varor dök upp bland soporna. Mängden producerat avfall per capita steg likaså (se figur 1). År 1924 producerades i Göteborg i medeltal 460 liter avfall per person och år. År 1927 hade siffran stigit till 500 liter och 1930 till 550 liter.²⁰ Bakom dessa ökade siffror döljer sig en ökad konsumtion. Grunden för denna går att finna i det begynnande välståndet. För Sverige hade detta dittills framförallt kommit stadsbefolkningen till godo. Denna ökning var inte jämnt fördelad. Siffran från 1930 om en avfallsproduktion i Göteborg på i medeltal 550 liter per person och år kan jämföras med Stockholms 600 liter, Wiens 250 liter och Haags 700 liter. Variationerna hör samman med städernas varierande materiella välstånd. En siffra på 300 liter betraktades enligt renhållningsverksdirektör Anderberg som att man var ur svältperioden men inte rik.

Siffrorna över producerad avfallsmängd i Göteborg var inte homogena inom staden. Variationerna hör samman med vilka medel familjen hade tillgängliga för den privata konsumtionen. Exempelvis var sopmängden år 1930 för Lorensbergsområdet, som Anderberg betraktar som ett burget kvarter, 840 liter per person och år, medan det för ett genomsnittligt arbetarområde producerades ungefär 400 liter. Man kan tänka att sammansättningen på avfallet mellan de två kvarteren också uppvisade olikheter.

Under 1920-talet hade konstgödsel börjat att användas i en högre utsträckning inom lantbruket. För den betydligt näringsfattigare pudretten och soporna blev det svårare att finna avsättning. År 1921 hade man sålt 70 % av avfallet, medan man 1926 endast kunde sälja 20%. Den mängd som inte gick

att finna någon direkt avsättning för användes som utfyllnad, främst vid vägbyggen. En tillfällig deponi hade tagits i bruk i Backa, vid ängarna runt Kvillebäcken, och en ny soptipp projekterades i Björkdalen uppe i Delsjöområdet. Trots det fanns en rest som man var tvungen att anlita entreprenörer för. Dessa skickade avfallet via pråmar till nya deponier längs stränderna runt Nordre älv.

Men de vintrar som isen lade sig över älven kunde man inte forsla soporna till uppläggningsplatserna runt älven, utan var tvungen att lagra dem vid Skräppekärr. Dessutom framfördes skarpa protester från invånarna i Rödbo, ett samhälle i närheten av Nordre älv, som hävdade att de stördes av stanken som spreds från avfallet längs stränderna.

Ökade mängder och försvårad avsättning medförde att man under 1920-talet började diskutera en förbränning av avfallet som ren destruktionsåtgärd. När avfallet inte längre var i fast form, skulle det heller inte vara ett problem. Förbränning skulle därmed vara den slutgiltiga lösningen av hela avfallsproblemet.

I Göteborg hade man faktiskt redan omkring 1917 uppfört en sopförbränningsanläggning vid Skräppekärr. Förbränning skulle göras av allt som rensats ut som oanvändbar lump ifrån skräpfractionen i tvådelningssystemet. Förbränningen skulle ge värme till uppvärmningen av maten för grisarna var det tänkt. Men soporna var under slutet av 1910-talet och fram till mitten av 1920-talet så efterfrågade att det inte fanns något kvar att förbränna. Dessutom var förbränningen av avfallet en alltför kostsam verksamhet. Det var billigare att använda konventionella bränslemedel för uppvärmningen av grisfödan. År 1923 kan man i en skrift utgiven av Renhållningsverket läsa att soporna fortfarande var begärliga och efterfrågade, men "dock måste man vara beredd att längre fram övergå till förbränning."²¹

Beslut om detta fattades också och år 1928 stod de ombyggda sopförbränningsugnarna vid Skräppekärr klara att tas i bruk. Men nu var svingården nerlagd och förbränningsanläggningen blev en fråga om en ren destruktion av avfallet. Den slagg och aska som återstod kunde eventuellt komma till användning som fyllnadsmaterial där det rådde brist på naturliga täkter.

De ökade mängderna avfall, ökade hygieniska krav tillsammans med en ny mer svåravsatt sammansättning ställde högre krav på renhållningen och avfallshanteringen att transportera bort och oskadliggöra avfallet. Motorisering och mekanisering blev därför nödvändiga hjälpmedel för att höja effektiviteten ytterligare. Varorna som forslades till tätorterna medförde ett motsvarande behov att forsla avfallet ut ur dem. Renhållningen kom på det

sättet att bli ett väloljat servicesystem för det begynnande konsumtions- och välfärdssamhället.

Minst arbete krävdes om man slapp transportera bort avfallet, det vill säga om förbränningen skedde redan i hemmet. På hösten 1927 inledde renhållningsverket en kampanj för att en sådan förbränning skulle ske med pappersavfallet. Kunde man minska de bortforslade volymerna skulle även skatterna minska. Verkets kostnader för soptransporttjänsten beräknades minskas med omkring en femtedel eller 150 000 kr, en ren besparing i skattemedel.²² På köpet skulle man även få värmeenergi för uppvärmning av husen.



Figur 3. Från kampanjen om förbränning av pappret redan i hemmet.

Kampanjen i Göteborg mottogs över lag positivt. Att man från stadens håll strävade efter sänkt skatt var berömvärt ansågs det. I en insändare i *Göteborgs Handels- och Sjöfarts-Tidning* försvaras idén med förbränningen med att för det ändamålet "lämpar sig vilken tidning som helst oberoende av politisk åskådning. Här är det inte en fråga om kvalitet utan om kvantitet".²³ Men kampanjen mötte också en del kritik. Signaturen "Pappersman och fastighetsägare" hävdade i samma tidning att bränna upp pappersavfall både var opraktiskt och oekonomiskt, dels då pappersavfall brann dåligt och dels då sådant avfall hade ett bra värde som handelsvara. Enligt förslaget borde man istället:

"...anmoda fastighetsägarna att å gårdarne jämte sopkärlen, eller på annan lämplig plats, uppställa rymliga trälådor med lock med anmodan, att däri lägga tidningsavfall och allt annat pappersavfall, för att centralt bränna upp det. Då skulle man få ett större värmeöverskott. Värmeöverskottet kunde användas till att skapa elektrisk kraft som betalar alltsammans. Fördelen är att man slipper se soporna vidare i form av 'ett skräppekärr' med tillhörande stinkande pråmar".²⁴

Då tiden karakteriserades av en ökande mängd avfall fick försöket motivet att hejda ökningen snarare än att sänka volymen sopor.

Hygien och ekonomi - mål för en rationell hantering (1930-1939)

Slutet av 1920-talet medförde stora förändringar inom renhållningen. De nya tiderna ställde högre krav. Ett flertal av lösningarna sammanföll med att Anton Anderberg blev den ytterst ansvarige för renhållningen i Göteborg. Han var personen som skulle genomföra den förnyelse som krävdes för en utökad stadshygien. Anderberg var den som byggde upp de tekniska system som vi använt av oss fram till 1990-talet.

Fram till slutet av 1920-talet hade ett allt mer omfattande hygieniskt medvetande varit pådrivande vad det gäller införandet av teknik inom renhållningen. Men när tekniken kommit till användning ökade det hygieniska medvetandet ytterligare. Maskinernas effektivitet påverkade människors attityder.

Depressionstider gjorde det dock svårare att motivera utökade anslag för inköp av bilar och maskiner. Varför motorisera när så många gick arbetslösa och kunde arbeta för en mindre kostnad? Ekonomin blev en allt viktigare del av hanteringen, och effektiv ekonomi krävde på sikt maskiner och motorer. Anslagen klubbades därför igenom.

Sopnedkastet - den mystiska gluggen i väggen

År 1929 stod 461 nya lägenheter i HSB:s regi klara på Kungsholmen i Stockholm. Bland de moderniteter som där visades upp fanns ett sopnedkast, eller som det kallades i pressen: "en mystisk glugg i väggen med lock på".²⁵ Öppningen där soporna kastades in var trång, max 30 cm, placerad vertikalt för att förhindra att slaskhinken tömdes direkt i röret. Avfallet skulle svepas in i papper för att inte smeta ner väggarna. I dagspressen kunde man läsa:

"Besökare prisade mycket detta arrangemang såsom synnerligen hygieniskt, praktiskt och arbetsbesparande, och det framhölls att det kommer väcka glädje hos alla husmödrar."²⁶

I Göteborg väckte nyheten från HSB:s invigning uppseende. Bara något år tidigare hade man förseglat och förbjudit användandet av den göteborgska föregångaren till sopnedkastet - störttrumman. Dessa var avloppsrör som gick genom våningarnas köksbalkonger. De hade börjat dyka upp i stadens finare kvarter omkring 1910. Från slutet av decenniet byggdes störttrummor på i stort sett alla nybyggda hus inom stadsbebyggelsen. I mitten av 1920-talet började Hälsovårdsnämnden att intressera sig för dem. Störttrummorna ansågs hälsofarliga då skräpet ofta orsakade stopp på halva vägen, och då fett samt förruttnande ämnen samlades på väggarna. Detta, hävdade Hälsovårdsnämnden, ledde till att osunda ämnen trängde in och ansamlades i trumman.

Från 1 januari 1926 förbjöd Hälsovårdsnämnden i Göteborg användandet av störttrummorna. Förbudet väckte protester och överklaganden. Det fanns bättre uppbyggda system än de som Hälsovårdsnämnden hade grundat beslutet på tyckte man. I de nyare husen med störttrummor fanns dessa med redan på ritningsstadiet. Avfallet transporterades i dessa till en sluten järnbehållare placerad i ett cementerat rum, och soprummet var ordentligt ventilerat. Överklagandena från fastighetsägare och hyresgäster avlogs. Men då inte ens detta stoppade användningen av störttrummorna förseglades rören.

När så nyheten om sopnedkastet i Stockholm spreds väcktes debatten ånyo i Göteborg. Vad som var hygieniskt riktigt i Stockholm var hälsovådligt i Göteborg. Det enda som i praktiken skilde de två systemen åt var att rören för de göteborgska störttrummorna hade placerats utomhus istället för inomhus. Kritiken besvarades med att utvecklingen möjliggjorde ett omprövande av beslutet.

Förslag väcktes också om att i stället för soprum kunde sopnedkastet mynna direkt ner i en förbränningsugn. Mot detta ställde dock Hälsovårdsnämnden sig fortsatt kritisk, då erfarenheter från Stockholm indikerat att det var svårt att åstadkomma en fullständig förbränning av avfallet på det viset. De nya husen i Göteborg försågs under 1930-talet istället med samma utformning av sopnedkastet som fanns i Stockholm. Däremot utnyttjades sopornas värmeinhåll lokalt inom vissa av HSB:s byggnader.²⁷

Sopnedkastet slog bättre i Sverige än i många andra länder. Enligt renhållningschefen i Stockholm på 1950-talet Åke Björkman var orsaken att vi i Sverige hade "så god tillgång på papper att vi kunde paketera soporna väl".²⁸

Den dammfria tömningen

Man hade fortsatt att bära hushållssoporna med bår under hela 1920-talet, vare sig de hämtades från soptunnor på gården eller soprum med sopnedkast. Den hästdragna vagnen hade försetts med en tippanordning. Den presenning som täckte skräpet vid transport ersattes 1928 av en täckt vagn med skjutbara plåtar. Vid tömning försökte man med hjälp av åtsittande huvor förhindra den besvärande dammningen.

