

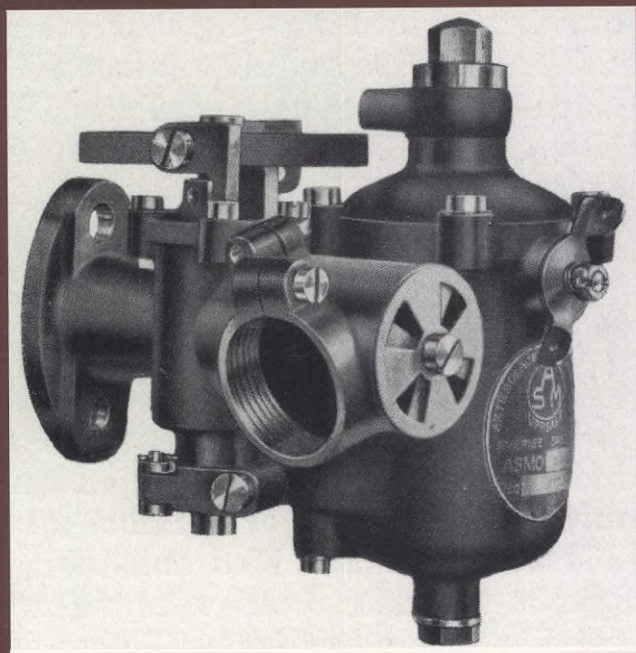
Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek.
Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade 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.



Teknikhistorisk årsbok 2005

POLHEM



TEMA: TEKNIK OCH MILJÖ



POLHEM

Teknikhistorisk årsbok

NR 2 * 2005

Utgiven av: **Svenska nationalkommittén för teknikhistoria**

Redaktör: **Anders Lundgren**

Recensionsredaktör: **Dag Avango**, *Institutionen för teknik och vetenskaps-
historia, KTH, 100 44 Stockholm*

Redaktionskommitté: **Håkon With Andersen, Trondheim, Lena
Andersson-Skog, Umeå, Boel Berner, Linköping, Henrik Björck,
Göteborg, Elin Bommenel, Helsingborg, Arne Kaijser, Stockholm,
Skotte Mårtensson, Lund, Henry Nielsen, Aarhus**

Grafisk form och omslag: **Stilbildarna i Malmö, Frederic Täckström**

© **Respektive författare 2005**

ISSN: **1653-4964**

ISBN: **91-631-8237-8**

Bidrag till Polhem sändes till redaktören:

Anders Lundgren

Institutionen för idé- och lärdomshistoria

Uppsala universitet

Box 629

751 26 Uppsala

anders.lundgren@idehist.uu.se

POLHEM

Detta är den andra volymen av *Polhem* som årsbok. *Polhems* syfte är att presentera modern nordisk forskning inom teknikhistoria, samt att recensera ny nordisk litteratur, framför allt avhandlingar inom teknikhistoria och angränsande områden.

Tema för denna andra årsbok är *Miljö och teknik* och gästredaktörer är FD Erland Mårald och docent Christer Nordlund från Umeå universitet. Det är givetvis ingen nyhet att den tekniska utvecklingen och miljöfrågorna alltid har gått hand i hand och att de påverkat varandra. Vad denna påverkan består av och vad den haft eller kommer att få för konsekvenser är ett område för livliga diskussioner, och ett område där det långt ifrån råder konsensus mellan de olika aktörerna, må dessa vara ingenjörer, vetenskapsmän, historiker eller samhällsvetare. Mårald och Nordlund argumenterar ytterligare i sin inledning varför detta studieområde är viktigt, och vi får i några fallstudier konkretiseringar av problematiken. Vi hoppas att dessa artiklar skall initiera till en fördjupad debatt på detta område.

Förutom detta temablock finns i föreliggande nummer av *Polhem* artiklar av Johan Cronehed som i en personlig essä funderar kring det internetuppkopplade kylskåpet och vad det kan få för konsekvenser i våra liv. David Dunér presenterar hur bilden av Christopher Polhem förändrats genom tiderna, och hur hans namn har använts i ett flertal olika sammanhang. Slutligen argumenterar Henrik Olsson i en studie kring den lokala industriutvecklingen i norra Göta älvdal, för betydelsen av det lokala perspektivet om vi skall förstå den industriella utvecklingen på en viss plats.

Nästa årsbok, *Polhem 2006*, kommer att innehålla ett temablock kring kritiska aspekter på industriminnesforskningen, med FD Dag Avango och FD Jan af Geijerstam, Stockholm, som gästredaktörer.

Polhem införskaffar man lättast genom att till sätta in 150:- på postgiro 441 65 94-2. Vill du försäkra dig om två volymer betalar du 250:-. Ange på talongen, under rubriken "meddelande till betalningsmottagare", namn och adress samt vilken eller vilka årgångar av årsboken inbetalningen gäller!

Slutligen uppmanas inom teknikhistorien aktiva – forskare och doktorander – att medverka i årsboken genom att sända in, eller uppmana andra att sända in, bidrag till *Polhem*.

Denna årsbok är tryckt med bidrag från Anders Karitz stiftelse.

Anders Lundgren
redaktör

Innehåll

Redaktionellt 2

Tema: Teknik och miljö

Erland Mårald & Christer Nordlund * Inledning 5

Alf Hornborg * Fotavtryck i bomullsfälten. Den industriella revolutionen som miljöbelastningsförskjutning 11

Per-Olof Grönberg * "Skorsten kallar vi det rör, som mot Ryssland röken för" Om konstruktionen av Europas högsta skorsten vid Rönnskärsverken 25

Kristina Söderholm * Den vetenskapliga kontroversens roll Miljöargument mot massateknik under 1900-talet 43

Bo Sundin * Från avfall till möjligheter. Etanol i början av 1900-talet 65

*

Johan Cronehed * Idénomattvaraständigtårsförkommunikation Det Internetuppkopplade kylskåpet och att chatta på nätet 85

David Dunér * Daedalus flykt 100

Henrik Olsson * Lokala förutsättningar för industriell utveckling Industri och samhälle i norra Göta älvdal 119

Recensioner

Kurt Petersen, *M I og v gt i Danmark och Det milit re m lesystem Kaliberstokken og dens udvikling fra 1540 til 1850* (Leif Gerward) 147

Jan af Geijerstam, *Landscapes of Technology Transfer Swedish ironmakers in India 1860—1864* (Olle Edqvist) 150

Per V Klüver, Dorthe Gert Simonsen, Kenn Tarbensen & Michael F Wagner (red.) "Danmark under den 2. Industrielle revolution – Teknologi, videnskab og moderniseringsprocesser i internationalt perspektiv", *Den Jyske Historiker* 102–103 (Anders Houltz) 155

Per-Olof Grönberg, *Learning and Returning: Return Migration of Swedish Engineers from the United States, 1880—1940* (Anders Lundgren) 159

Henrik Björck, *Staten, Chalmers och vetenskapen: Forskningspolitisk formering och sociala ingenjörer under Sveriges politiska industrialisering 1890—1945*

(Pål Thonstad Sandvik) **161**

Dag Avango, *Sveagruvan: Svensk gruvhantering mellan industri, diplomati och geovetenskap 1910—1934* (Sverker Sörlin) **164**

Haakon With Anderssen, *Fabrikken* (Anna Storm) **168**

Erland Mårald & Christer Nordlund

Inledning

Det är uppenbart att det finns beröringspunkter mellan teknikens och miljöns historia. Naturen finns överallt samtidigt som tekniska komponenter och system har fått en allt vidare global täckning, så att det idag knappast existerar några områden som inte har påverkats av människans medvetna eller omedvetna framfart. Jeffrey K. Stine och Joel A. Tarr har mot denna bakgrund konstaterat: "It can be difficult to write environmental history without paying at least passing attention to technology. Conversely, it can also be difficult to write technological history without touching on some environmental element."¹ Att separera teknikhistoria från miljöhistoria är, enligt Timo Myllyntaus, som att försöka dra en linje i vatten. Linjen blir snart osynlig.² Ändå har en programmatisk samverkan mellan teknikhistoria och miljöhistoria, där själva relationerna mellan teknik och miljö står i fokus, långt ifrån alltid upplevts som självklar. Det finns flera skäl till det, utöver historikernas skilda preferenser beträffande studieobjekt.

Ett skäl har med teknik- och historiesyn att göra. När teknikhistoria etablerades i anslutning till de tekniska museerna under 1920-talet uppmärksammades i första hand teknikens framsteg och inverkan på samhällets utveckling i positiv mening. Teknikhistoria blev ett "teknikoptimistiskt" ämne, som visade teknikens betydelse för den ekonomiska välfärden och det moderna samhällets framväxt. När miljöhistoria etablerades i anslutning till den civilisationskritiska miljörelsen under 1960- och 70-talen stod däremot tekniken lågt i kurs; den moderna tekniken sågs rent av som en av miljökrisens huvudsakliga orsaker och något som i förlängningen kunde orsaka en global katastrof. Miljöhistoria blev ett "teknikpessimistiskt" ämne, som inte bara ifrågasatte den teknologiskt formade livsvärlden utan också tron på en evig ekonomisk tillväxt och den tekniska utvecklingens framstegssaga.³ Även om det var en av teknikhistoriens "founding fathers", Lewis Mumford, som under mellankrigstiden fick ett genomslag med detta teknikkritiska perspektiv, så har det främst förvaltats inom miljöhistorien.

En annan skillnad mellan subdisciplinerna har gällt historiografiska

utgångspunkter.⁴ Många tidiga teknikhistoriska studier var inriktade på enskilda (i regel framgångsrika) företag, innovationer eller tekniska lösningar. Denna inriktning kritiserades senare för att tekniken inte placerades in i sitt sociala och historiska sammanhang. Under de senaste decennierna har också olika teoretiska modeller utvecklats för att förklara hur teknik förhåller sig till samhället, hur tekniska system växer fram och förändras och varför vissa tekniska lösningar blir framgångsrika medan andra väljs bort. Miljöhistoriker har dock kritiserat teknikhistoria för att inte ha vidgat perspektivet tillräckligt mycket och tagit hänsyn till teknikens beroende av och påverkan på naturresurser. Naturen betraktas fortfarande ofta som en statisk bakgrund snarare än som en föränderlig och inflytelserik faktor.

Omvänt har teknikhistoriker kritiserat miljöhistoriker för att inte uppmärksamma teknikens betydelse för människans interaktion med sin omgivning. Denna brist framkom på ett tydligt sätt när en av miljöhistoriens "founding fathers", Donald Worster, definierade ämnet 1988.⁵ Worster hävdar att miljöhistoria "is about the role and place of nature in human life." Med naturen menas då den ickemänskliga världen, det som inte är skapat av människan. I denna definition utesluts med andra ord den byggda miljön. Den mänskligt konstruerade miljön ser Worster som ett uttryck av kultur, vilken redan studeras inom teknik- och stadshistoria. Denna avgränsning har kritiserats för att reducera miljöhistorias gränsöverskridande potential.⁶ När allt kommer omkring går det inte att dra en skarp gräns mellan en "naturlig" och en "artificiell" värld. Städer, infrastrukturella system och tekniska anordningar har vuxit fram i samspel med omgivningen och består av material som hämtats från naturen.

Vidare har inte miljöhistoria genomgått samma teoribyggnad som teknikhistoria, vilket innebär en bristande konceptualisering och teoretisk förankring. Det numera klassiska idealet att miljöhistoriker skall studera såväl naturens egen historia som samhällets och naturens förändrade förhållande till varandra samt därjämte idéer om naturen (inklusive naturvetenskapernas teorier om naturen) har visat sig mycket svårt att praktiskt åstadkomma, begreppsliggöra och teoretiskt förbinda på ett samlat sätt. Här skulle möjligen teknikhistoriska teorier kunna bidra till att utveckla och fördjupa det miljöhistoriska perspektivet.