Förändringarna skedde inom vad som ansågs som ett föråldrat system. För en förnyelse fanns två principiellt skilda vägar att gå; kärbydessystem eller dammfri tömning. Den förra, som gick ut på att byta kärnen vid varje tömning, hade fördelen av att den redan provats inom latrinhanteringen och inom tvådelningssystemet. Nackdelarna låg i att det ansågs omständligt och att man inte kunde utnyttja att tunnornas fyllnadsgrad varierade över året. Sommarens lägre avfallsproduktion kunde inte utnyttjas då tunnorna likväl måste transporteras, tömmas och rengöras. Tömnings- och transportarbetet var därmed lika stort året runt.

Den dammfria tömningen gick ut på att standardisera soptunnorna till utformning, storlek och material, skaffa tättslutande lock till behållarna och tömma dem i perfekt anslutande hål. Inget damm skulle kunna virvla upp och orsaka irritation. Nackdelen med hanteringen var att den krävde nya och dyrare vagnar och/eller bilar. Trots det ansågs den dammfria tömningen vara att föredra för Göteborg. År 1928 inleddes ett försök med systemet i Annedal. 200 tunnor av standardiserat utförande införskaffades på prov. Dessa var uppdelade på två system; hälften av svensk konstruktion och hälften av tysk. De tyska systemet gick under namnet Es-Em och det svenska hette Norba.

Den göteborgska pressen ställde sig positiv till det inledda försöket. I tidningarna kunde man läsa att med den dammfria tömningen fås "en himmelsvidd skillnad mot det gamla systemet".²⁹ I en annan tidning kunde man läsa att det var "trevligt och hygieniskt det hela".³⁰

Under ett år pågick försöket. Det svenska systemet föreföll mest lämpat för förhållandena i Göteborg.

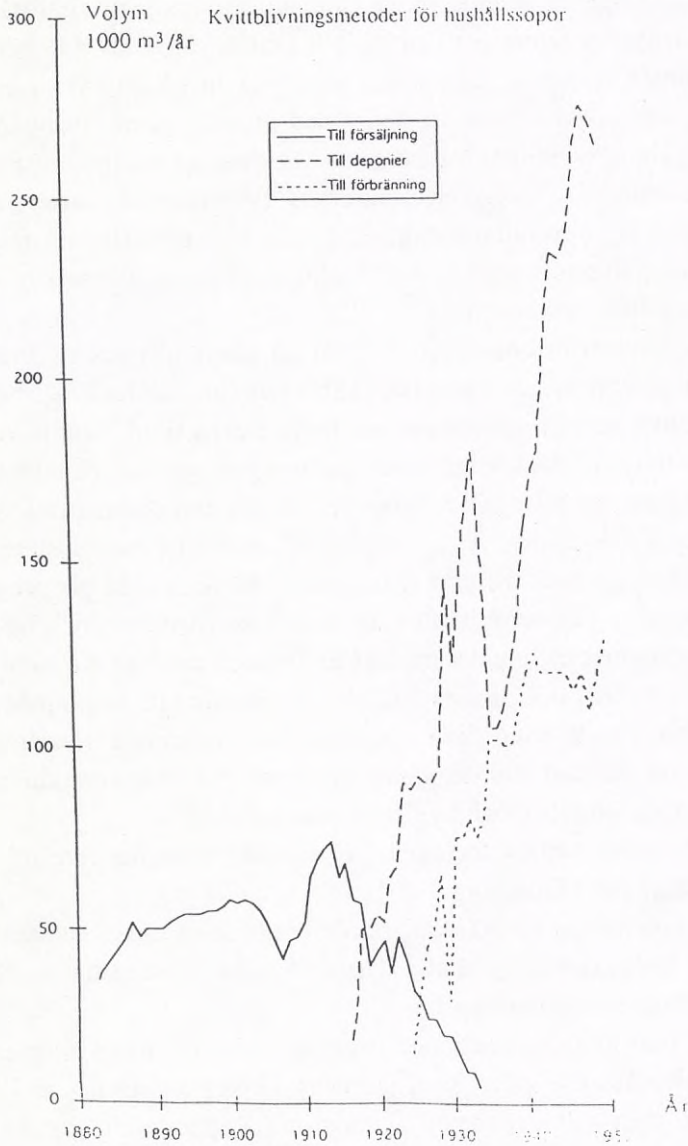
Alla Göteborgs 10 000 kärll skulle bytas ut successivt under fem års tid, med start 1930. Göteborg skulle därmed bli den första staden i Skandinavien med en modern sophämtning.

Bilar blev aktuella i och med övergången till det nya systemet. En tysk bil kallad K.K.-Auto (Keller & Knappich) köptes in. Den var konstruerad i Augsburg men tillverkades i Tidaholm. Kapaciteten låg på ca. 8 m³.

Behållaren på bilen bestod av en cylinder med ett hål i aktern. Cylindern var invändigt försedd med skruvformade skovlar, likt en betongblandare.

År 1937 hade Norba, det företag som utvecklat den dammfria tömningen, tagit fram en ny bil lämpad för det egna systemet. Chassit till lastbilen var en Volvo B10, medan behållaren och övrig utrustning var tillverkad av Norba.

Renhållningsverkets motorpark växte kontinuerligt med nya och mer specialiserade modeller. I slutet av 1930-talet var den dammfria tömningen införd i hela staden.



Figur 4.

I mitten av 1930-talet förbrändes ungefär en tredjedel av alla sopor i Göteborg, och två tredjedelar deponerades (se figur 4). Den otvivelaktigt hygieniskt mest tilltalande metoden, men dyraste, var att bränna avfallet. Förbränningen i Göteborg hade ökat från ca. 2000 m³/år 1928 till ungefär 35 000 m³/år (ca 20 000 ton) år 1931. Den vid förbränningen alstrade värmen användes inte för uppvärmning eller på något annat vis. Detta lönade sig enligt Anderberg inte med tanke på Sveriges billiga vattenkraft. Ej heller tog man till vara den efter förbränningen bildade slaggen som utfyllnad av vägar, vilket annars var vanligt. Anderberg ansåg att slaggen prismässigt inte kunde konkurrera med det billiga gruset - vilket vi i Sverige hade gott om.

Någonting har hänt...

En jämförelse mellan 1920-talets och 1930-talets system visar stora skillnader. Grisgården lades ner i slutet av 1920-talet, pudretillverkningen minskade kraftigt, vattenklosetterna förde i ut gödningsämnena direkt i havet och förbränning tillsammans med deponering var de stora alternativen för det övriga avfallet.

Den hantering som utvecklats fram till slutet av 1920-talet byggde, trots förändringar, på samma grundsyn som när Göteborgs Renhållningsverk grundades på 1880-talet. Målen för systemen hade varit att skydda staden mot koleran samt en strävan att återbörda till lantbruket vad som en gång kommit därifrån. Drygt femtio år efter bildandet var det åter dags att välja spår inför framtiden. Under 1930-talet skulle en i samhällets ögon rationellare hantering styras av andra aspekter. Sopnedkastet kan på många sätt stå som symbol för den nya tidens ankomst. Man behövde endast öppna en lucka i väggen för att bli av med allt oönskat. *Hygien* och *ekonomi* blev, om inte de nya orden för 30-talets avfallshantering, så i varje fall de då tongivande för utvecklingen. Att låta maskinerna sköta en allt större del av verksamheten inom samtliga områden för hanteringen ligger väl i linje med dessa mål. Anderberg ger följande förklaring till införandet av den dammfria tömningen:

"Det nya systemet har medfört förbättring av hygien och snyggheten, och kostnaderna för sophämtningen har på samma gång minskat. Denna kostnadsminskning har ernåtts huvudsakligen genom arbetets mekanisering, eller, om man så vill, rationalisering."³¹

Det var under mitten av 30-talet som man på sopbilarna målade texter som: "Medborgare! Kasta ej papper på gatan", och "Medborgare! Skräpa ej ned på gatan".

Varför stiger det hygieniska medvetandet när kolerahotet var undanröjt? Det ökade användandet av maskiner är ett svar. Troligtvis påverkade även tanken om folkhemmet. Det var en ny och ljusare framtid man gick till möttes. Det mörka skulle man lämna bakom sig. Hälsa och renhet skulle segra över okunnighet och smuts.

Anledningarna till det ökade hygieniska medvetandet kan ses som utfall av de funktionalistiska tankarna som växte sig starka under 1930-talet. Förutom bostadssociala aspekter omfattade dessa även en estetisk sida. I funktionalismen kan man även finna en strävan efter effektivitet och en tilltro till maskinproduktion. För varje problem kunde *en* bästa lösning räknas fram.

Den brytpunkt som denna period innebar för renhållningen och avfallshanteringen var i många hänseenden av lika stor principiell betydelse som den som kom i samband med inrättandet av renhållningsverk i slutet av 1800-talet.

I Göteborg drevs rationaliseringarna av verksamheten främst igenom av föreståndaren Anton Anderberg. Han hade fått nästan fria händer av myndigheterna att göra om renhållningsverket estetiskt, hygieniskt och tekniskt. Att Göteborg under 1930-talet i vissa avseenden ansågs som ledande inom renhållningen i landet tillkom den effektivitet som Anderberg hade i utövandet av sitt ämbete. Staden fick beröm av utländska besökare för sin snygghet, och delegationer från hela Norden kom på studiebesök för att studera renhållning där den fungerade som bäst.



Figur 5. Skämtbild införd i Göteborgs-Posten 1937.

De lösningar som byggdes upp under 1930-talet kom att bli så väl rotade i det vardagliga beteendet, att de 50 år senare blev det kanske största problemet för de då framtvingade nya förändringarna.

Lubbe Nordströms Lort-Sverige

Fortfarande fanns ett stort mörkt fält på den hygieniska kartan, nämligen landsbygden. Man behövde inte ge sig långt utanför de större städerna för att återfinna den nästan medeltida hanteringen inom renhållningen. Landsbygden skulle bli platsen för nästa stora mission inom hygienien. Startskottet kom att gå via radion.

Lort-Sverige är namnet på den reportageserie för radio som Ludvig Nordström, populärt kallad Lubbe, genomförde 1938. Utgångspunkten var den resa han gjorde runt hela landet. Knappast förr eller senare har ett reportage vällat en sådan debatt. I ett tal på Skansen sammanfattade Lubbe sin resa på följande vis:

"Jag såg människor sammanbo med djuren. Jag såg människor bo i sammanrasade hus. Jag såg människor bo i vad man närmast måste karakterisera som hålor eller grottor. (...) Jag såg brunnar där man både diskade och hämtade diskvatten, och där kreatursspillningen låg på brunnskanterna. Jag såg rum där ormar och råttor kröp in genom spismuren..."³²

Tiden för reportaget och den efterföljande boken, var när det nya samhället höll på att födas i Sverige. Nationen började internationellt stå modell som ett föregångsland. Per-Albin Hanssons vision om ett folkhem höll på att ta form. I Lort-Sverige skjuter Ludvig Nordström sönder myten om folkhemmet, vilket för Lubbe är lika med den offentliga lögnen.

"Så trängde rop, larm, böner, suckar, tårar, förbannelser med ens likt en störtflod över mig från hela Sverige, från hela det lyckliga Folkhemmet, världens föregångsland!"³³

Lubbe var på jakt efter en ny nationell identitet, förvisso byggd på samma folkhemstanke som han ironiserade över. Han angrep funktionalismen trots att han själv var en av dess främsta företrädare.

Vad Lubbe framförallt fasade över var den låga grad av "nobilisering" som han stötte på i stugorna. Smutsen bland människorna var bara ett uttryck för den smuts som fanns i samhället. De värsta exemplen fann han i Skåne som

i mindre utsträckning kommit i kontakt med nykterhetsrörelsen och andra borgerliga institutioner. Därför var smutsen så mycket större i denna landsdel.