Mellan teknik- och miljöhistoria finns det också mycket som förenar. Inom båda subdisciplinerna har det till exempel funnits ett tydligt systemtänkande. Inledningsvis inspirerades miljöhistoria av systemekologiska teorier. Miljöhistorias utgångspunkt var att även den historiska utvecklingen måste sät-

tas in i ett ekologiskt sammanhang för att den skulle kunna förstås på ett rättvisande sätt. Inom teknikhistoria har fokus legat mycket på tekniska system, främst kanske genom Thomas P. Hughes modell för sociotekniska system. De tekniska och naturliga systemens samverkan har alltid varit viktigt för att upprätthålla olika samhällen, och att dessa skilda system är svåra att hålla isär visar sig inte minst i dagens komplexa och riskfyllda värld.⁷ En annan gemensam problematik har gällt tankefiguren ”determinism”: hur utvecklas naturen och tekniken, i vilken utsträckning kan människan styra dessa förändringar och omvänt, i vilken utsträckning styrs människan av sin natur och teknik? Slutligen har också frågan om sociala konstruktioner av naturen respektive tekniken varit mycket omdiskuterad under det senaste årtiondet.

Miljöhistoria och teknikhistoria är idag två historiska subdiscipliner med egna forskningstraditioner och sociala institutioner, såsom tidskrifter, bokserier, konferenser, anställningar och utbildningsprogram. En fin utredning av dessa traditioner, som tydliggör beröringspunkter och historiografiska problem och möjligheter, sammanställdes av Eva Jacobsson 1995.⁸ Samtidigt är vår uppfattning att teknikhistorikernas och miljöhistorikernas respektive *boundary work* håller på att minska i betydelse. Det är nu ett drygt decennium sedan kulturgeografen Torsten Hägerstrand föreslog – i *Polhem* – att teknikhistorikerna borde vidga sitt perspektiv och även ställa frågor kring relationen mellan teknik och naturresursutnyttjande.⁹

Så har också skett. År 1994 publicerade *Environmental History Review* (idag *Environmental History*) ett temanummer om ”teknik och miljö”, där teknikhistoriker medverkade, och tre år sedan ägnade även *Technology and Culture* ett helt nummer åt detsamma. Till det kan läggas åtskilliga böcker, antologier och konferenser, som har behandlat teknikens och miljöns gemensamma historia. För svenskt vidkommande kan nämnas, att teknik och miljö var ett tema på de Teknikhistoriska dagarna i Luleå våren 2004. Sedan 2001 finns också det internationella forskningsnätverket *Envirotech*, som försöker etablera en ny mötesplats i skärningspunkten mellan miljö- och teknikhistoria. *Envirotech* har idag en nätbaserad diskussionslista, ger regelbundet ut ett nyhetsbrev och anordnar egna träffar och sessioner på de större teknik- och miljöhistoriska konferenserna.¹⁰

Det kan faktiskt sägas, att teknik- och miljöhistoria inklusive vetenskapshistoria har formats som ett internationellt historiskt forskningsfält. Som några exempel på tematiska om än delvis överlappande forskningsområden inom detta VTM-fält (vetenskap-teknik-miljö) kan anföras jordbruk, skogsbruk, gruvsdrift och malmhantering, jakt och fiske, relationer mellan stad och land, kemisk

industri och kemikaliseringsen av samhället, luft- och vattenföroreningar, vattenkraft, kärnkraft, vind- och solkraft, fossila bränslen, naturvårdens praktiker, avfallshantering, vatten- och avloppssystem, landskap, flyg-, tåg-, bil- och andra kommunikationssystem, bioteknologi, militära anläggningar och krig, relationer mellan "miljöanpassad" teknik och juridiska och ekonomiska regleringar, livscykelanalyser av produkter och andra artefakter, utvecklingen av miljöingenjörskonst, tekniköverföring och biståndspolitik, naturarv och kulturarv. Dessutom bedrivs alltså en teoretisk och historiografisk utveckling.¹¹

Detta temanummer av *Polhem* kan självklart inte täcka in alla dessa aspekter. Tanken är istället att ge några exempel på historiska studier i mötet mellan teknik och miljö. I artikeln "Skorsten kallar vi det rör, som mot Ryssland röken för" undersöker historikern Per-Olof Grönberg tillkomsten av Rönnskärsverkens 145 meter höga skorsten, vilken, när den uppfördes 1928, var den högsta i hela Europa. Varför valde Rönnskärsverken att bygga en sådan extraordinär skorsten, trots att någon miljölagstiftning om luftburna utsläpp inte existerade i Sverige vid denna tid? Enligt Grönberg hämtade aktörerna vid företaget inspiration från det amerikanska gruvbolaget i Anaconda, där världens största skorsten tidigare hade byggts. Fallet skulle kunna betraktas som ett exempel på "tekniköverföring" via ingenjörsmigration. Grönbergs poäng är dock att det inte bara var teknisk kunskap som överfördes från Anaconda utan också insikter om att utsläpp kunde orsaka miljömässiga problem, som i sin tur riskerade att skapa konflikter mellan företaget och de människor som levde i smältverkets närområde. Genom att uppföra den höga skorstenen hoppades Rönnskärsverken att utsläppen (arsenik) skulle spridas ut över Botenviken och att hotbilden, som ytterst var ekonomisk, därigenom skulle försvinna. Denna mellankrigstida strategi att "flytta" problem med hjälp av ny teknik – "end of the pipe solutions" – fungerade möjligen på kort sikt men den visade sig inte vara hållbar i ett längre tidsperspektiv.

Problematiska förhållanden mellan industri, utsläpp och lokala opinioner behandlas också i historikern Kristina Söderholms artikel, "Den vetenskapliga kontroversens roll", men ur en annan infallsvinkel. I fokus för denna studie står två utdragna konflikter, som uppstod på grund av massaindustrins reella och befarade miljöpåverkan, och de argument som den kritiska opinionen formulerade under konflikternas gång. Det första fallet handlar om verksamheten vid Örebro pappersbruk i början av 1900-talet (angående luftburna utsläpp), det andra om en tillståndsprövning av Värö bruk i Halland under 1960-talet (angående vattenburna utsläpp). I båda konflikterna tillkallades vetenskapliga experter i syfte att fastställa industriernas verkliga miljökonse-

kvenser. Men experterna lyckades inte ena sig i sina riskbedömningar, varvid även vetenskapliga kontroverser uppstod experterna emellan. Söderholm menar att opinionerna i respektive fall nyttjade dessa osäkra kunskapslägen i sin kritik: när objektiva sanningar inte fanns att tillgå kunde opinionen fästa större uppmärksamhet vid de värderingar som faktiskt stod på spel, såsom ett företagsekonomiskt intresse gentemot "allmänhetens" tillgång till ren luft och rent vatten ur hälso- och rekreationsaspekter.

Under det senaste årtiondet har det talats mycket om "ekoeffektivitet". Det gäller att optimera produktionen genom att förbättra återvinning av avfall och utveckla innovationer så att alla råvaror och biprodukter kan utnyttjas maximalt samtidigt som så lite föroreningar som möjligt uppstår. Härigenom kan också en ökad vinst skapas. Försök att inom industrin åstadkomma sådana "win-win-situationer" är dock lika gamla som industrialiseringen. Idéhistorikern Bosse Sundin visar i sin artikel "Från avfall till möjligheter" hur massindustrin under 1900-talets första decennier såg möjligheter att av den förorenande avfallsluten framställa etanol. Denna sprit kunde dels säljas som brännvin och dels användas som bränsle till bland annat bilar. Att framställa spriten var ett tekniskt problem som var relativt lätt att lösa, och ett antal produktionsanläggningar startades efterhand. För att en teknisk lösning som tillsynes verkar välfunnen skall få genomslag krävs dock att den passar in i den rådande samhällsliga och kulturella situationen. Som Sundin påpekar fanns det ett starkt motstånd från nykterhetsförespråkare och agrara intressen, och efter Första världskriget, då bensinpriset sjönk, rann därför strävandena ut i sanden. Med ökande bensinpriser och hotande klimatförändringar finns idag förnyade förhoppningar om att etanol, som framställs från skogsindustriens rester, skall bli "framtidens bränsle". Kommer tekniken att motverkas av starka samhällskrafter även denna gång?

Grönbergs, Söderholms och Sundins bidrag är goda exempel på geografiskt avgränsade fallstudier. Sådana mikrokontextuella analyser är högst relevanta inom miljö- och teknikhistoria, liksom inom vetenskaps- och teknikstudierna i stort, eftersom de kan frilägga konkreta problem, lokala praktiker och intressekonflikter mellan skilda aktörer. Ett annat perspektiv som har fått visst inflytande, åtminstone inom miljöhistoria, är världssystemteorier i Immanuel Wallersteins efterföljd. Som miljöhistorikern John McNeill har påpekat är det vanskligt att tolka miljöns komplexa förändringar genom den typen av teorier, som i regel utgår från bestämda cykler.¹² Däremot kan världssystemteorier bidra till att fästa uppmärksamhet på samverkansmekanismer mellan ekonomi, teknik och miljöpåverkan i och mellan skilda regioner,

länder och städer. Den miljöbelastning som verksamheten på en plats utöver på andra platser uppskattas numera genom så kallade ekologiska fotavtryck.¹³

Humanekologen Alf Hornborg har länge arbetat utifrån ett världssystemperspektiv för att teoretiskt analysera globala ekonomiska och ekologiska fördelningsproblem, och de maktstrukturer (däribland teknologiska) som dessa problem är inbäddade i. En sådan ansats ligger också till grund för hans artikel "Fotavtryck i bomullsfälten", som sammanfattar ett försök att omtolka den industriella revolutionen genom att relatera den brittiska textilindustrins utveckling till den arbetskraft och de naturresurser som utnyttjades i södra Nordamerika. Artikeln är dock inte i första hand teoretisk utan snarare ett metodologiskt experiment, som syftar till att tentativt belägga "handelsutbytet" med hjälp av statistiska uppgifter om mängden investerad jordareal och arbetstid omkring år 1850.

Noter

- 1 Jeffrey K. Stine & Joel A. Tarr, "At the Intersection of Histories: Technology and the Environment", *Technology and Culture* 39 (1998), 601.
- 2 Timo Myllyntaus, "A Line Drawn in the Water: Historical Perspectives on Technology and the Environment", *Public Works Management & Policy* 9:4 (2005).
- 3 Jfr Stine & Tarr, "At the Intersection of Histories", 638–39.
- 4 Om den teknikhistoriska respektive den miljöhistoriska forskningens utveckling, se t.ex. Bosse Sundin, "Inledning: Temanummer teknikhistoria", *Historisk tidskrift* 3 (1999), och Sverker Sörlin, "Miljöhistorisk repertoar: Om specialisering, bredd och bindestreckshistoria", i *Den mångfaldiga historien: Tio historiker om forskningen inför framtiden*, Roger Qvarsell & Bengt Sandin, red. (Lund, 2000), 145–187.
- 5 Donald Worster, "Doing Environmental History", i *The Ends of the Earth: Perspectives on Modern Environmental History*, Donald Worster, ed. (Cambridge, 1988), 289–307.
- 6 Martin V. Melosi, "The Place of the City in Environmental History", *Environmental History Review* (Spring, 1993), 1–23; Samuel P. Hays, "From the History of the City to the History of Urbanized Society", *Journal of Urban History* 4 (1993), 3–25; Christine Meisner Rosen och Joel Arthur Tarr, "The Importance of an Urban Perspective in Environmental History", *Journal of Urban History* 3 (1994), 299–310.
- 7 Se t.ex. *From a Few to All: Long-term Development of Water and Environmental Services in Finland*, Petri S. Juuti & Tapio S. Katko, red. (Tampere, 2004).
- 8 Eva Jakobsson, *Miljö- och teknikhistoria: En forskningsöversikt* (Stockholm, 1995).
- 9 Torsten Hägerstrand, "Perspektiv på teknik och teknikhistoria", *Polhem* 12:1 (1994), 33.
- 10 Se Envirotechs hemsida för mer information: www.udel.edu/History/gpctrick/envirotech/
- 11 Se t.ex. Theodore R. Schatzki, "Nature and Technology in History", *History and Theory* 42 (December, 2003), 82–93.
- 12 John R. McNeill, "Observations on the Nature and Culture of Environmental History", *History and Theory* 42 (December, 2003), 38.
- 13 Mathis Wackernagel & William E. Rees, *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth* (Philadelphia, 1995).

Alf Hornborg

Fotavtryck i bomullsfälten

Den industriella revolutionen som miljöbelastningsförskjutning

I många år har jag intresserat mig för hur industrikapitalism skulle kunna förstås som mera av ett globalt nollsummespel än ett nationellt ymnighetshorn.¹ Med utgångspunkt från termodynamikens andra lag (den så kallade entropilagen) har jag poängterat att uppbyggnaden och underhållet av en industriell infrastruktur obönhörligen fordrar en kontinuerlig nettotillförsel av tillgänglig energi (med en teknisk term kallad *exergi* och nära besläktad med ”*negativ entropi*”).² Rent analytiskt är det möjligt att dra slutsatsen att en industriell infrastruktur – oavsett om det gäller en enskild fabrik, en industristad eller den globala ”teknomassan” – måste upprätthålla ett ojämnt utbyte av tillgänglig energi (exergi) med sin omgivning för att kunna överleva och växa. Det är också möjligt att analytiskt dra slutsatsen att detta ojämna utbyte i en marknadsekonomi upprätthålls av själva bytesrelationen mellan industriella och extraktiva sektorer inom den nationella och globala ekonomin, det vill säga den kvot enligt vilken industriprodukter byts mot bränslen och råmaterial. Begreppet ”ojämnt utbyte” i denna mening är objektivt definierat snarare än normativt och kan tillämpas på flera andra möjliga måttstockar för handel, inklusive materialflöden.³ Nicholas Georgescu-Roegen betonade att inte bara energi utan även material genomgår förskingring i ekonomiska processer. Genom att tillämpa begreppet ”entropi” på sådana processer ville han klargöra hur en lokal ansamling av kulturell och teknologisk struktur eller ”ordning” obönhörligen ger upphov till ökande ”oordning” på andra platser. Självt har jag föreslagit att Ilya Prigogines begrepp ”dissipativa strukturer” kan hjälpa oss förstå de asymmetriska flödena av entropi och ”negativ entropi” mellan världssamhällets olika sektorer.⁴

Kombinerad med ett världssystemperspektiv kan en sådan tolkning av industrikapitalism erbjuda ett teoretiskt ramverk för att förklara varför miljöproblem tenderar att bli så ojämnt fördelade mellan olika delar av jordens befolkning.⁵ Det som skulle kunna kallas för industrimetropolernas ”entropikostnader” har två aspekter: (1) tillägnandet av ”negativ entropi” (energi och material av hög kvalitet) från någon annanstans och (2) förskjutningen

av entropi (oordning) någon annanstans.⁶ I den nu rådande världsordningen skulle det första kunna exemplifieras av industrinationernas ansträngningar att behärska flödena av fossila bränslen, det andra av "ekologiska fördelningskonflikter" av typ de globalt ojämnt fördelade koldioxidutsläppen och den vidhäftade bördefördelningsproblematiken vad gäller klimatförändringar till följd av växthuseffekten.⁷

Ett dylikt perspektiv är viktigt därför att det kan hjälpa oss förklara ökande klyftor med avseende på teknisk utveckling och ekonomisk tillväxt mellan olika sektorer av nationella och internationella ekonomier. En kontinuerlig nettotillförsel av naturresurser till industrisektorerna möjliggör fortsatt teknologisk utveckling, vilket ytterligare höjer deras effektivitet och därmed också intensifierar det asymmetriska utbytet på ett självförstärkande sätt.⁸ Perspektivet hjälper oss även att genomsåda den utbredda uppfattningen att teknisk utveckling i industrisektorerna medför ekonomins successiva frigörelse från materiella begränsningar, en synvillia som uttrycks i den för konventionell nationalekonomi grundläggande tanken att produktionsfaktorerna jord, arbete och kapital är utbytbara. Snarare än "dematerialisering" torde ekonomisk utveckling i själva verket medföra en tilltagande förskjutning av miljöbelastande verksamheter till de extraktiva sektorerna.⁹ Tvånget att hitta ersättningar för krympande resurser var en central drivkraft för den tidigaste industrialiseringen i England, som medförde ett utnyttjande inte bara av nya, underjordiska energikällor på hemmaplan utan i tilltagande skala också av naturresurser på andra kontinenter.¹⁰ Industriländernas beroende av naturresurser från deras globala periferi har blivit allt mera uppenbart under de senaste decennierna.¹¹

Metod och frågeställningar

Så länge ovanstående resonemang utgår från begrepp hämtade från termodynamiken förblir det mycket svårt att omsätta dem i kvantitativ empirisk forskning. De mängder exergi eller "negativ entropi" som handelsvarorna representerar är oerhört svårberäknade. Däremot borde det vara möjligt att urskilja strukturella asymmetrier i handelsutbytet genom att omvandla varuflödesstatistik till mängder *investerad jordareal och arbetstid*. Båda dessa produktionsfaktorer kan utgöra exergikällor för kapitalackumulation men har fördelen att kunna kvantifieras, exempelvis i termer av årlig hektaravkastning och antal arbetstimmar. Oavsett om handelsvarorna utgör fysiska exergiresurser för kapitalet (till exempel bränslen, arbete, livsmedel till arbetskraften)

borde det vara belysande att beräkna nettoöverföringar av investerat arbete och investerad jord i förhållande till bytesvärden. Ju enklare ett system av handelsrelationer är, desto lättare torde det vara att göra sådana beräkningar. Jag har därför valt att utifrån detta perspektiv undersöka vissa aspekter av brittisk utrikeshandel i mitten av 1800-talet. Åren kring 1850 är särskilt intressanta därför att det för dessa år är möjligt att erhålla ett brett spektrum av förhållandevis pålitliga data, samtidigt som vi har att göra med en jämförelsevis tidig och expansiv period i industrialismens historia. Dessa data har således fördelen av att vara ganska enkla och lätta att sammanfatta, jämfört med modern handelsstatistik, samtidigt som de kan belysa industrikapitalismens själva ursprung. Det är inte orimligt att föreslå, som en hypotes i avvaktan på lämpliga metodologiska redskap, att de asymmetriska globala mönster för resursutbyte som etablerades under industrialiseringens tidigaste skeden har bibehållits genom den självförstärkande teknologiska överlägsenhet som de kontinuerligt har understött i Nordeuropa. Bland moderna undersökningar som ger stöd för en sådan tolkning kan nämnas beräkningar av olika länders så kallade "spökarealer" och "ekologiska fotavtryck".¹²

När jag närmade mig statistiken över brittisk 1800-talshandel ställde jag mig inledningsvis följande frågor:

- 1 Hur många hektars årsavkastning och hur många mänskliga arbetstimmar hade investerats i den brittiska importen av råbomull, vete och andra varor?
- 2 Hur många hektars årsavkastning och mänskliga arbetstimmar investerades i den brittiska exporten av textilier och enligt vilka kvoter byttes de mot dem som investerats i importvarorna?
- 3 Hur många inhemska hektars årsavkastning och arbetstimmar frigjordes för andra ändamål av denna förskjutning av jord- och arbetsuttag till andra länder?

Svaren på dessa frågor är inte så lättillgängliga i standardlitteraturen om Englands ekonomiska historia som jag hade föreställt mig, vilket torde innebära att sådana frågor har varit mycket långt ifrån framträdande i den omfattande forskningen om den industriella revolutionen. Mitt intryck är i själva verket att konventionella frågeställningar inom de ekonomiska vetenskaperna tenderar att se till att sådana frågor – och deras svar – hålls utanför synfältet. De siffror som jag slutligen kommit fram till, ofta genom komplicerade slutledningar från statistik ägnad att belysa helt andra frågor, presenteras i Figur 1. Underlaget för varje beräkning redovisas i en särskild fotnot. Jag inser naturligtvis hur osäkra

FIGUR I. Beräkningar av jord- och arbetsåtgång vid framställning av några viktiga handelsvaror samt deras bytesvärde i brittisk utrikeshandel omkring 1850.

Bomull	År	Mängd	Ull	År	Mängd	Vete	År	Mängd
Arbetsstimmar som krävs för att producera ett ton råbomull i Amerikas Söder ¹³	1850	2.755	Arbetsstimmar som krävs för att producera ett ton ull i England ¹⁴	1850	988	Arbetsstimmar som krävs för att producera ett ton vete importerat till England ¹⁵	1850	1.144
Hektar som krävs för att producera ett ton råbomull i Amerikas Söder ¹⁶	1850	4,95	Hektar som krävs för att producera ett ton ull i England ¹⁷	1850	27,7	Hektar som krävs för att producera ett ton vete importerat till England ¹⁸	1850	3,43
Ton råbomull som importeras till England från Amerikas Söder ¹⁹	1815 1850	24.494 223.623	Ton ull som produceras i England ²⁰	1800- 1819 1850- 1854	45.360 61.236	Hektar som krävs för att producera ett ton vete i England ²¹	1851	1,14
Ton råbomull som importeras till England totalt ²²	1800 1815 1850 1854	25.213 45.813 254.921 396.131	Ton ull som importeras till England ²³	1800 1830 1850 1854	3.818 14.333 27.170 47.376	Ton vete som importeras till England ²⁴	1850	861.790
Arbetsstimmar som krävs för att producera ett ton bomullsprodukter i England ²⁵	1819- 1821 1829- 1831 1849- 1851	5.172 3.225 1.200	Arbetsstimmar som krävs för att producera ett ton ylleprodukter i England ²⁶	1850	6.968	Arbetsstimmar som krävs för att producera ett ton vete i England ²⁷	1851	394
Ton bomullsgarn som produceras från ett ton råbomull ²⁸	1828- 1861	0,89	Ton ylleprodukter som produceras från ett ton ull ²⁹	1741	0,75	Ton vete som skördas i England ³⁰	1849- 1854	3.620.000
Ton bomullsgarn som produceras i England ³¹	1850	226.879	Ton ylleprodukter som produceras i England ³²	1741 1799 1805 1850	28.541 33.339 34.700 66.303	Ton guano som importeras till England ³³	1851- 1853	165.350
Bytesvärdet av ett ton råbomull ³⁴	1850 1854	£84,46 £50,94	Bytesvärdet av ett ton ull ³⁵	1850 1854	£71,88 £137,18	Bytesvärdet av ett ton guano ³⁶	1851- 1853	£15,89
Bytesvärdet av ett ton bomullsprodukter som exporteras från England ³⁷	1840 1850	£322 £293	Bytesvärdet av ett ton ylleprodukter som exporteras från England ³⁸	1805 1854	£533 £342	Bytesvärdet av ett ton vete som importeras till England ³⁹	1849- 1854	£222

många av dessa uppskattningar är men betraktar de ställda frågorna och den föreslagna metoden som viktigare än minutiös detaljtillförlitlighet. Alla förslag kring hur tillförlitligheten skulle kunna ökas mottages tacksamt, vare sig det handlar om att konsultera andra källor eller om att tillämpa andra beräkningsmetoder. De resultat som här presenteras är emellertid förmodligen inte så avlägsna från verkligheten att de helt saknar betydelse, ens i denna första uppskattning.

Slutsatser

Från dessa uppgifter kan ett antal slutsatser dras om den globala hushållning med tids- och rumsresurser med vilken den tekniska utvecklingen var (och förmodligen fortfarande är) förbunden. De relativa skillnaderna i prissättning på mark och arbetskraft låg till grund för de ekonomiska vinster som plöjdes ner i teknisk utveckling, som i sin tur ytterligare ökade dessa skillnader, och så vidare. Vi kan inleda med att provisoriskt försöka besvara de tre frågor som jag tidigare ställde.