Det kan för många förefalla förvånande att "Lort-Sverige" bara undantagsvis berör avfallsproblemet. Förklaringen finns i att hans resa bara berörde landsbygden där det inte fanns någon organiserad renhållning. Men ändå är Lort-Sverige i mycket en lång plädering för hygien, ytligt sett för bostadshygien och sanitära förbättringar, men även för sexual- och mathygien. Den sociala hygien sattes i samband med folkmentaliteten. Lösningen till detta fanns i vad Lubbe kallar totalism - ett industrisamhälle med starka sociala känslor. Ett slags medelklassens solidariska diktatur, där företagens vinster äts upp av arbetarnas löneförhöjningar, vilka delas ut efter prestation. Han hade föga tilltro till den parlamentariska demokratin; provinsialläkaren och ingenjören representerade för honom det samhälleliga förnuftet.

Embryot till det "nya Sverige" fann Lubbe längs med norrlandskustens villasamhällen med dess vattenklosetter och elektrifierade fabriker. Rökgaserna var samhällets guld!

En intressant händelse, som ser ut som en tanke, är när Nils-Erik Landell nästan femtio år efter Lubbes radioreportage publicerar I nya Lort-Sverige,³⁴ en bok som bl.a handlar om läckande soptippar och miljöfarliga ämnen. De lösningar som visionären Ludvig Nordström hade på 1920- och 1930-talen, av vilka ett flertal också slog in, kom paradoxalt nog att bli ett av framtidens största problem.

Krigstid - gammalt gör ny entré

Andra världskriget kastade sina skuggor även över den göteborgska renhållningen. Kriget gjorde att man var beredd att tillfälligt släppa på de hygieniska kraven. Andra mål sattes högre än renhållningen.

Bensinbristen drabbade renhållningen kort tid efter krigsutbrottet. Förbrukningen skars ner drastiskt. Mest lidande blev gaturenhållningen. Den första åtgärden blev att all rengöring av gatorna drogs in på söndagar. Sops och bevattningsmaskinerna ställdes in i garaget. De tjugo år gamla och sedan länge bortställda elektriska maskinerna åter kom i bruk.³⁵

Man kunde även spara energi genom att deponera avfallet närmare platsen för dess insamlande. Nya deponier skapades runt om i staden, bl.a på Mossen vid Chalmers och vid Västra kyrkogården.

Krigstid innebar att det fanns mindre möjligheter till konsumtion för gemene man. Sopsmängden i hushållen minskade per person med nästan 25 % direkt efter krigsutbrottet. Även sammansättningen förändrades. Mycket av det

brännbara sparades för vinterns behov. Hushållens avfall var, enligt bränslekommissionen, det enda som fick användas för uppvärmning av varmvatten. Askan som hamnade i soptunnan var ändå så tung att renhållning vintertid var ett tyngre arbete under kriget än före.³⁶

Många av de sopuppsamlingsbilar av Norba-modell som köpts in åren före krigsutbrottet byggdes snabbt om till gengasdrift. År 1940 hade fyra sådana byggts och två nya beställts. År 1942 var 36 gengasdrivna fordon i drift. Men gengasdriften medförde nya renhållningsproblem. Man fick ordna en mängd upplagsplatser för den slagg som blev avfall efter förbränningen av kolet eller veden.

Det stora alternativet till gengasdriften var hästen. Men även om hästen inte utsattes för bensinbrist, så drabbades den i alla fall av foderinskränkningar. Livsmedelsransoneringen innebar inskränkningar i såväl hö- som havretillgången.

Foderbristen medverkade också till att kreatursbeståndet på landsbygden måste minskas. Brist uppstod både på konst- och naturgödsel. Följden blev ett tillfälligt uppsving för den nästan helt försvunna pudretillverkningen. Man tog också i Göteborg till vara på fett från restaurangernas köksavlopp, vilket efter livsmedelskommissionens uppmärksamhet togs till vara över hela landet.

På gårdarna i Göteborg placerades extra kärl ut av privata företag. I dessa kärl skulle matrester lämnas för grisuppfödning - en verksamhet som man åter startat på grund av av krigets knapphet.

Påverkades renhållningstekniken på något bestående sätt av andra världskriget? Efter kriget återgick hanteringen till att vara som den var före krigsutbrottet. De under tiden återupptagna försöken med att tillvarata stadens näringsämnen gavs upp. Dessa fortsatte därefter att gå upp i rök, deponeras, alternativt spolas ut i havet. De gengasdrivna bilarna försvann nästan med en gång, hästarna successivt. År 1952 lämnade de sista fem hästarna sina stallar.

Man övertog inte heller någon av de nya teknikerna som krigsindustrin och dess ingenjörer skapat. Kanske beror detta på renhållningens kontra krigets fundamentalt skilda strävan. I krigets väsen ligger att skapa oordning, medan att hålla rent är att visa vilken grad av ordning som man anser önskvärd.

Avslutning

Vid utgången av 1930-talet hade man byggt upp en hantering som i mycket påminner om dagens system. Andra världskriget blev bara en parentes i

utvecklingen. Systemen omfattade alla stadsrenhållningens problemområden; gaturenthållning, och hantering av latrin och hushållsavfall.

Efter drygt hundra år av ordnad renhållning i Göteborg är avfallshanteringen åter inne i en period då den befinner sig i debattens centrum. Det är åter dags att välja spår inför framtiden. Dessa skeden i den göteborgska renhållningen har återkommit ungefär var femtionde år.

Den primära målsättningen för renhållningsväsendet har förändrats med tiden. Från sjukdomsförebyggande via hygieniska till miljövårdande krav. Idag liksom för hundra år sedan anser man sig hotad av renhållningens brister, för hundra år sedan av de hygieniska bristerna, idag av dess alltför effektiva bortförel av näring och spridning av skadliga ämnen.

¹Hans Bjur, *Vattenbyggnadskonst i Göteborg under 200 år* (Göteborg, 1988), 11 f.

²Uppgiften finns på flera håll, bl.a i Anton Anderberg, "Göteborgs renhållningsväsende genom tiderna", *Kommunalteknisk tidskrift* 79:6 (1949).

³Gaturenthållning inkluderar av hävd även snöröjning, vilket dock inte kommer att ägnas så stor uppmärksamhet i arbetet eftersom det inte faller direkt under hygienbegreppet.

⁴Enligt en definition av: Per EO Berg, *Källsortering: Teori, metod och implementering*, (Göteborg, 1993), 36.

⁵Marianne Eriksson, "Personlig hygien", *Fataburen* 1970, 21.

⁶Anton Anderberg, "Göteborgs renhållningsväsende genom tiderna", *Kommunalteknisk tidskrift* 79:6 (1949), 157.

⁷Farhågorna var riktiga. Kolera sprids när utsöndringar från en smittad kommer i kontakt med vad som för andra är dricksvatten.

⁸Stockholm var våningsavträden populärare. Det är den främsta anledningen till att man senare bygger upp skilda hanteringar för latrinerna.

⁹För en utförligare diskussion om problematiken se: Karin Johannisson, *Folkhälsa det svenska projektet från 1900 till 2:a världskriget*, *Lychnos* 1991.

¹⁰Gustaf Richert, *Om koleran. Berättelse från en studieresa i Göteborg år 1893* (Göteborg, 1893), 17 ff.

¹¹F.O Levander, *Angående en tidsenlig stadsrenhållning* (Göteborg, 1898), 8.

¹²Karl Aberstén, "Renhållningsväsendet", *Göteborg - En översikt vid trehundraårsjubileumet 1923 över stadens kommunala, kulturella och sociala förhållanden samt viktigaste näringsgrenar* (Göteborg, 1923), 438.

¹³Plåtkärnen var standardiserade till storleken (45 l) med hermetiskt tillslutande lock att använda under transport. Utanpå plåten lackade man med asfalt.

¹⁴*Lantmannahem* 21/2 1929.

¹⁵*Göteborgs-Posten* 2/4 1927.

¹⁶För en noggrannare genomgång om uppbyggnaden av kloaksystem och införandet av vattenklosetten hänvisas till: Hans Bjur, *Vattenbyggnadskonst i Göteborg under 200 år*, (Göteborg, 1988).

¹⁷Anton Anderberg, *Handbok i sophämtning* (Malmö, 1953), 16.

-
- ¹⁸Anton Anderberg, *Renhållningens rationalisering i Göteborg* (Göteborg, 1934), 3.
- ¹⁹Karl Tingsten, "Nyare uppfattning om det torra stadsaffallet, särskildt hussopornas, uppsamling, undanrödjande och nyttiggörande", *Teknisk Tidskrift* 1903:31 Allmänna Afdelningen, 275-278.
- ²⁰Anton Anderberg, *Handbok i sophämning* (Malmö, 1953), 26 f.
- ²¹Karl Aberstén, "Renhållningsväsendet", *Göteborg - En översikt vid trehundraårsjubileumet 1923 över stadens kommunala, kulturella och sociala förhållanden samu viktigaste näringsgrenar* (Göteborg, 1923), 444.
- ²²*Göteborgs Handels- och Sjöfarts-Tidning* 28/9 1927.
- ²³Ibid.
- ²⁴Ibid.
- ²⁵*Göteborgs Morgon-Post* 26/9 1929.
- ²⁶Ibid.
- ²⁷Åke Björkman, "Renhållningen", *Kommunalteknisk Tidskrift* jubileumsnummer 1952, 60.
- ²⁸Ibid, 59.
- ²⁹*Ny Tid* 21/6 1928.
- ³⁰*Göteborgs Handels- och Sjöfarts-Tidning* 21/6 1928.
- ³¹Anton Anderberg, *Renhållningens rationalisering i Göteborg* (Stockholm, 1934), 1.
- ³²Otto Fagerstedt & Sverker Sörlin, *Framtidsvittnet: Ludvig Nordström och drömmen om Sverige* (Malmö, 1987), 101.
- ³³Ludvig Nordström, *Lort-Sverige* (Stockholm, 1938), 18.
- ³⁴Nils-Erik Landell, *I nya Lort-Sverige* (Stockholm, n a).
- ³⁵David Magnusson, Lennart Lundh & Folke Reyde, *Renhållningsstyrelsen i Göteborg 1932-1957* (Göteborg, 1957), 17 f.
- ³⁶Öjersjö & Olsson, intervju.

Svensk fysikhistoria

Svante Lindqvist (ed), **Center on the Periphery: Historical Aspects of 20th-Century Swedish Physics**. Science History Publications, USA 1993, 516 sidor. (ISBN 0-88135-157-1)

Det är med stort intresse man öppnar denna bok, som mig veterligt är det första omfattande verk överhuvudtaget ägnat åt svensk fysikhistoria. Vän av ordning skulle kunna anmärka på att åtskillig kemi finns med (Arrhenius, Svedberg, Tiselius) liksom att problemställningarna ofta går långt vid sidan av vad skulle anses vara ortodox stoff. Personligen finner jag inte detta vara en nackdel, tvärtom. Cirka tjugo författare behandlar ungefär lika många avsnitt, och vad som gör dessa speciellt intressanta är att de till så stor del behandlar nutid. Den vanliga synpunkten att man måste ha tillräckligt historiskt perspektiv för att kunna bedöma en vetenskaplig företeelse är naturligtvis relevant men leder ofta till att resultatet varken ter sig nytt eller stimulerande.