1. Englands import år 1850 av 223.623 ton råbomull från amerikanska Södern representerade över 616 miljoner timmar av (företrädesvis slav-) arbete och årsskörden från över 1,1 miljoner hektar åkermark. Om samma tids- och rumsåtgång förutsätts för den totala råbomullsimporten (254.921 ton) representerade den över 702 miljoner arbetstimmar och 1,26 miljoner hektars årsavkastning. Om uppgifterna om tids- och rumsåtgång vid brittisk ullproduktion tillämpas även på importerad ull motsvarar ullimporten 1850 (27.170 ton) över 26,8 miljoner arbetstimmar och 0,75 miljoner hektar. Samma år representerade importen av vete över 985 miljoner arbetstimmar och avkastningen från 2,95 miljoner hektar i andra länder. Den sammanlagda importen av dessa tre varuslag – bomull, ull och vete – förkroppsligade således 1.714 miljoner arbetstimmar och årsskörden från nästan 5 miljoner hektar utanför landets gränser.
2. Produktionen av bomullsvaror i England år 1850 (226.879 ton) representerar omkring 272 miljoner brittiska arbetstimmar, medan produktionen av yllevaror (66.303 ton) har fordrat mer än 549 miljoner arbetstimmar och årsavkastningen från 2,44 miljoner brittiska hektar betes- och slåttervall.⁴⁰ För att kunna undersöka utbyteskvoter vad gäller investerade tids- och rumsresurser har jag beräknat hur stora mängder av de olika varorna som 1850 kunde köpas för 1.000 brittiska pund (Figur 2).

FIGUR 2. Beräkningar av köpkraften hos 1.000 brittiska pund omkring 1850 uttryckt i vikt av vissa handelsvaror, antalet arbetstimmar som krävs vid framställningen, samt den odlingsyta som årligen behövs för produktionen.

Varuslag	Ton	Arbetstimmar	Hektar
Råbomull	11,84	32.619	58,6
Bomullsprodukter	3,41	14.613 totalt 4.092 i England ⁴¹	18,9 totalt 1 i England ⁴²
Ull	13,91	13.743	385,3
Ylleprodukter	2,92	24.183 ⁴³	107,5 ⁴⁴
Brittiskt vete	4,5	1.773	5,1
Importerat vete	4,5 ⁴⁵	5.148	15,4
Guano	62,93		

Dessa siffror erbjuder utan tvekan underlag för ett stort antal iakttagelser kring det ojämna utbytet av arbetstid och hektaravkastning som bidrog till ackumuleringen av industrikapital i 1800-talets England. Låt oss nämna några exempel:

Genom att på världsmarknaden byta bomullsvaror till ett värde av 1.000 pund mot råbomull till samma värde kunde England 1850 tjäna 123 % vad gäller den sammanlagda mängden nedlagt arbete och 210 % vad gäller ianspråktagen markareal. Om vi endast räknar med den inhemska tids- och rumsåtgången i utbytet (4.092 timmar och under 1 hektar) blir vinsten i timmar nästan 800 % och i hektar omkring 60 gånger insatsen. Dessa effektivitetsvinster, som möjliggjordes av en teknologisk överlägsenhet ackumulerad över flera decennier, ökade ytterligare efterhand som vinsterna investerades i fortsatt teknisk utveckling. (Trettio år tidigare hade det fordrats 5.172 arbetstimmar för att framställa ett ton bomullsvaror, vilket innebär att produktiviteten per timme hade ökat med 331 % mellan 1820 och 1850.)

Genom att byta ylleprodukter för 1.000 pund mot importerad ull för samma belopp förlorade England 76 % vad gäller investerat arbete men tjänade 258 % vad gäller markanspråk.

- Vi kan också använda dessa siffror för att belysa hur den brittiska textilindustrin åstadkom vad som med modernt språkbruk kan benämnas en "miljöbelastningsförskjutning":

Att exportera bomullsvaror till ett värde av 1.000 pund innebar betydligt lägre anspråk på Englands inhemska resurser än att exportera ylleprodukter till samma värde, närmare bestämt endast cirka 17 % av arbetstiden och

yterst lite av markarealen. Genom att importera den råbomull som fordrades för att erhålla 1.000 pund i inkomster från textilindustrin, snarare än utgå från inhemsk ull, kunde landet spara/frigöra 20.091 brittiska arbetstimmar på bekostnad av 10.521 arbetstimmar i Amerika och 107,5 brittiska hektar på bekostnad av 18,9 hektar i Amerika.⁴⁶

Genom att importera vete till ett värde av 1.000 pund från Ryssland och Preussen, i stället för att odla det inom landet, kunde England spara/frigöra 1.773 brittiska arbetstimmar på bekostnad av 5.148 timmar utomlands och 5,1 hektar brittisk åkermark på bekostnad av 15,4 hektar i Ryssland och Preussen. Till detta skall dock läggas tids- och rumsåtgång i den inhemska exportindustri vars inkomster betalade veteimporten. När det gäller bytesvärde per investerad arbetstimme och hektarskörd kunde varken bomulls- eller ylleprodukterna mäta sig med vete, men här är det uppenbart hur demografiska faktorer kan ange ramarna för ekonomisk rationalitet: i första hand måste Englands växande befolkning försörjas med livsmedel. Den brittiska veteproduktionen omkring 1850 (3.620.000 ton x 1,14 hektar) krävde 4.126.800 hektar av landets bästa åkerjord. Att därutöver kosta på sig 94 pund (1,12 x £84,46) för råmaterial och 4.092 arbetstimmar i bomullsindustrin för att kunna importera ytterligare 4,5 ton vete (motsvarande endast 1.773 brittiska arbetstimmar men desutom 5,1 hektar prima brittisk åkermark) – eller 63 ton guano – är ekonomiskt rationellt när det råder jordbrist, som ju tydligt var fallet i det tidiga 1800-talets England. Vid bytet av bomullsprodukter mot utländskt vete, jämfört med inhemsk veteodling, förlorade landet drygt 56 % i arbetstimmar men vann nästan hela den i utlandet anspråkta markarealen.

Den förskjutning av markanspråk som de 1,1 miljoner hektaren amerikanska bomullsodlingar representerade – råmaterialet för bomullsexporter värda £66.475.547 – innebar en avlastning eller frigörelse av de mer än 6 miljoner hektar brittisk betes- och slåttervall som skulle ha fordrats för att alstra motsvarande inkomst från ylleindustrin.⁴⁷ Denna areal överstiger med nästan 50 % den totala areal som i England 1850 ägnades åt veteodling (4.126.800 hektar). Om vi till detta lägger importen av utländsk ull kan vi konstatera att ytterligare 0,75 miljoner brittiska hektar frigjordes av fiberimport till de två viktigaste textilindustrierna.

Liknande analyser förtjänar att göras när det gäller övriga viktiga varuslag som tillsammans definierade de globala ramarna för brittisk industrialisering, exempelvis under de perioder då England var beroende av järnimport från Skandinavien, som tog stora volymer skandinavisk arbetskraft och skandinaviskt träkol i anspråk. Bland andra viktiga brittiska importvaror som vid mitten av 1800-talet representerade betydande investeringar av arbete och jord i periferin kan nämnas timmer, socker, te, kaffe, vin, silke, lin, vegetariska oljor, färgämnen, hampa och tobak.

Avslutande diskussion

Avslutningsvis vill jag återanknyta till det nollsummespelsperspektiv på industrikapitalism som jag kortfattat presenterade i inledningen. Det är uppenbart att endast ett fåtal av de brittiska importvarorna omkring 1850 själva bidrog med exergi eller "negativ entropi" till Englands framväxande maskinpark. Eftersom England vid denna tidpunkt var självförsörjande (och en betydande exportör) vad gäller fossila bränslen är importvarornas energiinnehåll relevant endast för livsmedel som vete och socker, som utgjorde ett bränsletillskott för arbetskraften.⁴⁸ När det gäller strategiska materialimporter för den växande teknomassan är det framför allt järn och timmer som bör nämnas. Det entropiperspektiv som jag förespråkar har emellertid inte något nödvändigt samband med nationsgränser, så länge inte politiska strategier har utvecklats för att tillse att exergiimport och entropiexport verkligen är nationella angelägenheter.⁴⁹ Ojämnt utbyte kan vara ett helt lokalt arrangemang. När världens första industridistrikt började växa fram i 1700-talets Yorkshire och Lancashire var deras mest betydelsefulla periferi kanske inte längre bort än närmaste kolgruvedistrikt, där arbetarexploateringen och miljöförslitningen otvivelaktigt kunde tävla med villkoren vid Alabamas bomullsplantager.⁵⁰ Under 1800-talets gång utvidgades denna periferi till bokstavligen globala proportioner men den grundläggande socio-ekologiska logiken förblev densamma. Om än djupt fördold bakom den statistik som framtagits för att betjäna den neoklassiska nationalekonomins intressen bygger denna logik än idag på imperativet – för alla former av komplexa system och dissipativa strukturer – att bibehålla en nettotillförsel av "negativ entropi". Detta kan åstadkommas genom ett antal olika samhällseliga strategier som har kompletterat och efterträtt varandra genom historiens gång. Central, ur detta perspektiv, är vår iakttagelse att importen av råmaterial till brittisk textilindustri, även om den inte själv utgjorde en energikälla, frigjorde utrymme för den brittiska arbetskraftens energiförsörjning. Såväl fabriks- som kolgruvearbete drevs med vete.

Under två århundraden spelade den brittiska textilindustrin en central roll som källa till inkomster för att bibehålla en expanderande teknisk infrastruktur, ursprungligen som ett sätt att hantera akuta problem med jordbrist. Medan denna teknologiska expansion har fortsatt och spridit sig till europeiska grannländer och tidigare kolonier har huvudfåran i ekonomisk vetenskap valt att ignorera det ojämna utbytet av tids- och rumsresurser på vilket teknisk utveckling från första stund har byggts. Den moderna världsekonomins tilltagande komplexitet gör liknande analyser av vår egen tid oerhört svåra

att genomföra, men vi kan vara förvissade om att kapital, hur det än försöker, aldrig kan lyckas frikoppla sig från jord och arbete. Maskinteknikens samhällseliga logik handlar om att *lokalt spara/frigöra tid och rum på bekostnad av tids- och rumsförbrukning i andra delar av systemet*. Den "globalisering" som var på god väg redan under industrikapitalismens tidigaste skeden byggde då som nu på vad David Harvey har kallat "tids-rumssammanpressning".⁵¹ En sådan förståelse av teknikutvecklingens själva väsen bör kunna grundas på konkret empirisk kunskap om hur tekniskt utvecklade centra tillägnar sig tids- och rumsresurser från sin globala periferi.

Abstract: Footprints in the cotton fields

The Industrial Revolution as environmental load displacement

This paper summarizes an attempt to quantify the global exchange of (natural) space and (labour) time underlying the economic success of the British textile industry in the mid-nineteenth century. Using historical statistics on inputs of land and labour embodied in raw materials and finished manufactures, estimates are made of the amount of British land and labour "saved" by displacing fibre extraction to North America. By comparing inputs of land and labour in the textile exports with those in some imported commodities such as raw cotton and wheat, and juxtaposing these inputs with exchange rates, estimates are also made of unequal exchange. Using such methods, it is possible to bring together Marxist concerns with unequal exchange of labour time, on one hand, with the more recent concern with "ecological footprints", on the other.

Noter

- 1 Alf Hornborg, *The Power of the Machine: Global Inequalities of Economy, Technology, and Environment* (Walnut Creek, 2001). Jag behöver knappast påpeka att den allmänt förhärskande teorin bland ekonomer är den rakt motsatta, nämligen att industriell tillväxt verkligen är ett "ymnighetshorn" som medför en effektivisering som i längden gynnar marknadens alla parter.
- 2 Erwin Schrödinger, *What is Life? Mind and Matter* (Cambridge, 1944); Nicholas Georgescu-Roegen, *The Entropy Law and the Economic Process* (Cambridge, Mass., 1971).
- 3 Marina Fischer-Kowalski, "Society's Metabolism: The Intellectual History of Material Flow Analysis", *Journal of Industrial Ecology* 2 (1998), 61–78.
- 4 Alf Hornborg, "Machine Fetishism, Value, and the Image of Unlimited Good: Toward a Thermodynamics of Imperialism", *Man, New Series* 27 (1992), 1–18; se även Robert P. Clark, *The Global Imperative: An Interpretive History of the Spread of Humankind* (Boulder, 1997).

- 5 Beträffande världssystemperspektiv, se t.ex. Andre Gunder Frank, "The Development of Underdevelopment", *Monthly Review* 18 (1966), 17–31; Immanuel Wallerstein, *The Modern World System I–III* (New York, 1974–89). Beträffande miljöproblemens globala fördelningsaspekter, se Joan Martinez-Alier, *The Environmentalism of the Poor: A Study of Ecological Conflicts and Valuation* (Cheltenham, 2002).
- 6 Begreppet "entropikostnader" används exempelvis av Clark, *The Global Imperative*, 1997, 8–10.
- 7 Martinez-Alier, *The Environmentalism of the Poor*, 213–33.
- 8 Stephen G. Bunker, *Underdeveloping the Amazon: Extraction, Unequal Exchange and the Failure of the Modern State* (Chicago, 1985).
- 9 Roldan Muradian & Joan Martinez-Alier, "South-North Materials Flow: History and Environmental Repercussions", *Innovation* 14:2 (2001), 171–87.
- 10 Richard G. Wilkinson, *Poverty and Progress: An Ecological Model of Economic Development* (London, 1973).
- 11 Michael T. Klare, *Resource Wars: The New Landscape of Global Conflict* (New York, 2001).
- 12 Georg Borgström, *The Hungry Planet: The Modern World at the Edge of Famine* (New York, 1972); William R. Catton, *Overshoot: The Ecological Basis of Revolutionary Change* (Urbana, 1980); Mathis Wackernagel & William E. Rees, *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth* (Gabriola Island, 1996); Kenneth Pomeranz, *The Great Divergence: China, Europe, and the Making of the Modern World Economy* (Princeton, 2000). Pomeranz beräkningar av några brittiska importvarors (socker, timmer, bomull) "spökarealer" under sent 1700- och tidigt 1800-tal kom till min kännedom efter att denna text skrivits, men föranleder inga ändringar i mitt resonemang.
- 13 Det fordrades i genomsnitt 0,8 arbetstimme för att framställa ett pund (0,4536 kg) råbomull på en plantage i Alabama 1850 (1 ton = 2,204 lbs = 2.755 timmar); Forrest McDonald & Grady McWhiney, "The South from Self-Sufficiency to Peonage: An Interpretation", *The American Historical Review* 85:5 (1980), 1098..
- 14 En genomsnittlig ullskörd från ett brittiskt får (alla åldrar) åren 1688–95 har uppskattats till 4 pund (1,81 kg), medan en annan uppskattning från 1741 anger 3,5 pund (1,58 kg); Phyllis Deane, "The Output of the British Woolen Industry in the Eighteenth Century", *The Journal of Economic History* 17 (1957), 209, 211. Ett modernt genomsnitt från brittiska fårraser med två årliga klippningar är 4,2 kg per tacka; Erik Sjödin, *Får* (Stockholm, 1974), 384. Ett sätt att beräkna verklig ullproduktion är att utgå från totalt antal får och sammanlagd ullskörd från ett år för vilket bägge uppgifterna finns tillgängliga. År 1867 fanns 28.919.000 får i Storbritannien och 4.836.000 i Irland, varav 20.483.000 tackor, medan den sammanlagda ullskörden var 163.000.000 pund (73.936.800 kg); Brian R. Mitchell, *Abstract of British Historical Statistics* (Cambridge, 1962), 82, 84, 190. De totalt 33.755.000 fåren avkastade således 4,8 pund (2,1 kg) ull per djur och de 20.483.000 tackorna 3,6 kg per tacka, vilket innebär 278 tackor per ton producerad ull. Arbetsinsatsen i djurskötseln har uppskattats till 4 timmar per tacka; Sjödin, *Får*, 1974, 400. Till dessa 1.112 timmar i djurskötseln skall läggas arbete med foderproduktion och inhägnader. Även om uppgifterna jag funnit gäller spannmål snarare än hö har jag utgått ifrån att brittisk lieslätter omkring 1835 krävde ungefär en arbetsdag per tunnland (acre); E. J. T. Collins, "Harvest Technology and Labour Supply in Britain, 1790–1870", *The Economic History Review* 22 (1969), 460. Jag har räknat med ytterligare en dag per tunnland för torkning och skörd, således omkring 5 arbetsdagar per hektar. Vinterfoderåtgången för 278 tackor har beräknats till 50 ton (1, 5 kg x 120 dagar x 278). Arbetsdagens längd har

- beräknats till 10 timmar. Genomsnittlig höskörd 1885 har beräknats till 1,4 ton per tunnland (3,45 ton per hektar); Mitchell, *Abstract*, 90. Detta innebär 724 timmar för foderproduktion per ton ull. Med ytterligare två sexdagarsveckor (120 timmar) för underhåll av inhägnader blir den sammanlagda arbetsåtgången 1.976 timmar för 278 tackor. Om ullintäkterna beräknas motsvara ungefär hälften av inkomsterna från fåren, bör siffran i detta sammanhang minska med hälften till 988 timmar. Denna beräkning bygger på ull- respektive köttpriser under åren 1854–60; Werner Schlote, *British Overseas Trade From 1700 to the 1930s* (Oxford, 1952), 116. Ull värderades under denna tid till £7 per 100 lbs (£0,154 per kg), vilket innebär £0,55 per tacka och år. Värdet av köttproduktionen per tacka har uppskattats till omkring £0,7 (20 kg x £0,035), då får- och lammkött torde ha värderats något lägre (uppskattningsvis £1,8/cwt) än genomsnittspriser för saltat nötkött (£2/cwt). En hundredweight (cwt) motsvarar 50,8 kg.
- 15 Veteimporten till England 1850 kom huvudsakligen från Ryssland (2.766.000 cwt), Preussen (3.609.000 cwt), Kanada (38.000 cwt) och USA (436.000 cwt); Mitchell, *Abstract*, 100. Omräknad i ton blir importen från Ryssland 140.512 ton, Preussen 183.337 ton, Kanada 1.930 ton och USA 22.148 ton. Den genomsnittliga produktiviteten per arbetare vid veteodling var 1850 i Tyskland 113 bushels och 1870 i Ryssland 80 bushels; Gregory Clark, "Agriculture and the Industrial Revolution, 1700–1850", i *The British Industrial Revolution*, Joel Mokyr, ed. (Boulder, 1993), 228. Den genomsnittliga konverteringsfaktorn från bushels till hundredweights när det gäller vete åren 1910–39 var 1,81 bushels = 1 cwt; Mitchell, *Abstract*, 90, 102. En bushel vete motsvarar således omkring 28 kg. Detta innebär att produktiviteten per arbetare vid veteodling i mitten av 1800-talet kan anges som 3.164 kg i Tyskland och 2.240 kg i Ryssland. Jag har utgått från 3.000 arbetstimmar per år (50 veckor x 6 dagar x 10 timmar) och således beräknat 949 timmar per ton vete i Tyskland och 1.339 timmar per ton i Ryssland. Då den brittiska veteimporten från Preussen och Ryssland vid denna tidpunkt var av jämförbar omfattning, medan importen från Nordamerika fortfarande var marginell, har jag använt ett genomsnitt för de tyska och ryska produktionsvillkoren, nämligen 1.144 timmar per ton.
- 16 En genomsnittlig bomullsskörd i den amerikanska Södern 1850 var ungefär 180 lbs per tunnland; McDonald & McWhiney, "The South", 1096. Detta innebär 201,67 kg per hektar eller 4,95 hektar per ton.
- 17 Moderna beräkningar utgår från 6,2 tackor per hektar betes- och slåttervall; Sjödin, *Får*, 384. Jag har reducerat denna siffra till 5 tackor per hektar vid 1800-talets mitt. Ett sätt att beräkna antalet hektar som fordras för att producera ett ton ull är att dela 278 tackor med 5, vilket ger 55,6 hektar. Delar vi det sammanlagda antalet tackor i Storbritannien och Irland 1867 (20.483.000) med 5 får vi 4.096.000 hektar ägnade åt fårskötsel. Då den totala ullskörden 1867 var 73.936.800 kg kan mängden ull som producerades per hektar beräknas till 18 kg, vilket igen ger 55,6 hektar per ton ull. Om ullen beräknas stå för omkring 50 % av intäkterna från fåren, bör antalet hektar reduceras till hälften, således 27,7.
- 18 Genomsnittliga veteskördar var 1850 i Tyskland 7,1 bushels per tunnland och 1870 i Ryssland 3,0 bushels; Clark, "Agriculture", 228. Detta innebär 2,03 hektar per ton i Tyskland och 4,83 hektar per ton i Ryssland. Genomsnittet för dessa produktivitetssiffror är 3,43 hektar per ton.
- 19 Råbomullsimporten från USA till England var 1815 54.000.000 lbs (24.494 ton) och 1850 493.000.000 lbs (223.623 ton); Mitchell, *Abstract*, 180.
- 20 Den genomsnittliga ullskörden i Storbritannien och Irland var åren 1800–19

- 100.000.000 lbs (45.360 ton) och åren 1850–54 135.000.000 lbs (61.236 ton); Mitchell, *Abstract*, 190.
- 21 Genomsnittlig veteskörd i England 1851 var 12,6 bushels per tunnland (1,14 hektar per ton); Clark, "Agriculture", 228.
- 22 Den totala råbomullsimporten till England uppgick år 1800 till 55.586.341 lbs (25.213 ton); Elizabeth B. Schumpeter, *English Overseas Trade Statistics 1697–1808* (Oxford, 1960), 59. År 1815 var den 101.000.000 lbs (45.813 ton) och 1850 664.000.000 lbs (254.921 ton); Mitchell, *Abstract*, 180. År 1854 uppgick den till 396.131 ton; Schlote, *British Overseas Trade*, 21.
- 23 Ullimporten till Storbritannien uppgick år 1800 till 8.418.000 lbs (3.818 ton); Mitchell, *Abstract*, 191. Följande siffror gäller Storbritannien och Irland, med återexporter frångagna: 1820: 9.700.000 lbs (4.399 ton); 1830: 31.600.000 lbs (14.333 ton); 1850: 59.900.000 lbs (27.170 ton); *ibid.*, 192. År 1854 uppgick ullimporten till 47.376 ton; Schlote, *British Overseas Trade*, 21.
- 24 Importen av vete och vetemjöl (minus export och återexport) till Storbritannien och Irland uppgick enligt B. R. Mitchell 1850 till 19.965.000 cwt (1.014.222 ton); Mitchell, *Abstract*, 98. Samma källa uppger emellertid att summan av de viktigaste veteimporterna endast uppgick till 6.849.000 cwt (347.929 ton), varför jag misstänker att den högre siffran i själva verket kan avse ett annat mått (quarters?) än hundredweights; *ibid.*, 100. Dock motsvarar 19.965.000 quarters endast 253.555 ton. W. Schlote uppger att den genomsnittliga veteimporten till Storbritannien och Irland åren 1849–54 var 861.790 ton; Schlote, *British Overseas Trade*, 61. Då Mitchells uppgifter är motsägelsefulla har jag valt att använda Schlotés.
- 25 Den genomsnittliga produktionen av bomullsgarn respektive bomullstyg per arbetare var under åren 1819–21 968 resp. 322,5 lbs, åren 1829–31 1.546 resp. 520,7 lbs och åren 1849–51 3.079 lbs resp. 2.437,8 lbs; D. A. Farnie, *The English Cotton Industry and the World Market 1815–1896* (Oxford, 1979), 199. Jag har slagit samman den totala produktionen och delat med antalet arbetare anställda inom garn- och tygframställning, vilket ger följande produktion per anställd: 1819–21: 1.290 lbs (0,58 ton); 1829–31: 2.066 lbs (0,93 ton); 1849–51: 5.516 lbs (2,5 ton). Jag har utgått ifrån 3.000 arbetstimmar per år och beräknat följande tidsåtgång per ton bomullsprodukter: 1819–21: 5.172; 1829–31: 3.225; 1849–51: 1.200.
- 26 Antalet anställda inom ylleindustrin i Storbritannien och Irland år 1850 uppgick till 154.000; Mitchell, *Abstract*, 199. Med utgångspunkt från 3.000 arbetstimmar per år har jag delat det totala antalet nedlagda timmar (462.000.000) med antalet ton ylleprodukter som framställdes samma år (66.303 ton) och beräknat timåtgången per ton till 6.968.
- 27 Produktiviteten per arbetare i brittisk veteodling år 1851 har uppskattats till 272 bushels (7.616 kg); Clark, "Agriculture", 1993, 228. Med utgångspunkt från 3.000 arbetstimmar per år innebär detta 394 timmar per ton.
- 28 Viktförlusten vid förädling av råbomull till bomullsgarn var under perioden 1828–61 omkring 11 %; Mark Blaug, "The Productivity of Capital in the Lancashire Cotton Industry during the Nineteenth Century", *The Economic History Review* 13 (1961), 377. Av ett ton råbomull framställdes således 0,89 ton bomullsvaror.
- 29 Från 1741 finns uppgifter om att ungefär en fjärdedel av ullens vikt förlorades vid tvätt och garnframställning; Deane, "The Output", 211. Av ett ton ull framställdes således 0,75 ton ylleprodukter.
- 30 Den genomsnittliga veteskörden i Storbritannien åren 1849–54 uppgick till 3.620.000 ton; Schlote, *British Overseas Trade*, 61.