Svante Lindqvist inleder själv med en essä bestående av två historier om Harry Martinson och däremellan en programförklaring. Den första historien utspelas 1941 när en grupp svenska författare på kulturbesök i Köpenhamn tas emot av Niels Bohr i dennes institut, varvid de bl.a. får titta på partikelspår i en Wilsonkammare. Martinson var fascinerad av fysik och naturvetenskap, inte minst fysikernas strävan att finna ett nytt språk för att interpretera beteendet hos materiens minsta beståndsdelar. Några år tidigare hade han läst Arthur Eddingtons *The Nature of the Physical World* där fysikern och astronomen använder Lewis Carrolls nonsensspråk för att ge en analog antydning till det språk som skulle behöva utvecklas för att beskriva atomernas "rörelser". Eddington citerar där de första raderna i klassikern för engelskt nonsensspråk, *Jabberwocky*, som Carroll skrev vid 23 års ålder och som han långt senare tog upp i sin *Through the Looking-Glass* (där Alice hittar den i en bok som hon upptäcker att hon måste hålla upp framför spegeln för att läsa). Eddington omhuldade denna dikt som han ansåg också kunde illustrera gruppteori, och han påpekar att fysikerns beskrivning av elementarpartiklarna är ett slags

Jabberwocky - ...the slithy toves, Did gyre and gimble in the wabe: All mimsy were the borogoves, ... - ord "använda på något okänt, som gör vi vet inte vad". Martinson kom alltså att via Eddington upptäcka Lewis Carroll och det var, enligt honom själv, när han läste dessa rader som han kom på ordet Aniara för det stora versepos som han småningom publicerade 1956 och som karakteriseras av så härliga lyriska nybildningar. Innehållet i Aniara kom att färgas starkt av Martinsons ödesmättade upplevelse av atombomben som blev ett stort och olösligt moraliskt dilemma för honom. Detta följs upp i den andra ramberättelsen som handlar om invigningen av ett slags Folkets Hus 1960 i Gnesta som på Martinsons förslag döptes till "Elektron". Denna partikel kom för Martinson att representera det positiva, medan atomkärnan stod för det hotande, destruktiva, eller med hans egna, lite rörande underfundiga ord: "Bland elementarpartiklarna är elektronen den som så att säga svarar för freden i materien. Varje elektron kan sägas vara en dansande skyddsvakt, som genom sin dans inringar, binder och modifierar materiens potentiellt farliga makter, eller för att nu se en smula lekfullt på denna bild hämtad ur mikrokosmos: elektronen är bland elementarpartiklarna den som tydligast är vår vän och den som vi mest ostraffat kan leka med och använda oss av till nytta och glädje".

Mellan dessa ramberättelser, som bl.a. belyser problemet hur naturvetenskap tas emot utanför vetenskapens krets, presenterar Lindqvist en programförklaring som också kan sägas vara en forskningsplan. Dels försvarar han (nästan överflödigt kan man tycka) de begränsningar som nödvändigtvis måste vidhäfta en enstaka bok av detta slag, dels diskuterar han en mängd aspekter av svensk fysik som skulle kunna studeras - och som säkert också kommer att tas upp till behandling i fortsättningen av detta projekt.

Efter Lindqvists inledning följer så Fysik som Kultur (Kjell Jonsson) och Filosofi och modern fysik i Sverige (Suzanne Gieser). Båda uppsatserna behandlar olika exempel på hur humanister och filosofer mottog modern fysik i Sverige, med Einsteins speciella och allmänna relativitetsteori som det mest besvärande exemplet. Kanske är dessa referat på sina ställen något ytliga, så att den som inte är väl hemmastadd i modern fysik knappast får någon uppfattning av vad som stötte på problem i kausalitets- och relativitetsbegreppen. Ändå är det naturligtvis mycket nyttigt att bli påmind om med vilken magistral ton som uppsalafilosoferna Hägerström och Phalén avfärdade Einstein, t ex i den förras citerade brev till Oskar Klein. Jag erinrar mig i det sammanhanget också vad som berättas av Ragnar Liljeblad, f.d. teknisk direktör för ASEA, i boken

Klarhet i dunkel (1965): "När prof.Tegen år 1937 höll sin installationsföreläsning vid Stockholms Högskola, framförde han en del kritiska anmärkningar mot relativitetsteorin och hänvisade därvid särskilt till framlidne prof.Phals kritik av teorin, som enligt Tegen alltjämt skulle vara oemotsagd. Einstein skulle själv ej alls vara filosof, blott fysiker, och därför inkompetent för den begreppsanalytiska sidan av problemet." I dag måste man väl tycka att det är underligt att dessa uppsalafilosofer egentligen inte ser det positivistiska draget i t ex den speciella relativitetsteorins operationella tidsbegrepp, utan närmast, bredvid Einstein, framstår som metafysiker! Även om det är lätt att vara efterklok kan man här inte bli särskilt imponerad av uppsalaskolan. Dessa uppsatser skulle säkert ha vunnit en del på en jämförande diskussion av utländska filosofers (väsentligen) helt annorlunda attityder till modern fysik, men de illustrerar på ett förträffligt sätt ett fenomen som i sig är värt ett djupare studium: provinsialismen i svensk vetenskap. I bokens senare del ger Carl-Olof Stawström i en kort men utomordentligt välskriven och livlig artikel (Relativ acceptans) en uppföljning över relativitetsteorins mottagande och försöken att ge Einstein nobelpris. Utländska fysiker föreslog honom praktiskt taget varje år fr.o.m.1910, tills han till slut fick det år 1922 - men för något helt annat! De svenskar av betydelse som stred för relativitetsteorin var huvudsakligen teoretikerna Pleijel och Oseen, men Stawström påminner oss om att den teoretiska fysiken hade en mycket låg status inom fysiken i Sverige vid denna tid. Filosofernas inflytande var större och bland experimentalfysikerna var det mätfysik som stod högt i kurs. Omkring 1920 hade nobelkommittén för fysik kommit i en sådan press, efter att år efter år ha förkastat Einstein som kandidat, mot en växande och alltmer irriterad utländsk opinion, att den 1921 greps av handlingsförlamning och inte delade ut något pris alls. 1922 hade Oseen kommit med i kommittén och lyckades genomdriva att Einstein fick priset för 1921 (samtidigt som Niels Bohr fick 1922 års pris) för den fotoelektriska effekten, som under tiden ansågs experimentellt verifierad av Millikan. Lösningen var kanske salomonisk men knappast särskilt värdig. Och man kan inte komma ifrån misstanken att ingen inom internationell fysik skulle ha brytt sig om ifall Sverige fanns på kartan eller ej, om det inte hade varit just för världens förmämsta pris, en gång donerat av en utlandssvensk. Är situationen densamma idag? Hur mycket profiterar svensk naturvetenskap överhuvudtaget på att det är vi i Sverige som till sist avgör vem som får nobelpriset? Utan tvivel en fråga att belysa för vetenskapshistoriker (men kanske inte svenska?)

Historien om Einstein är förvisso inte okänd, men den förtjänar att berättas gång på gång. Vad kan f.ö. bättre illustrera Plancks berömda uttalande att en teori inte slår igenom på grund av att man övertygar opponenter utan genom att motståndarna dör ut? Ingen teori i fysiken har gett upphov till så många genmälen och bankruttförklaringar som relativitetsteorin, i olika böcker skrivna av praktiskt taget alla slags människor. Och så sent som 1969 utgav Phaléns elev Nordensson i London boken *Relativity, Time and Reality*, där ännu en dödsstöt utdelas mot Einsteins tankebyggnad...

Svenska vetenskapsmän har naturligtvis själva lidit under den svenska provinsialismen. Det bäst kända exemplet är väl Svante Arrhenius, som fick betyget Ba och därmed dörren stängd för vidare karriär när han 1883 disputerade på jons dissociation i elektrolyter. De ledande fysikaliska kemisterna utomlands insåg däremot omedelbart att dessa idéer innebar ett viktigt genombrott och efter många års starkt tryck utifrån gjorde Stockholms Högskola honom motvilligt till professor 1895. År 1903 fick han nobelpriset i kemi och är en av de få svenska kemister som har en grundmurad plats i vetenskapshistorien. Att han också var en mycket framgångsrik populärvetenskaplig författare vars böcker gick ut i stora upplagor framgår av uppsatsen *Fysik som ideologi* (kanske en något för grandios titel) av Olof Amelin. Arrhenius' skrifter är idag knappast några klassiker som i likhet med t ex Poincarés fortfarande skulle läsas med behållning, även om ett sparsamt och kritiskt urval kanske skulle kunna ha ett visst vetenskapshistoriskt intresse i en samlingsvolym med motsvarande bidrag från andra författare.

Medan Arrhenius' kamp för erkännande som vetenskapsman inte egentligen är föremål för någon studie i denna volym så finns motsvarande studier för två svenska forskare av internationellt intresse, nämligen Janne Rydberg och David Enslog. Paul C. Hamilton (*Reaching Out*) börjar med att konstatera att idag ingen student, lärare eller naturvetenskapligt yrkesverksam inte omedelbart skulle lystra till namnet Rydberg. Carl Wilhelm Oseen var student i Lund vid den tid då Rydberg verkade och kunde därmed knappast ha insett storheten av Rydberg "som av samtiden närmast betraktades som en löjlig figur och fantast" (Lamek Hulthén). År 1954 hölls en internationell konferens i spektroskopi i Lund för att hedra 100-årsdagen av Rydbergs födelse, varvid Niels Bohr i sitt anförande citerade det pionjärbete som Rydberg utfört och vars upptäckt av spektrallagarna legat till grund för konstruktionen av hans egen atommodell. Hur kan det komma sig att en sådan man skulle ha så svårt att vinna gehör hos sin samtid? Skulle det ha varit annorlunda om Rydberg hade levat i ett annat land än Sverige? Jag vet inte om

det är så att man i Sverige har svårt att hedra upptäckter som görs av ens kolleger; sant är dock utan tveak att ett litet land som Sverige, med dess dessutom unikt ringa antal professurer (detta håller dessbättre nu på att ändras, dock ännu ej vid humanistisk fakultet) lätt utvecklas till en domän av småpåvar som har väldigt fastlåsta uppfattningar om vem som är bra, vad som är bra och vad som är dålig vetenskap. Författarna i denna bok ger i själva verket ett stort antal exempel på vad som historiskt kan sägas vara något av en svensk vetenskaplig attityd: man skall mäta något, spelar ingen roll vad, däremot göre sig personer med ideer ej besvär; framför allt får man inte vara "spekulativ". Det är ingen tvekan om att t ex svensk och israelisk naturvetenskap vid en jämförelse uppvisar nästan nationella särdrag: det är t ex svårt att i Sverige idag hitta personer med breda, närmast encyklopediska kunskaper, i Sverige skall man vara smal och effektiv, "djupingarna" finns i Israel.

Professuren i fysik i Lund blev ledig 1897 och Rydberg som hade varit docent sedan 1878 var en av de sex sökande. Tillsättningen tog tre år och skedde i klassisk svensk stil. Den danske sakkunnige placerade Rydberg först medan de två svenska (bl.a. Knut Ångström 1857-1910, son till den "store" Ångström, som just några år dessförinnan blivit professor i Uppsala) placerade Rydberg sist, framför allt under hänvisning till att han inte hade gjort sina spektralmätningar själv; han hade huvudsakligen använt andras resultat för att komma fram till sin formel. Rydberg vände sig nu till utländska kolleger för hjälp och så småningom gick konsistoriet emot de två svenska sakkunniga och föreslog honom till professuren 1899. De andra sökande gav sig emellertid inte utan överklagade och ärendet blev sedvanligt inflammerat. Konsistoriet tog starka intryck av alla utländska vittnesmål och det såg länge ut som om Rydberg skulle avgå med segern. En av de sakkunniga, A.V.Bäcklund, hade emellertid vänt sig direkt till regeringen som året därpå avgjorde saken, mot konsistoriet, till Bäcklunds förmån. Bäcklund var redan tidigare extraordinarie professor i mekanik och matematisk fysik vid Lunds universitet. Han har aldrig gjort sig känd som fysiker men var definitivt en mycket framstående matematiker. Bäcklund-transformationerna, ursprungligen generaliseringar av kontakttransformationer i differentialgeometrin, har i modern tid fått användning framför allt inom den teori för partiella differentialekvationer som beskriver solitoner. En sympatisk gest av Bäcklund var emellertid att när han väl fått fysikprofessuren, så föreslog han att den nu vakanta extraordinarie professuren skulle omvandlas till fysik. Ett led i detta var säkert att han inte hade någon större lust att ta över de plikter som fysikprofessuren innebar. Och så blev det till slut. Janne Rydberg blev vid 46 års ålder utnämnd till

extraordinare professor i fysik och därefter föreståndare för den fysiska institutionen. Försöken att upphöja honom till ordinare misslyckades emellertid ända tills riksdagsbeslutet 1908 avskaffade graden extraordinare professor och därigenom åstadkom detta automatiskt. Janne Rydberg var då 54 år.