- 31 Jag har reducerat siffran för råbomullsimport (254.921 ton) med 11 % för att beräkna produktionen av bomullsgarn till 226.879 ton; Blaug, "The Productivity", 377.
- 32 Från 1741 finns uppgift om att ylleproduktionen uppgick till 62.922.000 lbs (262.175 "packs" x 240 lbs), d.v.s. 28.541 ton; Deane, "The Output", 1957, 211. För åren 1799 och 1805 har jag beräknat 75 % av ullförbrukningen i England och Wales, inklusive import. Ullförbrukningen (inklusive import) uppgick 1799 till 98.000.000 lbs (44.452 ton) och 1805 till 102.000.000 lbs (46.267 ton); *ibid.*, 220. Minskat med 25 % innebär detta 33.399 ton år 1799 och 34.700 ton år 1805. För 1850 har jag slagit samman inhemsk ullproduktion (61.235 ton) och ullimport (27.170 ton) och beräknat 75 % av summan (88.405 ton), vilket ger 66.303 ton.
- 33 Den genomsnittliga guanoimporten till England åren 1851-53 uppgick till 165.350 ton; F. M. L. Thompson, "The Second Agricultural Revolution, 1815-1880", *The Economic History Review* 21 (1968), 75.
- 34 Det sammanlagda marknadsvärdet av den råbomull som importerades till England 1850 uppgick till £21.532.000; Mitchell, *Abstract*, 291. Delat med antalet ton råbomull som importerades detta år (254.921) blir priset £84,46 per ton. År 1854 var priset på råbomull £50,94 per ton; Schlote, *British Overseas Trade*, 21.
- 35 Det sammanlagda marknadsvärdet av den ull som importerades till England 1850 uppgick till £1.953.000; Mitchell, *Abstract*, 291. Delat med antalet ton ull som importerades detta år (27.170) blir priset £71,88 per ton. Priset på importerad ull uppgick år 1854 till £137,18 per ton och under åren 1854-60 till i genomsnitt £7 per 100 lbs (£154 per ton); Schlote, *British Overseas Trade*, 21, 116.
- 36 Det genomsnittliga marknadsvärdet av guanoimporten till England uppgick under åren 1851-53 till £2.628.000; Thompson, "The Second", 76. Delat med antalet ton guano som importerades detta år (165.350) blir priset £15,89 per ton.
- 37 Det genomsnittliga marknadsvärdet av den brittiska exporten av bomullsvavar var under åren 1814-16 £18.733.000 och den genomsnittliga årliga ökningen från 1819 till 1859 2,9 %; Farnie, *The English Cotton Industry*, 10. Med utgångspunkt från dessa uppgifter har jag beräknat marknadsvärdet av denna export år 1840 till £37.202.000 och år 1850 till £49.513.000. Genom att dela dessa siffror med antalet ton som exporterats (115.213 ton år 1840 och 168.910 ton år 1850) har jag beräknat värdet av ett ton bomullsvavar till £322 år 1840 och £293 år 1850.
- 38 Det sammanlagda marknadsvärdet av ylleproduktionen i England och Wales år 1805 har uppskattats till £18.500.000; Deane, "The Output", 219. Delat med antalet ton ylleprodukter som framställdes detta år (34.699) blir priset £533 per ton. Under tidigt 1800-tal kan värdet av ullen i genomsnitt multipliceras med en faktor på 2,5 för att uppskatta värdeökningen inom ylleindustrin; *ibid.*, 218-19. Jag har tillämpat detta på Schlotess uppgifter om värdet av importerad ull 1854 (£137 per ton) för att beräkna priset på ylleprodukter detta år till £342 per ton. Uppgifterna är emellertid motsägelsefulla, då Schlote på annan plats anger priset för inhemsk ull åren 1854-60 till £0,154 per kg, vilket innebär £385 per ton; Schlote, *British Overseas Trade*, 21, 116.
- 39 Det genomsnittliga marknadsvärdet av vete i Storbritannien och Irland åren 1849-54 har uppskattats till 48,2 shillings per quarter (12,7 kg); Schlote, *British Overseas Trade*, 61. Detta innebär £222 per ton vete.
- 40 Jag har slagit samman antalet arbetstimmar som fordrats för att producera ett ton ylleprodukter (6.968) med antalet timmar som fordrats för att producera 1,33 ton ull (1.314 timmar), för att ta hänsyn till 25 % vikt förlust. Vid arealberäkningen har jag av samma

- skäl likaledes utgått från antalet hektar som fordrats för att producera 1,33 ton ull (36,8 hektar).
- 41 $(3,41 \times 1.200) + (3,41 \times 2.755 \times 1,12)$. Jag har multiplicerat arbetstimmarerna i råbomullproduktionen med 1,12 för att räkna med 11 % vikt förlust vid förädling. Om vi endast räknar med inhemsk tidsåtgång blir siffran 4.092.
- 42 $3,41 \times 4,95 \times 1,12$. Om vi endast räknar med inhemsk arealåtgång för tillverkning och transporter av bomullsprodukter blir siffran förmodligen under 1 hektar.
- 43 $(2,92 \times 6.968) + (2,92 \times 988 \times 1,33)$. Jag har multiplicerat arbetstimmarerna i ullproduktionen med 1,33 för att räkna med 25 % vikt förlust vid förädling.
- 44 $2,92 \times 27,7 \times 1,33$.
- 45 Jag har antagit att priserna på inhemskt och importerat vete är likvärdiga.
- 46 $24.183 - (3,41 \times 1.200)$.
- 47 För att generera ytterligare £66.475.547 genom försäljning av ylleprodukter år 1850 skulle det ha fordrats en produktion av ytterligare 194.372 ton (\times £342), vilket skulle ha krävt 217.696 ton ull, som i sin tur skulle ha fordrat 6.030.196 hektar betes- och slåttervall.
- 48 Pomeranz, *The Great Divergence*, 313–14.
- 49 Att såväl exergiimport som entropiexport i praktiken har blivit nationella angelägenheter kan exemplifieras av amerikansk oljepolitik respektive dåvarande världsbanksekonomerna Lawrence Summers utspel 1991 om utflyttning av miljövärdig industri till Afrika. Se vidare Klare, *Resource Wars*, 2001; David Harvey, *Justice, Nature and the Geography of Difference* (Oxford, 1996), 366–69.
- 50 Eric J. Hobsbawm, *Industry and Empire: An Economic History of Britain since 1750* (London, 1968), 252–56, 281 (diagram 5b).
- 51 David Harvey, *The Condition of Postmodernity* (Oxford, 1990).

Per-Olof Grönberg

”Skorsten kallar vi det rör, som mot Ryssland röken för”

Om konstruktionen av Europas högsta skorsten vid Rönnskärsverken

Kring sekelskiftet 1900 betraktades järnmalm som Sveriges enda väsentliga malmresurs. År 1893 hade kopparbrytningen i Falun lagts ned och Sala silvergruva gick samma öde till mötes 1908. Visserligen bröt ett belgiskt företag under denna tid betydande mängder zink i Närke, men vinsterna försvann utomlands. I samband med Första världskrigets importrestriktioner blev bristen på metaller akut. Situationen sporrade ett antal män knutna till stockholmsföretaget Centralgruppens Emissions AB att börja leta malm i närheten av Skellefteå. Verksamheten leddes av bergsingenjören Oscar Falkman och startade 1918. Sex år senare hittades en rik fyndighet bestående av koppar, arsenik, guld och silver i närheten av byn Bjurliden. Falkman och männen runt honom började omedelbart att bygga upp ett nytt gruvföretag, vars första uppgift blev att undersöka fyndighetens storlek och hur länge den kunde förväntas räcka. Fyndigheten visade sig vara stor och dess rikedom på metaller möjliggjorde omgående försäljning.

När gruvbrytningen började uppkom dock ett problem: malmens speciella sammansättning av svavelkis och arsenik omöjliggjorde behandling vid befintliga svenska smältverk. Tester i Tyskland hade misslyckats och företaget tvingades att transportera malmen till ett smältverk i Tacoma på den amerikanska västkusten. Där kunde de emellertid endast mottaga en begränsad kvantitet och tillsammans gjorde detta att Bolidens Gruv AB, som företaget kom att kalla sig, beslöt att anlägga ett eget smältverk, vars processer skulle vara speciellt ägnade åt att behandla den på arsenik mycket rika Bolidenmalmen.¹

I diskussionen kring smältverkets lokalisering fanns tre alternativ: ett var att förlägga smältverket invid Bolidengruvan, ett annat var i Kåge strax norr om Skellefteå och ett tredje var ön Rönnskär utanför Skelleftehamn. Det första alternativet föll bort, då luftföroreningarna ansågs få alltför svåra konsekvenser för omgivningen. Kåge och Rönnskär återstod och för det förstnämnda talade framförallt att företaget kunde få kontroll över såväl införsel som utförsel av viktiga varor genom att det var möjligt att anlägga en egen

transportled mellan gruvan och Kåge. Mot alternativet fanns dock argument liknande de som framförts när det gällde lokaliseringen invid gruvan; det var ett otvivelaktigt faktum att ett smältverk i Kåge skulle orsaka skador på den omkringliggande bebyggelsen och åkermarken.²

Förutom det fördelaktiga i att Rönnskär tillhörde Skellefteå stad, som jämfört med landskommunen – till vilken Kåge hörde – hade låg kommunalskatt så talade också föreningensproblematiken för ön. Läget ute i havet med en ständig omsättning av vatten och en vind som ansågs kunna blåsa föroreningarna bort från land, gjorde att Rönnskär betraktades som ett överlägset alternativ. Bygandet på ön startade 1928 och i oktober samma år stod Europas högsta skorsten färdig. Resultatet blev en konstruktion som var 39 meter högre än den nybyggda 106-meters skorstenen i Marmaverken utanför Söderhamn – som fick en kortvarig period som Skandinavians högsta – och 26 meter högre än tornet på Uppsala domkyrka.³ Syftet var att skingra utsläppen i luften, sända skorstensröken ut mot havet eller – som det sades i personaltidningen *Guldkalven* – ”mot Ryssland”.⁴ Företaget ville undvika miljöproblem i närområdet, för att använda en modern benämning. Diskussionerna kring Rönnskärsverkens föreningar och utsläpp, som under 1970- och 1980-talen gjorde företaget känt som en av Sveriges smutsigaste industrier, började alltså inte i och med 1960-talets moderna miljödebatt eller efter miljöskyddslagen av år 1969.⁵

I denna artikel behandlas hur förhållandet mellan teknik och miljö hanterades vid Rönnskärsverken under mellankrigstiden. Bolidens åtgärd att uppföra en mycket hög skorsten sätts in ett sammanhang av ingenjörsmigration mellan Sverige och USA, som bidrog till att amerikanska idéer implementerades på Rönnskär. Vidare diskuteras Bolidens beslut i förhållande till den rådande svenska ”miljöpolitiken” samt de miljömässiga resultaten av skorstenen.⁶