Hela denna fallskildring skulle kanske vara mindre intressant om den inte hade varit så livlig med intressanta citat ur det rika skriftliga material som faktiskt tillhörde en sådan process på den tiden (med sakkunnigutlåtanden som ibland är förutseende, ibland utmanar löjet) och om det inte gav så god inblick i svenska akademiska procedurfrågor, som visserligen förenklats något sedan dess, men i grund och botten förändrats förfarande litet. Även där har vi i dag mycket att lära av andra länder.

Ytterligare en uppsats i boken handlar om professorstillsättningar, Fysiken i teknikens högborg av Ulf Larsson. Här är vi dock inne i nästan nutid; det rör sig om fem tillsättningar vid KTH mellan 1922 och 1985. Materialet är visserligen mer summariskt men inte ointressant framför allt därför att några av de inblandade personerna definitivt tillhör fysikhistorien. Dels har vi tillsättningen 1922 på fysikprofessuren som gick till Gudmund Borelius. Borelius var elev till Siegbahn i Lund och utförde i Stockholm tillsammans med sina elever en rad epokgörande arbeten, Sveriges under lång tid enda vägande bidrag till experimentella fasta tillståndets fysik (ordningsordningsomvandlingar). Han var dessutom den som tog initiativet till utbildningslinjen teknisk fysik. Borelius representerade "ren fysik" till skillnad från "tillämpad fysik" och fick professuren efter en process där just dessa två aspekter vägdes mot varandra i en animerad diskussion och trots att Siegbahn som var sakkunnig föreslog hans motkandidat. Dessutom kan man påminna om att det först 1932 föreskrevs att professorer vid KTH även skulle forska!

När professuren i teoretisk elektroteknik utlystes 1940 söktes den av två bjässar, Hannes Alfvén och Erik Hallén. Båda hade disputerat i Uppsala, Alfvén som experimentalist hos Manne Siegbahn, Hallén som teoretiker hos Oseen. Trots professurens benämning ville man otvetydigt ha en experimentalist och Hallén blev under sakkunnigförfarandet t.o.m. beskylld för att sakna anknytning till verkligheten vilket gjorde honom olämplig för professuren vid en teknisk högskola. Alfvén blev utnämnd men kände sig säkert mindre hemmastadd med ämnet och sökte snart därefter en professur i Lund som han emellertid ej fick. Däremot inrättades för honom en speciell professur i elektronik (som på den tiden betydde elektronfysik - så småningom

skulle innehållet bli plasmafysik) vid KTH år 1945. Alfvén, som 1970 delade nobelpriset med Néel, främst som belöning för sin utveckling av magnetohydrodynamiken, är väl Sveriges idag mest kände fysiker internationellt. Och Hallén, som 1946 tillträdde professuren i teoretisk elektroteknik, kom ju nästan att personifiera detta ämnesområde under hela sin livstid. Vad man i efterhand slås av är hur lite akademisk flexibilitet som finns i vårt land, i den meningen att man åtminstone då och då skulle kunna ge två uppenbart förtjänta forskar- och lärarpersonligheter var sin tjänst och t.o.m. med passande ämnesinnehåll.

Slutligen bör nämnas tillsättningen 1951 då fysikprofessuren delades i två, några år innan Borelius drog sig tillbaka. Den gick till Manne Siegbahns son Kai och striden stod här om vem som skulle komma i andra förslagsrummet. Kanske blev nedvärderingen av tillämpad fysik till förmån för ren fysik här tydligare uttalad i sakkunnigutlåtandena än vid någon annan tillsättning. Per Ohlin och framför allt Nils Ryde, som var sakkunniga (ingen av dem hade bedrivit tillämpad fysik) avfärdade Erik Ingelstams tillämpade arbeten som inte ansågs ha tillfört fysiken något av väsentligt värde. Ingelstam försvarade emellertid utomordentligt väl den tillämpade fysiken generellt och fick hjälp av en av de tunga personerna i lärarkåren (Weibull) som menade att tillämpad forskning ställer lika stora krav på vetenskaplig skicklighet som grundläggande arbeten, t.o.m. kanske ännu mer eftersom, när forskningsmålet väl är utstakat, det ofta är omöjligt att undvika svåra hinder och problem som måste lösas. Han påpekade också svårigheten att upprätthålla distinktionen mellan ren och tillämpad forskning när det gäller t ex instrumentkonstruktion. Beroende på instrumentets användning kan arbetet hänföras till det ena eller andra.

Ingelstam placerades slutligen på andra plats och fick några år senare en professur vid KTH. Han blev i själva verket en av de stora personligheterna och förgrundsgestalterna i svensk fysik, en av de få med mycket breda intressen, men framför allt skaparen av Sveriges enda forskningsinstitut för ren och tillämpad optik.

Den avslutande tesen i denna essä är att ren fysik i allmänhet har föredragits framför tillämpad fysik vid nyrekrytering av professorer vid KTH, något som skulle kunna förklaras med att ett mindervärdeskomplex fortfarande lever kvar vid de tekniska högskolorna gentemot universiteten. Något kan det kanske ligga i detta, även om jag idag vill tro det vara av underordnad betydelse.

Den i mitt tycke viktigaste studien i boken handlar inte så mycket om en professorstillsättning som om en doktorsdisputation och dess konsekvenser. Dels behandlar den det ämne som jag sedan många år ansett vara det mest angelägna för svensk fysikhistorisk forskning, dels är studien i alla avseenden mycket välskriven. Det är Mats Fridlunds essä om David Enskogs fall och upprättelse. Enskogs forskaröde är något som man omöjligen kan stå likgiltig inför. Ändå är det inte många fysiker i Sverige som ens vet vem Enskog var. Han må alltså vara perifer i svensk fysik men han är inte perifer i internationell fysik och absolut inte i fysikhistorien där han gjort en för evigt bestående insats.

Enskog föddes 1884 av enkla föräldrar i Frykdalen i Värmland och tog efter sex års folkskola plats som hjälprea i en färghandel. Handlanden upptäckte snart pojakens begåvning och erbjöd sig att hjälpa honom till studentexamen, vilken han till och med klarade 1903 vid normal ålder via självstudier och några år i läroverk. Därefter kom han till Uppsala som måste ha varit något av en uppenbarelse för honom. 1907 tog han sin fil.kand. och började sina licentiatstudier. Som licentiatarbete valde han en experimentell undersökning av gasdiffusion, vilket överhuvudtaget inte låg inom fysikprofessorns - Gustaf Granqvist - arbetsområde. Efter licentiatexamen 1911 beslutade han sig att i fortsättningen ägna sig åt teoretiska studier (han hade då också publicerat sitt första arbete om kinetisk gasteori) men hans finansiella läge tillät honom inte längre att vara kvar i Uppsala varför han började som lärare vid gymnasiet i Skövde 1913. Fyra år senare lade han fram den avhandling om kinetisk gasteori i Uppsala för Carl Wilhelm Oseen som han skrivit på kvällarna efter skolarbetet och under somrarna. Under tiden hade han gift sig, fått tre barn och hållit Oseen brevledes underrättad om sina successiva framsteg. Oseen var professor i teoretisk fysik vid Uppsala Universitet sedan 1909 och egendomligt nog var Enskog hans första doktorand. Detta var kanske ett av problemen. Ett annat var att Enskog åter hade ett ämne som hans professor egentligen inte sysslade med. Vem sysslade för övrigt med kinetisk gasteori? När Oseen kom till Uppsala höll han på att avsluta sina i sig betydande arbeten om sega vätskors hydrodynamik och under tiden 1913-17 sysslade han dessutom med elektromagnetiska svängningar och strålningsproblem (antennerna skulle sedermera bli en av Halléns specialiteter). Men Oseen var en man som väsentligen sysslade med klassisk fysik och hans bredd möjliggjorde säkerligen ett äkta engagemang i Enskogs arbete. Ändå kom Oseens behandling av Enskog att innebära den grävsta missbedömning han någonsin gjort.

Vad innehöll då Enskogs avhandling? Jo, ingenting mindre än den fullständiga lösningen till ett av den klassiska fysikens tillsynes mest olösliga problem, den allmänna beskrivningen av en gas som inte är i jämvikt. Inhomogeniteter leder till materie-, impuls- och värmetransport och den korrekta beskrivningen av dessa transportfenomen hade trotsat alla försök sedan Maxwells och Boltzmanns dagar. Inga väsentliga framsteg hade gjorts när det gällde att beräkna transportkoefficienterna (diffusionskoefficient, viskositet, värmeledningsförmåga) och deras beroende av tryck och temperatur. Om man visste fördelningsfunktionen för hastigheten hos molekylerna skulle man genom medelvärdesbildning kunna beräkna de makroskopiska storheterna, men enbart en sådan fördelningsfunktion (Maxwell) var känd motsvarande en allmänt ej godtagbar kraftverkan (r^{-5}) mellan molekylerna. För varje annan växelverkan var fördelningsfunktionen f ej känd; däremot kunde Boltzmann ställa upp den ekvation som måste gälla för den obekanta f . Denna Boltzmanns integrodifferentialekvation, som är icke-linjär och där f uppträder på ett komplicerat sätt i integralens kärna, gick emellertid inte att lösa trots Boltzmanns och andras ansträngningar i decennier. Men Hilbert hade 1912 funnit en metod att genom successiva approximationer återföra problemet på ett oändligt antal integralekvationer av Fredholmstyp, dock utan att finna något generellt uttryck för f sådant att det satisfierade Boltzmanns ekvation. Det var detta som Enskog lyckades med (han såg enligt egen uppgift hur det logiskt följde ur teorin för integralekvationer) och därmed kunde han i nästa steg beräkna alla makroskopiska storheter. Detta var en så komplett lösning av problemet att (med Nils Svartholms ord vid Enskogs död 1947) efter Enskog ingenting väsentligt har publicerats. Epoken Enskog är därför avslutningen på den del av den klassiska fysiken som omfattar kinetisk gasteori. Stephen Brush som följt utvecklingen hävdar att fram till 1965 ingenting väsentligt tillförts och att ett stort antal arbeten efter 1965 fört fram precisionen med kanske 5% jämfört med Enskogs beräkningar. Det kan tilläggas att Enskogs bidrag till den kinetiska gasteorin ingalunda har saknat tillämpningar i modern tid. Upptäckten av termodiffusionen finns här, vilken blev allmänt känd först när amerikanerna använde den för att separera uranisotoper i Manhattan Project. Vad beräffar den matematiska sidan av Enskogs metod, så ansågs den mycket elegant av flera av tidens stora matematiker och togs upp i Courant-Hilberts standardverk *Methoden der mathematischen Physik*(1924). Enskogs lösning lovordades också av James Jeans i den tredje upplagan av hans *The Dynamical Theory of Gases* när den kom ut 1921. Lovord kom också samma år i ett brev från Arnold Sommerfeld

till Enskog: "Såvitt jag förstår har ni verkligen lyckats genomföra det som Hilbert ville".

Vad hände då vid disputationen i Uppsala 1917? Oseen, som var opponent(!), tyckte att Enskogs metod var dunkel och svårgenomtränglig och kritiserade den för att antal matematiska ofullkomligheter. Bl.a. hade Enskog inte visat att metoden att finna f verkligen konvergerade, varför man inte kunde veta om det verkligen existerade ett f under alla förhållanden. Oseen och Granqvist var i betygsnämnden och Enskog erhöll betyget Ba. Därmed kunde han inte få en docentur och hans akademiska karriär var stoppad. Han flyttade till Gävle där han blev lektor vid läroverket.

Emellertid hade den engelske matematikern Sidney Chapman (född 1888) ungefär samtidigt, och oberoende av Enskog, börjat tackla samma problem i Cambridge. Chapman utgick inte från Boltzmann utan från Maxwell och beräknade, på ett långt mer mödosamt sätt, samma transportkoefficienter utan kännedom om f . Detta publicerades i tre arbeten 1915-1917. När Enskog sände sin doktorsavhandling till Chapman blev denne helt hänförd över Enskogs metod och erkände utan omsvep att detta var sättet som man måste beskriva den allmänna gasteorin på. Nu vaknade intresset för Enskog i Europa och Oseen var tvungen att skicka ut 300 exemplar av avhandlingen innan uppsalaförrådet tog slut 1920 och han fick vända sig till Gävle för att be om fler. Här ser vi alltså återigen ett fall där utlandet måste tala om att en svensk forskare har presterat något epokgörande. En del personer reagerade också och genom Vetenskapsakademiens försorg kunde Enskog bryta sin isolering och 1922 och 1923 åka utomlands för att komma i kontakt med den framstående teoretiska fysiken i Göttingen och München. KVA tilldelade honom vidare ett stort pris för den kinetiska gasteorin 1928. Följande år sökte Enskog en professur vid Stockholms Högskola som dock gick till Oskar Klein. Strax därefter blev professuren i mekanik och matematik ledig vid KTH där chanserna var större. En av Oseens andra elever, Faxén (hydrodynamiker) var medsökande och meningarna var delade bland de sakkunniga, av vilka Oseen var huvudsakligen negativ till Enskog, men dock vacklande. Till slut kunde man inte komma fram till ett avgörande. Tillfälligheterna ville att Sidney Chapman, sedan 1919 Fellow of the Royal Society och nu professor i matematik vid Imperial College i London, ungefär samtidigt skulle delta i en kongress i Stockholm. Enskog och han träffades då för första och enda gången. Efter mötet kände sig Chapman föranlåten att skriva ett brev till KTH om det förestående professorsvalet. Brevet vidarebefordrades till Borelius och Pleijel och avgjorde valet till Enskogs förmån.

Det intressanta är emellertid inte i sig att det blev "happy end", att Enskog fick sin professur. När man läser Chapmans egen levnadsbeskrivning (skriven, vill jag minnas, någon gång på 60-talet i USA) slås man av vilken utomordentlig arbetsmiljö goda forskare kan ha både mentalt och materiellt (i sista avseendet säkerligen bättre då än nu) vid Cambridge och andra engelska universitet, där de nästan helt ostörda kan ägna sig åt forskning. Chapman var själv synnerligen medveten om detta, medveten om att han haft en synnerligen privilegierad tillvaro genom hela livet. Faktum är att Chapmans brev till KTH från 1928 och som Fridlund citerar, innehåller just denna aspekt: det är en förebråelse för hur Sverige behandlar sina bästa forskare, jämfört med hur dessa skulle behandlats utomlands. Chapman pekar på de svåra omständigheter under vilka Enskog arbetat och vilket slöseri med begåvning det innebär. Men vem kan å andra sidan säga att t ex Oseen hade det så mycket bättre? Av det ovan skrivna torde ju framgå att han nästan oavbrutet var sakkunnig vid ganska uppslitande tillsättnings- och utredningsärenden, och detta kan ju inte vara särskilt kreativt. Det verkar finnas ett gammalt systemfel här i Sverige som är kontraproduktivt i den meningen att goda akademiska begåvningar sällan hinner arbeta med det de är bäst på, t.o.m. när de tycks sitta på avundsvärda positioner.

Center on the Periphery innehåller åtskilligt annat läsvärt som det inte finns utrymme att gå in på, t ex forskningsrådets uppkomst i Sverige, debatten om Cern II och Big Science, flera ytterligare forskaröden (dock av mer problemfritt och händelselöst slag än det nyss relaterade). En skildring som jag dock har svårt att helt gå förbi är Mikael Hårds om teknikdriften i vetenskapen, som handlar om svensk radioastronomi och uppbyggnaden av Råö. Här tror jag sägs många sanningar om vad modern forskning är och måste vara, och mitt i den strategiskt kommenterande framställningen betonas indirekt att god intuition är något som en vetenskapsman bör ha med i bagaget. Detta som motvikt mot de ofta eftertionaliserade skildringar där upptäckter ibland framställs som resultatet av perfekt planering och perfekt förutseende. Man tänker osökt på Einsteins ord "One can organize to apply a discovery already made, but not to make one".

För mig är det här en högst stimulerande bok. Inte minst gäller detta delar som jag egentligen inte väntat mig finna i en bok av detta slag och som mest handlar om den miljö - historisk, social, intellektuell - som fysik och teknik utspelas i. Sammantaget är det en imponerande manifestation och ett gott avstamp för vad som säkerligen kommer i framtiden från detta forskningsprojekt. Jag finner också den avslutande bibliografin, sammanställd

av Margareta Bond-Fahlberg, alldeles utmärkt, en sådan har länge saknats. Men har boken då inga fel? Jo, om man så vill, kan man finna åtskilliga. Själva fysiken lyser oftast med sin frånvaro. Det berättas om fysiker, om vad de sade, mindre vad de gjorde; framför allt finns ingen värdeanalys, ingen bedömning, få jämförelser, om några, med utländsk fysik och utländska fysiker. Bristen på analys och värdering märks inte minst i den första essän om The Svedberg. Det talas också mycket om och av Oseen i boken, men man lär knappast känna honom som fysiker. Sådana problemställningar kräver naturligtvis åtskilligt av tekniska kunskaper, men varför skulle då inte två personer med olika kompetens kunna samarbeta. Där boken är som bäst ger den dock fin historisk överblick även över företeelser som ligger nära i tiden. Och visst visar den att det skett framsteg även i det organisatoriska systemet. Det var definitivt inte bättre förr.

Sverige har väsentligen haft två skilda skolor i teoretisk fysik, dels Oseens i Uppsala, vars tradition förts vidare av Waller och i sin tur av Lundqvist och Löwdin; dels Oskar Kleins i Stockholm (med Klein-Gordon ekvationen och Kaluza-Klein-beskrivningen av allmän relativitetsteori t ex). Och vem var Gordon? Ja, han kom till Sverige som flykting och tillhör nu både svensk och tysk fysikhistoria. Detta bara som ett exempel på måfå.

Oseens och Kleins skolor var oerhört olika. Ett begrepp om detta skulle man få av att studera inte bara vad de själva gjorde utan också vilka problem de gav åt sina doktorander. Men om man t ex vill betrakta Oseen som handledare så bör man också lägga internationellt perspektiv på honom och åtminstone i någon mån jämföra med Max Born och dennes elever under samma tid.

Om vi sedan abstraherar från personerna kan man fråga sig hur bra svensk fysik är. Hur förhåller vi oss till mainstream nationellt och internationellt? Har svensk fysik lidit av att inte ha haft en Berzelius, en Linné? Jag tror i själva verket att svenska fysiker är ganska historielösa. Och då är det viktigt att vi lär känna den lilla historia vi ändå har.

Torbjörn Lagerwall

Porjus och visionen om Norrlands industrialisering

Staffan Hansson, *Porjus. En vision för industriell utveckling i Norrbotten*, 1994 (Institutionen för industriell ekonomi och samhällsvetenskap, högskolan i Luleå). 372 sidor.

I den accelererande industrialiseringsprocess, som kännetecknade Sverige årtiondena kring sekelskiftet 1900, kom energifrågan att ställas på sin spets. Viktigast var den importerade energin i form av stenkol, som svarade för ca hälften av landets energibehov. Den dyra importen ingav dock på sikt vissa farhågor. Även veden spelade fortfarande en stor roll, men också inom denna sektor fanns problem i form av stigande träkolspriser och en uppfattning om överavverkning av det svenska skogsbeståndet. Det var därför naturligt, att man vid denna tid knöt stora förhoppningar till den svenska vattenkraften. Fördelarna med elektricitet var många: hög driftsäkerhet och låga underhållskostnader och den medgav ett mer rationellt ordnande av maskiner och byggnader än ångkraften. Även från arbetsmiljösynpunkt var den överlägsen andra energislag.

Fram till 1890-talet förelåg emellertid en begränsning i möjligheten att överföra elektrisk kraft på längre sträckor. Ett utökat utnyttjande av vattenkraften krävde antingen att svensk industri förlades alldeles i närheten av vattenkraftsrika men glesbefolkade områden i Norrland eller att överföringens tekniska och juridiska komplikationer blev lösta.

Den tekniska lösningen bestod i trefasmotorn. Ett välkänt märkesår i Sverige är 1893 med den nära 14 km långa kraftöverföringen från Hellsjön till Grängesberg med trefas växelström och 30% energiförluster. Strax därpå följde flera järnverk i Mellansverige efter. År 1906 beslöt riksdagen om en mycket viktig satsning på elenergiområdet, nämligen att låta bygga ett stort kraftverk i Trollhättan. Fyra år senare, på våren 1910, fattade riksdagen beslut om ännu ett stort kraftverksbygge - men nu ute i ödemarken långt uppe i Norrland och 20 mil från Luleå - vid Porjusfallen i Lule älv. Detta beslut, liksom beslutet om kraftverket i Älvkarleby året därpå, markerar ett definitivt skifte på det svenska energiområdet.

Varför Porjus anlades och om anläggningen motsvarade de industriella förväntningarna, som ställdes på detta projekt, är de två huvudfrågorna i Staffan Hanssons avhandling *Porjus. En vision för industriell utveckling i Norrbotten*.

I sin omfattande och välunderbyggda avhandling (över 1 000 noter, varav många resonerande, på inte mindre än 82 sidor) knyter Hansson an till Thomas P. Hughes forskningar om de tekniska systemens framväxt och plats i det moderna samhället och det tunga historiska arv, som byggs in i dessa system. Men Hansson ger också ett nytt, viktigt bidrag till Norrbottens historia, som på detta område tidigare varit försummat, och han ser dessutom Porjusprojektet som en del i den allmänt nationella satsningen kring sekelskiftet 1900 på Norrland och dess "slumrande miljoner" (se t. ex. Sverker Sörlin Framtidslandet. Debatten om Norrland och naturresurserna under det industriella genombrottet, 1988).

Utgångspunkten för spelet om tillkomsten av Porjus tar Hansson i den svenska statens avtal 1907 med LKAB om ett statligt hälftenäggande av gruvorna. Liksom i Porjus kunde även dessa strävanden kunde klädas i högstämt nationella tongångar. I förlängningen av malmavtalet låg också planer på en ökad gruvbrytning och stegrad transportvolym på järnvägen, vilket i sin tur drev på frågan om elektrifiering av malmbanan men också ett ökat utnyttjande av elektrisk energi i själva gruvdriften. Att elektrifiera Riksgränsbanan var ett djärvt beslut, som påvisar svenska statens aktivt deltagande roll i sekelskiftets industriella omvandling. Till en början gällde planerna ett kraftverksbygge i Vakkokoski norr om Kiruna, vilket förordades av Järnvägsstyrelsen. Stegvis övergavs emellertid denna plan för Porjusalternativet, som lanserades hårt av Vattenfallsstyrelsen. Till Porjus' förmån talade också förhoppningar eller - med författarens underrubrik - visionen om en mer allsidig och aktiv industrialisering av områden i övre Norrland inom Porjus' distributionsområde som ett resultat av en sådan satsning.