Svensk ”miljöpolitik” på 1920- och 1930-talen

Frågor kring utsläpp hade alltså funnits med sedan Rönnskärsverkens start, men Bolidensföretaget hade då till skillnad från på 1970-talet större handlingsfrihet i förhållande till den rådande lagstiftningen. Denna var mer eller mindre obefintlig vad gäller luftföreningar. Vattenföreningarna hade visserligen uppmärksammats som hälso- och hygienproblem redan vid slutet av 1800-talet, och under den varma sommaren 1901 kom resultaten av mer eller mindre ohämmade utsläpp från tätorter och fabriker i fokus och därmed fördes

föreningensfrågorna upp på den politiska agendan. Vid samtliga riksdagar mellan 1902 och 1906 samt 1908 diskuterades vatten- och luftföroreningar. Sockerbrukens och massafabrikenas utsläpp stod på dagordningen.⁷ De lokala opinionerna var ofta starka och rättsliga processer mot förorenande industrier kunde inledas. Ett exempel som visas av Kristina Söderholm är att pappersbruket i Örebro blev tvunget att införa renare produktionsteknik efter protester mot dess illaluktande föroreningar och en process i regeringsrätten.⁸

Riksdagsdiskussionerna resulterade i att den så kallade dikningslagskommittén (DLK) 1907 fick i uppdrag att utreda vattenföroreningarna. Efter en debatt i riksdagen våren 1908, kring en motion som gick ut på att förbjuda nya förorenande industrier, fick DLK i uppdrag att utarbeta ett lagförslag, som skulle gälla föroreningar av såväl vatten som luft. Trots motstånd från framförallt industrin lämnade DLK ett lagförslag till finansdepartementet sommaren 1915. Lars J. Lundgren beskriver förslaget som mycket framsynt och kanske till och med mer långtgående än 1969 års miljöskyddslag. Systemet för koncession var detaljerat, men huvudsakligen kan sägas att sådan endast skulle beviljas om de skador eller olägenheter en ny anläggning kunde förväntas orsaka bedömdes som små i förhållande till anläggningens nytta.⁹

Sensommaren 1915 gick DLK:s lagförslag ut på remiss till myndigheter och organisationer, men då detta var under Första världskriget gick behandlingen sakta och tog över fyra år. När remissvaren kommit in visade det sig att privata sammanslutningar samt de tekniska utbildningsanstalterna med några få undantag avstyrkte, medan offentliga myndigheter i stort tillstyrkte. Trots detta myndighetsstöd avfärdade den sittande expeditionsministären förslaget 1921. Justitieminister Birger Ekeberg motiverade ställningstagandet med att inget trängande behov fanns, att det låg i industrins eget intresse att tillgodogöra sig den tekniska utvecklingen och att denna mer och mer skulle minska olägenheterna.¹⁰ Industriorganisationerna menade att lagen skulle ha försvårat svensk export och hämmat industriell utveckling. De ville se tiden an och hade tron på att teknikutveckling och marknadskrafter skulle lösa problematiken. Det var också svårt att finna folkligt stöd för ett lagförslag, bland annat för att det tidiga 1920-talet var en period av ekonomisk kris. En lag skulle hota ekonomisk tillväxt och föroreningar sågs ännu som ett mindre hot. Lundgren skriver: "Rykande skorstenar innebar arbete och välstånd, ett hopp om en bättre framtid, ett bättre liv. Sverige hade inte råd med miljövård. Det fick vänta."¹¹

Under 1900-talets första decennier var vattenföroreningarna ofta omdiskuterade i facktidsskrifter och stundtals i dagspressen och riksdagen. Det var dock

ingen stor politisk fråga och riksdagens majoritet stödde en politik som sammanföll med industriella intressen. På 1930-talet kom dock frågan upp på agendan igen i och med 1936 års statliga utredning, som skulle föreslå åtgärder mot vattenföroreningar. I början av 1940-talet togs regler om skydd mot vattenföroreningar in i vattenlagen, men först 1957 tillsattes en vatteninspektion. Vid denna tidpunkt hade inte luftföroreningarna uppmärksammats i någon större utsträckning och de var i stort sett oreglerade fram till 1969.¹²

Någon press på Boliden från myndigheterna förekom alltså inte, utan det var mest en rädsla för kritik från lokala opinioner som guidade företaget i deras lokalisering- och teknikval. Genom att smältverket skulle placeras på Rönnskär, där vinden förmodades blåsa föroreningarna ut från land, reducerades farhågorna. Det kustnära läget var dock inte tillräckligt; det ansågs också att det krävdes en extraordinär skorsten för att utsläppen inte skulle ha skadlig inverkan på den närmaste omgivningen.¹³ Den skorsten som stod klar i oktober 1928 blev som sagt Europas högsta. Var fanns inspiration till en skorsten av sådana dimensioner att hämta?

Svenska ingenjörers emigration och återinvandring

För att få ett svar på ovanstående fråga får vi – liksom många svenska ingenjörer gjorde under perioden 1880–1930 – söka oss över Atlanten. Ingenjörerna sökte sig framförallt till USA och Tyskland för att få värdefulla erfarenheter för ett framtida yrkesliv i Sverige. Denna trafik går att koppla till begreppet ”target migration”, som den nederländske sociologen Frans Bovenkerk introducerade på 1970-talet. Det innebär att en plan att återvända finns med redan i det ursprungliga utvandringsbeslutet.¹⁴ Emigrationen sker i syfte att kanske tjäna ihop pengar för att köpa en gård eller kanske starta handel i mindre skala, något som var vanligt bland många europeiska utvandrare från slutet av 1800-talet och in på det nya seklet.¹⁵

Ingenjörerna sökte framförallt ett annat sorts kapital, ett humankapital i form av kunskaper och erfarenheter, som var högt värderade på en ingenjörsmarknad i ett land där USA tillsammans med Tyskland i allt större utsträckning sågs som modelländer. Av de cirka 6 000 ingenjörer som i Sverige utexaminerades mellan 1880 och 1919 emigrerade 39 %. Om studieresor räknas in blir andelen 48 %.¹⁶ Av de emigrerande ingenjörerna arbetade 48 % någon gång i USA och 29 % i Tyskland. Totalt sett gick 70 % av ingenjörsemigrationen till något eller ibland båda dessa länder. Storbritannien var den tredje vanligaste destinationen och sedan följde bland annat Ryssland,

Norge och Finland. Svenska ingenjörer var i stort sett "spridda" över hela världen.¹⁷

Återinvandringen låg på drygt 70 %. En uppskattning är att var åttonde ingenjör som arbetade i Sverige under tidsperioden 1880–1940 hade varit verksam i USA och var nionde i Tyskland. Många av dessa ingenjörer nådde toppositioner inom den svenska industrin efter återkomsten, det var betydligt vanligare jämfört med dem som inte hade emigrerat. I den mekaniska verkstadsindustrin var 69 % av de verkställande direktörerna och överingenjörerna i femton ledande svenska företag före detta emigranter. I den elektriska industrin var andelen 67 % och i järn- och stålindustrin 46 %. Många av dessa ingenjörer förde med sig idéer om hur verkstäder skulle organiseras, taylorism samt tekniska innovationer.¹⁸

Bolidens "Amerika"

I gruvindustrin var andelen före detta emigranter i toppositioner förvisso endast 25 % men i alla fall två av dessa ingenjörer – Oscar Falkman och Paul Palén – var inflytelserika när Bolidenföretaget byggdes upp. Falkman hade rest runt till järnverken i USA och arbetat i några av Carnegie Steels anläggningar runt Pittsburgh. Han skriver att erfarenheterna från de hårda arbetspassen gjorde att han blev en förespråkare för åtta timmars arbetsdag. Kanske finns det spår av detta i den "humana" personalpolitik som Boliden bedrev, där kontrasten blev stark och kom fram i konflikten mellan Falkmans perspektiv och den kortsiktighet som karaktäriserade huvudägaren Kreugergruppen.¹⁹ Palén hade liksom Falkman sitt ursprung i mellansvensk gruvmiljö. Han föddes i Garpenberg i Dalarna och tog examen som gruvingenjör vid Kungliga tekniska högskolan (KTH) 1904. Efter kortare anställningar vid kopparverken i Falun och Nautanen i Norrbotten åkte han 1905 till Amerika och arbetade fram till 1906 för ett kopparraffineringsföretag i närheten av New York och kort sistnämnda år för Elkhorn Silver Mining Company i Montanastaden med samma namn. Senare på året kom han till en annan stad i Montana, Anaconda, och arbetade för gruvföretaget där fram till 1907, då han flyttade till Globe i Arizona och fem års anställning vid Old Dominion Copper Mining & Smelting Co.²⁰

År 1912 återkom Palén till Sverige och något av det första han gjorde var att delta i Sveriges segrande lag i fripistol vid de Olympiska Spelen i Stockholm.²¹ I sinom tid skulle han hamna i ett annat "guldrike", det västerbottenska, men förhållandevis många år förlöpte efter hemkomsten innan han

kom till Skellefteå. Palén hann exempelvis med att vara chefskemist vid LKAB i Kiruna och var såväl delägare som verkställande direktör vid ett cementföretag i Stockholm under första hälften av 1920-talet. År 1926 anlände han emellertid till Västerbotten för att bli överingenjör vid Skellefteå Gruv AB, en av Bolidenföretagets föregångare. Fem år senare fick han samma befattning vid det nybildade gruvföretaget.²² I dödsrunan över Palén skriver hans kollega Sture Mörtsell följande: "Den grundliga utbildning från svenska och amerikanska kopparverk som Palén hunnit skaffa sig, gjorde det helt naturligt att han skulle bli anlitad när det gällde planeringen av den metallurgiska behandlingen av Bolidenmalmen."²³ Hans omfattande förbindelser med amerikanska kopparmetallurger var antagligen mycket betydelsefulla i det sammanhanget. Mörtsell skriver att Palén snart befann sig på studieresa i USA tillsammans med Falkman och att de båda ingenjörerna inte hade några svårigheter att få tag på de uppgifter de ansåg sig behöva.²⁴

Palén utnyttjade sina erfarenheter på Rönnskär. Han var dessutom långt ifrån den enda ingenjören där som hade arbetat i Amerika. Hans närmaste medarbetare hette Torgny Torell som också haft bra positioner i USA. Torell hade flera års erfarenhet av amerikansk kopparsmältning. Vidare hade bland annat verkstadsingenjören Eugén Rosén varit anställd vid ett järnverk i Detroit, medan driftsingenjören och laboratoriechefen vid Rönnskärs biproduktverk, Paul Lundman, hade fem års erfarenhet som kemist vid Illinois Steel Company i East Chicago och som assisterande chefskemist vid U S S Lead Refinery Incorporated i Graselli, Indiana.²⁵ Att Lundman verkligen uppskattade det land han hade vistats fem år i tyder den teckning som den skämtsamma personaltidningen *Guldkalven* publicerade av honom 1932 på. Där sjunger han "The Star-Spangled Banner" och håller en amerikansk flagga i ena handen.²⁶ I *Guldkalven* nämns också en ingenjör vid namn Ernst Boholm, som arbetade med skorstenen på Rönnskär. Enligt passagerarlistor steg han av Svenska Amerikalinjens ångare i Göteborg sommaren 1930. Boholm hade ett barn som var fött i Chicago.²⁷ Tyvärr känner vi inte till så mycket mer om honom och vet inte om han verkligen varit i Montana, något som dock kan anses vara troligt.

Rönnskär kallades Bolidenföretagets "Amerika". Ett flertal tidnings- och tidskriftsartiklar från slutet av 1920- och början av 1930-talet var mycket imponerade av smältverket. Ett exempel är 1932-års upplaga av *Norrland i ord och bild*, från vilken nedanstående citat är hämtat.