Porjus' ganska invecklade tillkomsthistoria baserar Hansson på material från bland annat SJ, Vattenfall och Gränges, och argumenteringen hos de agerande för ibland tankarna till Bo Jonssons avhandling i statskunskap från 1967, Staten och malmfälten - En studie i svensk malmfältspolitik omkring sekelskiftet.

En följande del av avhandlingen omfattar tiden från sommaren 1910, då arbetena påbörjades, till februari 1915, då anläggningen invigdes. Här får man på nära håll följa anläggningsarbetet. Intressant är relationerna mellan en liten arbetsledning och de ca 1 000 anläggningsarbetarna, som levde avskurna från yttervärlden under minst sagt speciella förhållanden - ett samhälle "slutet och afskildt helt för sig", och som byggde på en auktoritär beslutsstruktur.

I en avslutande del diskuterar Hansson den andra huvudfrågan, nämligen vilka de industriella effekterna blev av denna satsning, hur visionerna infriades? Under slutet av 1910-talet skedde en viss etablering orsakad av uppkomna bristsituationer under det första världskriget. Viktigast var AB Porjus Smältverk och Stockholms Superfosfat för framställning av metalliskt natrium. Vidare ville Norrbottens Järnverk, som befann sig på planeringsstadiet, köpa kraft från Porjus (se Härom Sverker Jonsson, NJA-Stålverket i norr, 1987). Harsprånget i Porjus' grannskap började också byggas.

Med den djupa lågkonjunkturen efter det första världskriget följde emellertid konkurser och neddragningar, och engagemangen eller planerna på att utnyttja kraften i Porjus måste skrinläggas. Därmed kan också sägas, att förhoppningarna om en rejäl industriell etableringsväg, som varit ett av huvudskälen bakom anläggningen, kom på skam. Orsaken härtill, menar Hansson, stod att finna i förekomsten av vad Hughes kallar reverse salients (ungefär svaga länkar), dvs den alltför ensidiga fokuseringen på själva kraftverksinvesteringen utan hänsynstagande till hela det övriga socioekonomiska systemet, att de olika delarna verkligen marscherade i takt med varandra. Så var inte fallet, och kortsiktigt framstår satsningen därför som ett misslyckande. På längre sikt kom dock Porjuskraft att utnyttjas både för massa- och pappersindustrin vid Norrbottens kust liksom vid Norrbottens Järnverk i Luleå. Slutligen kunde också Porjuskraft överföras till mellersta och södra Sverige, något som dock var otänkbart, när verket anlades.

Staffan Hansson har i denna undersökning på ett förtjänstfullt sätt påvisat möjligheterna att förena de teknikhistoriska aspekterna med vetenskap, politik, kultur, ideologi, ekonomi och sociala förhållanden. Därmed blir teknikhistorien meningsfull, och för en ekonom-historiker är det självklart, att så skall teknikhistoria skrivas!

Martin Fritz

En humanteknologisk energianalys

Mikael Hård & Sven-Olof Olsson, **Istället för kärnkraft. Kraftvärmens framväxt i fyra länder.** Carlssons Bokförlag, Stockholm 1994. 180 sidor.

Mikael Hård inledde sin forskarbana vid Institutionen för Idé- och lärdoms-historia i Göteborg och är nu nyutnämnd professor i teknikhistoria vid universitet i Trondheim. Sven-Olof Olsson är fil. dr. och ekonomhistoriker med viss inriktning mot elektricitetens framväxt i Sverige och verksam vid högskolan i Halmstad. Här dels beskriver de framväxten av fjärrvärmenäten i Danmark, Österrike, Tyskland och Sverige med en diskussion kring kraftvärme-produktionen, dels driver de med stor övertygelse några teser kring hur samhället på bästa sätt - ur organisatorisk, ekonomisk och säkerhetssynpunkt och med miljöhänsyn - skall bygga upp det alltid på något sätt komplicerade distributions-systemet för energi. Energin kommer i form av elektricitet och/eller värme och det är denna kombination som skymtar bakom ordet kraftvärme.

Men varifrån kommer ordet kraft, som är första ledet i det svenska kraftstation, vare sig man syftar på Porjus vattenkraftstation, Ringhals kärnkraftverk eller Rosenlundsverkets ångkraftverk i Göteborg? Ursprunget torde kunna återfinnas hos Matthew Boulton (1728-1809), James Watts kompanjon i Soho vid Birmingham, som marknadsförde Watts ångmaskin med orden "här har jag vad hela världen frågar efter, power. Därmed var ordet power introducerat med betydelsen effekt, arbete per tidsenhet - snart också definierat kvantitativt enligt James Watts försök med bryggarhästar och senare med en motsvarande svensk definition av hästkraft, numera kW, och följande energi/arbetsdefinition, Joule, wattsekund, vanligen kWh - så som vi får det på elektricitetsräkningarna nu för tiden.

Men på Boulton/Watts tid gällde det vridmoment på axlar i ångmaskiner, kvarnar och verktygsmaskiner. Det var först med Edison och dennes jämbördiga uppfinnares insatser t.ex. belgaren Gramme, tysken Siemens, dansken Hjort och svensken Wenström som vridmomenten från först ångmaskinen senare ång-turbinen omvandlade den tillförda kemiskt bundna energin till elektrisk effekt i en kondensmaskin, där den drivande ångan fick sin kraft genom att den kondenserats i en kyld kondensor. Men "kraftvärme"?

Termen syftar på de besläktade former i vilka effekt och samtidigt energi kan levereras - energin med det uppvärmda kylvattnet i kondensortuberna. Jag har velat göra denna lilla teknikhistoriska översikt just i *Polhem* till Hård-Olssons samhällsvetenskapliga studium med sin bestämda tendens, på bokens sid 151

formulerad som att "Vår utgångspunkt har varit att kärnkraften inom ett par decennier har börjat avvecklas i Sverige och att åtminstone en del av den elektricitet som därvid bortfaller måste ersättas. Eftersom vårt land har ett förhållandevis stort antal värmeverk /kol-, olje- eller naturgaseldade ånganläggningar/ och väl utbyggda fjärrvärmenät, finns här en betydande potential för en ökande kraftproduktion i kraftvärmeverk."

I fortsättningen pekar författarna på möjligheten för en årlig produktion - ordet omvandling vore bättre - om ända upp till 35 % , av ca hälften av den elektricitet som kärnkraften står för idag, dvs ca en fjärdedel av Sveriges nuvarande totala kraftproduktion.

Här har införts begreppet fjärrvärme, den term som syftar på utbyggnaden av i första hand vattenburen värme, "producerad i särskilda varmvattencentraler och i allmänhet i ofta omfattande rörsystem pumpad till hyreshussystem för enbart uppvärmning."

Bokens huvudsakliga textmassa, efter en presentation av sin utgångspunkt i ett humanteknologiskt perspektiv, tecknar på ca 130 sidor utvecklingen med samspelet mellan de rena fjärrvärmesystemen - från begränsade till samverkande i seklets början till våra dagars kraftvärmesystem i Danmark med "lång vana vid kraftvärme i starka kommuner", över Österrike, där "kraft och värmeföretag samarbetar under politiskt tvång" till Tyskland, där "organisatorisk enhet underlättar kraftvärmens utbredning" till Sverige, där "kraftvärme är i konflikt med kraftproducenterna.". Jag har valt citaten som karaktäriserande de olika ländernas situation.

Författarna hänvisar också till Brundtlandkommissionens uttalande om en bärkraftig utveckling med mer eller mindre direkt uttalade rekommendationer om nödvändig användning av biomassa, och som framgår redan av bokens titel bör fissionsenergin inte få lämna väme till processen; en i denna anmälares ögon föga rationellt baserad kommentar till inte bara Sveriges utan hela världens energiproblem.

Detta sägs som en obetydlig avslutande detaljanmärkning till en framställning som är fylld av intressanta detaljer kring värmenätens utbyggnad med många detaljer i de fyra länderna.

Ulf Edstam

Nyutkommen litteratur

Nils Andersson & Henrik Björck (red.), **Vad är idéhistoria? Perspektiv på ämnets identitet under sextio år.** Brutus Östlings Bokförlag Symposion, Stockholm/Stehag 1994. 423 sidor.

Gustaf Bondesson, **Waldemar Zachrisson boktryckare.** Tre Böcker Förlag AB, Göteborg 1994. 399 sidor.

Lars-Erik Edlund & Lars Beckman (red.), **Botnia. En nordsvensk region.** Bokförlaget Bra Böcker, Höganäs 1994. 258 sidor.

Charles Edquist (red.), **Tema Teknik och social förändring, Linköping, verksamhetsberättelse 1993-1994.** 69 sidor.

Eva Hesselgren, **Teknik- och industrihistoriska samlingar vid svenska museer - en inventering.** Tekniska Museet, Stockholm 1994. 63 sidor.

Bjarne Huldén, **Grekisk och romersk ingenjörskonst.** Svenska Tekniska Vetenskapsakademien i Finland, Meddelande Nr 47, Helsingfors 1994. 170 sidor.

Sven-August Hultin (red.), **Från bygge till bygge. Anläggarnas liv och minnen. En studie över vattenkraftbyggandet från 1940-talet till 1970-talet.** Vattenfall 1994. 183 sidor.

Lars Härneman & Rune Olsson (red.), **Varv 1994. Årsskrift för Varvshistoriska Föreningen i Göteborg.** 48 sidor.

Lars Olsson (red.), **Hugo Hammar: Minnen III. I den svenska sjöfartsnärings tjänst.** Tre Böcker Förlag AB, Göteborg 1994. 153 sidor.

Alf Peterson, **Teknikens nydanare - en presentation av IVA:s minnesmedaljörer.** Ingenjörsvetenskapsakademien, Stockholm 1994. 93 sidor.

Ing-Marie Pettersson, **Norbergs bergslag. En sammanställning över de bergshistoriska lämningarna i Karbennings, Norbergs, Västerfärnebo och Västervåla socknar samt Fagersta stad.** Jernkontoret, Bergshistoriska utskottet, Serie H 101, 1994. 240 sidor.

Ulla Samuelsson & Alf Samuelsson, **Det gamla Chalmers**. Chalmers Tekniska Högskola 1994. 296 sidor.

Sven Werner m.fl., **På tal om energi. Ett sekel med energi i Borås**. Norma Bokförlag AB, Borås 1994. 123 sidor.

*

Wiebe E. Bijker, **Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change**. MIT Press, Cambridge, MA 1994. 356 pages.

Louis L. Bucciarelli, **Designing Engineers**. MIT Press, Cambridge, MA 1994. 256 pages.

James W. Cortada, **The Computer in the United States. From Laboratory to Market, 1930-1960**. M.E. Sharpe, London 1993. 183 pages.

Images of Industry: Coal. Royal Commission on the Historical Monuments of England, National Monuments Record Centre, Swindon 1994. 160 pages.

S.T.I. Mossman & P.J.T. Morris (Eds.), **The Development of Plastics**. Royal Society of Chemistry, London 1994. 120 pages.

David E. Nye, **American Technology Sublime**. MIT Press, Cambridge, MA 1994. 440 pages.

Dennis Smith (Ed.), **Perceptions of great engineers: fact and fantasy**. Science Museum, London 1994. 96 pages.

Volker Stöhr (Ed.), **Dresdener Beiträge zur Geschichte der Technikwissenschaften**, Heft 22, 1994, 90 Seiten:

Aus dem Inhalt: Reinhard Mocek, "Versuch zur Bilanz der Wissenschaftstheorie in der DDR", Alfred Kirpal, "Entstehung und Geschichte moderner technikwissenschaftlicher Disziplinen und Technikgeschichte - theoretische Ansätze und das Beispiel der Entwicklung der Halbleiterelektronik", Klaus-Peter Meinicke, "Die Dechema - Eine Gesellschaft im Spannungsfeld zwischen Naturwissenschaft und Technik", Frank Dittman, "Zur Herausbildung der Wissenschaftlichen Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik".

Volker Stöhr (Ed.), **Dresdener Beiträge zur Geschichte der Technikwissenschaften**, Heft 23/1 und 23/2, 1994, 96+151 Seiten:

"Zeichnung, Grafik, Bild in Technikwissenschaften und Architektur".

Materialien der Tagung an der FH Potsdam vom 04. und 05. Dezember 1993.

Människa - Natur - Teknologi

hette en 22 veckor lång kurs vid Bäckedals Folkhögskola i Jämtland, som startade 1982. Tanken var att genom teoretiska studier och praktiska försök skaffa ökade kunskaper om teknikutvecklingen under förhistorisk tid. Den ledande kraften i detta projekt var - och är alltså - Tomas Johansson.

Redan 1974 hade en försöksverksamhet inletts vid läns museet i Östersund med stöd bl.a. från Statens kulturråd. Kursverksamheten vid Bäckedal växte efter hand, samarbete etablerades med universitetet i Umeå och Föreningen för förhistorisk teknologi fick allt fler medlemmar. Det till föreningen knutna Institutet för förhistorisk teknologi började 1980 också utge en skriftserie som 1986 gavs namnet *Forntida Teknik*. Året därpå bytte föreningen och institutet namn till Föreningen Forntida Teknik och Institutet för Forntida Teknik. De hittills utkomna årgångarna omfattar sammanlagt över 800 sidor med intressanta artiklar om forntida matberedning, matkonservering, skinnberedning, metallurgi, sten- och järnsmide, husbygge, båtbygge och mycket annat.

I det senaste häftet av *Forntida Teknik* (2/94) meddelar Tomas Johansson att tidskriften måste upphöra. De ekonomiska marginalerna är för små för att möjliggöra fortsatt utgivning.

Polhem beklagar djupt att denna unika tidskrift nu läggs ner. I sin sista ledare ser Tomas Johansson ändå framtiden an med tillförsikt. Han meddelar att Institutet för Forntida Teknik i stället än mer kommer att satsa på filmproduktion, där man redan gjort flera uppmärksammade produktioner, som bl.a. visats i ett stort ryskt TV-program. Landstinget i Jämtlands län, som är huvudman för Bäckedals Folkhögskola, har förra året beslutat att skolan skall profilera sig mot forntida teknik. I planerna ingår att utöka kursen med ännu en termin och även att öka den personal som är knuten till utbildningen.

Namnändring

Centrum för teknik- och industrihistoria på Chalmers har 1994 omvandlats till *Institutionen för teknik- och industrihistoria*.

Efterlysning

Polhem önskar komma i kontakt med någon som kan avyttra äldre årgångar av *Industritidningen Norden*. Tel: 031-772 38 86 eller Fax: 031-772 37 83.

Svenska Nationalkommittén för Teknikhistoria arrangerar **Teknikhistoriska Dagar 1995**

vid Lunds Universitet den 19-20 april

De teknikhistoriska dagarna hålls denna gång i Lund. Det övergripande temat för konferensdagarna är samspelet **Teknik - Ekonomi - Historia**. Genom att förlägga konferensen dels till Lunds Tekniska Högskola (19/4), dels till Ekonomihögskolan (20/4) - belägna endast några hundra meter från varandra - vill vi markera den nära och betydelsefulla relationen mellan ekonomins och teknikens utveckling. Liksom vid tidigare teknikhistoriska konferenser vill vi stimulera kontakterna mellan teknikhistoriker vid universitet, högskolor, museer och andra institutioner. Doktorander och andra forskare - unga som gamla - ges här tillfälle att presentera egna och diskutera andras pågående arbeten.

Du inbjuds alltså härmed till 1995 års Teknikhistoriska Dagar och ombeds att senast den 30 januari inkomma med din anmälan. Om du önskar presentera egen pågående forskning, ombeds du också att i samband med din anmälan ange den preliminära titeln på ditt ämne. Tiden för presentationen kommer att vara högst 10 minuter, varefter följer kommentarer och diskussioner i cirka 20 minuter under ledning av en diskussionsledare.

Detta system kräver att deltagarna i förväg haft tillfälle att bekanta sig med de olika ämnena. Ett häfte med sammanfattningar, vardera på cirka en till tre A4-sidor, kommer därför att sändas till alla deltagare i konferensen. Texten till en sådan sammanfattning ska vara programkommittén tillhanda senast den 28 februari. Ämnesvalet är, som tidigare, mycket fritt och sedan anmälningarna inkommit görs en gruppering till tematiskt sammanhållna sessioner.

Förutom dessa sessioner har också ett antal ekonomisk-historiska och idé-historiska plenarföredrag planerats, liksom en avslutande paneldebatt där spridningen av information och kunskap kommer att diskuteras ur tekniska, ekonomiska och historiska perspektiv.

Deltagaravgiften - som bl a inkluderar middag på kvällen den 19 april - är 300:- kronor per person.

Väl mött i Lund den 19-20 april 1995!

Programkommittén:

Göran Ahlström, Ekonomisk-historiska inst., Lunds Universitet
Johan Ekfeldt, Tema T, Linköpings Universitet
Mats Fridlund, Teknik- och vetenskapshistoria, KTH
Jan Hult, Institutionen för teknik- och industrihistoria, Chalmers
Skotte Mårtensson, Teknikhistoria, LTH, Lunds Universitet

Författare i detta häfte

Ulf Andréasson, civ.ing.
Institutionen för teknik- och industrihistoria
Chalmers Tekniska Högskola
412 96 Göteborg

Ulf Edstam, tekn.lic.
af Bjerkéns väg 13
443 34 Lerum

Martin Fritz, docent
Ekonomisk-historiska institutionen
Göteborgs universitet
Skanstorget 18
411 22 Göteborg

Torbjörn Lagerwall, professor
Fysiska institutionen
Chalmers Tekniska Högskola
412 96 Göteborg

Staffan Nilsson, silversmed
Ornäsgratan 4
791 62 Falun

Michael F. Wagner, cand. phil.
Historisk Institut
Aarhus Universitet
Nørrebrogade
DK-8000 Århus C
Danmark

POLHEM Tidskrift för teknikhistoria, årgång 12 (1994)

Uppsatser	Nr:Sid
Andréasson, Ulf: Renhållning och avfallshantering - teknik inom stadshygien	4:377
Fridlund, Mats: "En specifikt svensk virtuoskonst": Empiriska och teoretiska perspektiv på utvecklingsparet Asea-Vattenfalls historia	2:106
Hjelm, Jonny: Forest Work and Mechanization - Changes in Sweden and Canada during the Post-War Period	3:260
Hägerstrand, Torsten: Perspektiv på teknik och teknikhistoria	1: 2
Jordan, Thomas: Dränkbara läns- och avloppspumpar - En fallstudie i branscutveckling	3:289
McKelvey, Maureen: Engineering the Biological and Political: Enabling Industrial Use of Genetic Engineering in Sweden	3:216
Nilsson, Göran B.: Kapitalismen som teknik?!	1: 73
Nilsson, Staffan: Fabriken vid Ösjön i Dalarna: Manufaktur och arbetsskador vid förra seklets sista hälft	4:359
Rydén, Göran: Gustaf Ekman, Jernkontoret och lancashiresmidet - Ett inlägg i synen på teknisk utveckling	2:132
Wagner, Michael F.: Et polyteknisk Magazin i Danmark 1826-1842	4:328
Westerlund-Helmerson, Ulla: Salomon August Andréés dagbok under spetsbergsåret 1882-1883	2:165

Recensioner

- Buhl, Hans & Nielsen, Henry (red): *Made in Denmark? - Nye studier i dansk teknologihistorie* (rec. av Jan Hult) 3:322
- Fischer, Claude S.: *America Calling - A Social History of the Telephone to 1940.* (Rec. av Tage Alalehto) 1: 92
- Forsgren, Nils: *På Norrbys tid. Vattenfallshistoria med kraft, spänning och motstånd.* (Rec. av Staffan Hansson) 3:319
- Hansson, Staffan: *Porjus. En vision för industriell utveckling i Norrbotten.* (Rec. av Martin Fritz) 4:414
- Hård, Mikael: *Machines are Frozen Spirit.* (Rec. av Nancy Fjällbrant) 2:203
- Hård, Mikael & Olsson, Sven-Olof: *Istället för kärnkraft. Kraftvärmens framväxt i fyra länder.* (Rec. av Ulf Edstam) 4:417
- Kaijser, Arne: *I fädrens spår ...: Den svenska infrastrukturens historiska utveckling och framtida utmaningar.* (Rec. av Ulf Andréasson) 3:319
- Lindqvist, Svante (red): *Center on the Periphery: Historical Aspects of 20th-Century Swedish Physics.* (Rec. av Torbjörn Lagerwall) 4:402
- Norberg, Erik (red): *Karlskronavarvets historia.* (Rec. av Lars Olsson) 1: 95
- Strömbäck, Lars: *Baltzar von Platen, Thomas Telford och Göta kanal. Entreprenörskap och tekniköverföring i brytningstid.* (Rec. av Jan Hult) 1:100
- Älvsborgs Länsmuseum *Årsbok 1993.* (Rec. av Jan Hult) 2:207

Nyutkommen litteratur	1:102
	2:212
	3:323
	4:419

ICOHTEC	2:209
----------------	-------

Författare

Alalehto, Tage	1: 92
Andréasson, Ulf	3:319
	4:377
Edstam, Ulf	4:417
Fjällbrant, Nancy	2:203
Fridlund, Mats	2:106
Fritz, Martin	4:414
Hansson, Staffan	3:319
Hjelm, Jonny:	3:260
Hult, Jan	1:100
	2:207
	3:322
Hägerstrand, Torsten	1: 2
Jordan, Thomas	3:289
Lagerwall, Torbjörn	4:402
McKelvey, Maureen	3:216
Nilsson, Göran B.	1: 73
Nilsson, Staffan	4:359
Olsson, Lars	1: 95
Rydén, Göran	2:132
Wagner, Michael F.	4:328
Westerlund-Helmerson, Ulla	2:165



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 50 sidor. Debattartiklar mottas med intresse. Skriv kort, en à två sidor. Korta presentationer av teknikhistoriska kurser, konferenser, utställningar m.m. är också välkomna.

Författaranvisningar

Manuskript insänds i ett exemplar. Anvisningar för utskrift med ordbehandlare tillhandahålls av redaktionen:

POLHEM
Institutionen för teknik- och industrihistoria
CTH Bibliotek
412 96 GÖTEBORG

Tel: 031-772 38 86, 031-772 37 84
Fax: 031-772 37 83

Noter numreras löpande: 1,2,3,... Text för sig och noter för sig. Illustrationer är välkomna, dock helst ej orastrerade 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, Institutionen för teknik- och industrihistoria
CTH Bibliotek, 412 96 GÖTEBORG

Svante Lindqvist, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria
KTH Bibliotek, 100 44 STOCKHOLM