Smältverket på Rönnskär lär också sakna motstycke i hela Europa. Det är endast Amerika och Japan, som kunna ställa upp lika omfattande och moderna anläggningar vid sidan av Rönnskärs-verket²⁸

Några år tidigare hade *Nya Dagligt Allehanda* skrivit om planerna på ett smältverk på ön utanför Skelleftehamn. Det hette att verket skulle anta sådana dimensioner att man måste resa till Amerika för att finna något liknande, men att den unika Bolidenmalmen gjorde att det inte gick att hitta någon plats i världen där jämförelsen skulle bli helt relevant.²⁹ När smältverket stod klart rapporterade *Svenska Dagbladet* om det enorma konglomeratet. Skribenten ansåg det vara ett ypperligt bevis på den svenska ingenjörskonstens duglighet; Rönnskär gav honom intrycket av att vara ett "Ruhr i liten skala".³⁰ Artikelskribenterna gjorde alltså jämförelser med såväl USA som Tyskland och Japan. Chefskonstruktören vid Rönnskär, Helmer Törnqvist, hade inte själv tillbringat några längre perioder utomlands. Däremot var såväl amerikanska som tyska experter närvarande under konstruktionsarbetet.³¹ Falkman hade dessutom varit på studieresa i Japan och sett järnverket nära Nagasaki, låt vara åtskilliga år innan konstruktionerna på Rönnskär kom igång. Han noterade där att konstruktionerna hade många likheter med tyska järnverk och att de också hade tyska ingenjörer anställda.³²

Men framförallt verkar de amerikanska erfarenheterna ha varit relevanta. Palén hade som sagt tillbringat fem år vid Old Dominion Copper Mining & Smelting Company i Globe, Arizona. Runt 1910 var detta världens största anläggning för smältning av koppar.³³ Det skulle kanske ha varit lika relevant att tala om ett Globe i miniatyr på Rönnskär som ett Ruhr? Det fanns också andra idéer som i större eller mindre utsträckning hämtats från USA. I *Norrland i ord och bild* påstods det bland annat att Palén lärt sig metoder att utrota myggor i Amerika och att ön Rönnskär hade blivit helt myggfri efter hans ankomst.³⁴ Vidare hävdade Falkman att metoden att köra lokaltågen med arbetare inifrån staden ända in till omklädningsrummet i verket var en amerikansk praxis.³⁵ En annan idé som kom från Amerika var flamugnarna, som enligt Falkman var såväl de första som största i Europa.³⁶ Ugnarna var Bolidens egen konstruktion men huvudsakligen utförda efter amerikanska modeller och liksom den skorsten vi snart ska komma till var ursprunget förmodligen Anaconda, varifrån modellen till de flamugnar som runt 1910 användes på de flesta ställen i västra Amerikas koppargruvdistrikt härstammade.³⁷

När Falkman och Palén under 1920-talet reste omkring i de amerikanska koppardistrikten var huvudfrågan för dem hur smältningen av Bolidenmalmen skulle genomföras utan att orsaka skador med anledning av de stora kvantiteter arsenik den innehöll. Lösningen blev att man följde den i USA använda huvudprincipen att avrosta malmens svavel och arsenik före smält-

ningen, samt att utfälla arseniksyrligheten ur de avgående rostgaserna genom successiv avkylning.³⁸ Falkman skriver dock:

Den i Amerika tillämpade metoden för rostgasernas avkylande och arsenikens uppsamlade ansågs däremot ej tillfredsställande ur sanitär synpunkt, varför man utarbetade andra anordningar, vid vilka gasens avkylande och arsenikens utfällande skedde i kylkammrar av stål med efterföljande coterellapparater. Denna anordning var en inom arsenikområdet oprövad nyhet.³⁹

Metoder tillämpade i Amerika antogs med andra ord selektivt och Boliden fick utveckla egna anordningar och metoder för att utfälla arsenik. Detta var nu inte tillräckligt och innebar bara att man industriellt kunde utfälla gaserna på ett tillfredsställande sätt. Det krävdes också att efterbehandlingen anordnades på ett sätt som inte kom människor till skada. Falkman skriver att amerikanska kopparverk ofta hade misslyckats med att undvika skador på den omgivande vegetationen och att de amerikanska metoderna inte kunde appliceras oförändrat.⁴⁰ Dock fanns en idé som var möjlig att ta till sig, nämligen att öka höjden på skorstenen. Det var något som hade gjorts i Anaconda.

Konflikten i Anaconda

Anaconda, en stad beskriven av historikern Kenneth O. Bjork som ett amerikanskt "kopparedorado", var en plats som drog till sig många utländska gruvingenjörer som antingen arbetade i USA temporärt under några år eller befann sig där på kortare studieresor.⁴¹ När Palén arbetade där 1906–1907 låg Anaconda Mining Company i tvist med bönder och ranchägare i området. Redan 1901 hade företaget fruktat problem med sina jordbrukande grannar och övertalade därför delstaten Montana att avdela det distrikt där Anaconda och smältverket låg. De södra delarna separerades från de av jordbruk dominerade norra och det nya Deer Logde County med Anaconda som administrativt centrum blev Montanas näst minsta distrikt. Efter att ha installerat ett nytt smältverk med betydligt större rostningskapacitet stämdes dock gruvbolaget året därpå av bönder och ranchägare i området. Utsläppen hade förstört mark, vatten och boskap för många människor som hade jordbruk som levebröd. Jordbrukarna i Deer Logde Valley var långt ifrån ensamma att processa mot företag för att industriutsläpp orsakade förstörelse. Det var vanligt förekommande bland amerikanska jordbrukare att driva sådana processer runt förra sekelskiftet.⁴²

Anaconda Mining Company svarade med att konstruera en ny skorsten, som var 91 meter hög och placerad på en kulle 335 meter ovanför dalen. Meningen var att denna skulle pumpa ut gifterna högre upp i atmosfären. Men jordbrukarna var fortfarande missnöjda. De krävde kompensation från bolaget och lämnade därför in en ny stämningsansökan 1905. Bolagets advokat och sedermera president, Cornelius Kelley, lutade sig vid rättegången mot företagsunderstödda vetenskapsmän, som pekade ut de målsägande som inkompetenta jordbrukare samt garanterade att Anaconda Mining Company gjorde allt som var tekniskt möjligt för att rena röken. Under en långdragen rättegång radade gruvbolaget upp expert på expert som diskrediterade jordbrukarnas sak, och 1908 fastslog domstolen att Anaconda Mining Company hade gjort allt som var praktiskt möjligt för att kontrollera utsläppen. Domstolen menade också att området skulle lida större ekonomisk skada om smältverket måste stänga på grund av ökade krav. Jordbrukarna stod chanslösa mot gruvbolaget och en professor vid University of Montana, som hade vittnat till jordbrukarnas fördel, miste sin anställning.

Processerna mellan åren 1905 och 1908 var de mest signifikanta och det skulle dröja ända till 1950-talet innan någon större miljöopinion hördes i Anaconda igen. Visserligen förstod invånarna att skorsten röken var hälsofarlig men de flesta såg den trots allt som en symbol för anställning och ekonomisk trygghet.⁴³ En lokal skald gav 1911 uttryck för ambivalensen i en travesti på den amerikanska nationalsången i lokaltidningen *Anaconda Standard*:

O say, can you see by the dawn's early light,
What so proudly we hailed at the twilight's last gleaming?
Whose blue clouds and white mists through the long legal fight,
Over mountain and vale were so gallantly streaming!
And the furnaces' glare, the whistles keen blare,
Gave proof through the night that our smoke was still there!
The smoke of the smelters! Long may it flow
In the heavens above, o'er the earth here below.⁴⁴

Röken låg med andra ord tät över den trakt där Palén tjänstgjorde 1906–1907 och där rättegången som bäst höll på. Det är sannolikt att Palén fick den nya 91-metersskorstenen beskriven. Det var visserligen stundtals känsligt för amerikanska företag att dela med sig av teknisk information till utländska ingenjörer, men Sverige sågs knappast som en allvarlig konkurrent inom koppargruvbrytningens område vid denna tidpunkt. Om vi utgår från att Palén var en "target migrant", en nyfiken ingenjör som ville lära sig så mycket som

möjligt innan han återvände till hemlandet, samt att han var väl förtrogen med det engelska språket, följde han såväl i Montana som när han kom till Globe rättegångsförloppet samt den tekniska utvecklingen i Anaconda nogsgrant.

Under Paléns tid i Amerika skaffade han sig en stor bekantskapskrets, något som underlättade när han åkte runt på studieresa tillsammans med Falkman.⁴⁵ I Anaconda hade då en ny skorsten byggts. Gruvbolaget hade naturligtvis intresse av att undvika ytterligare legala processer med traktens jordbrukare. Ett tiotal år efter att företaget vunnit över jordbrukarna stod en ännu högre skorsten klar i Anaconda. Den var med sina 178 meter den högsta i världen. Enligt en odaterad Internetartikel i tidningen *The Montana Standard* var gruvbolagets konstruktion av denna skorsten också en respons på konflikten med jordbrukarna mellan 1905 och 1908. Men i takt med 1900-talets ökade miljömedvetande samt delstatliga och federala krav på förbättrad luftkvalitet, kunde inte heller denna skorsten klara att leva upp till lagar och förväntningar, trots att det fanns återkommande föroreningskontroll och att utfällningen av gaserna skedde på elektrisk väg.⁴⁶

Skorstenen var synlig mer än 30 kilometer från Anaconda och Laurie Mercier skriver att fyra generationer invånare i Anaconda kom att arbeta, älska och leva i skuggan av den innan det som en gång var världens största kopparsmältverk slutgiltigt slogs igen 1980.⁴⁷ Kanske var det detta Palén såg framför sig när han på 1920-talet återsåg den gruvstad han hade arbetat i åtskilliga år tidigare: flera generationer infödda och inflyttade västerbottningar som skulle arbeta, leva och älska i skuggan av en extraordinär skorsten. En skorsten som i fantasin skickade föroreningarna till Sveriges gamla ärkefiende i öster.

Röken åt ryssarna!

Rubriken till denna artikel är hämtad från *Guldkalvens* första nummer för år 1932. Det är uppenbart att syftet med den höga skorstenen på Rönnskär var att skicka röken så långt som möjligt bort från området kring Skelleftehamn och det västerbottniska kustlandet. Däremot var det föga troligt att företaget verkligen trodde att föroreningarna skulle hamna i Sovjetunionen; det gamla ärkefiendelandet utgjorde antagligen en i sammanhanget passande metafor för "så långt bort som möjligt".

Vid en föreläsning för den tekniska föreningen i Norrköping i början av 1929 berättade ingenjören Harald Gustafson om skorstenen på Rönnskär. Han

förklarade att det var mycket svårt att desarmera gaserna och att det därför fanns ett behov att leda dem bort från smältverkets omedelbara omgivning. Det behövdes en hög skorsten för att gaserna skulle spridas och därmed bli så harmlösa som möjligt för lokalbefolkningen och närmiljön.⁴⁸ Om detta förfarande handlade om en verklig omtanke för människor och natur eller om rädsla för ekonomiska problem till följd av stämningar och liknande är en svår fråga. Men om ett svar ska ges handlade det antagligen mer om det sistnämnda. Falkman skriver – om sig själv i tredje person som synes – så här:

Vid ärendets behandling i bolagets styrelse påpekade Falkman dessutom en omständighet, till vilken man under utredningarnas gång funnit sig böra taga stor hänsyn, nämligen olikheterna i avseende på de sanitära riskerna. Smältverkets förläggande inne i landet, exempelvis vid Boliden, vore ur sanitär synpunkt betänkligt. Det kunde nämligen därvid bl.a. tänkas uppstå viss arsenikförening i vattendragen, och i varje fall kunde man riskera en agitation på denna punkt medförande betydande olägenheter för bolaget.⁴⁹

Även i Torsten Althins presentation av Bolidenföretaget från 1945 indikeras att det framförallt var rädslan för lokala konflikter som låg bakom ”miljötänkandet”:

Vid verket skulle stora kvantiteter arseniksyrlighet komma att framställas och hur försiktig man än vore, skulle av en tillfällighet någon ringa mängd kunna komma på villovägar. Om denna rann ut i havet, har det ingen som helst praktisk betydelse, men om verket förlagts till annan plats inne i landet och samma mängd kommit ut i ett vattendrag och förorsakat några fiskars död, så hade säkert ett ramaskri höjts och en mängd besvärigheter kommit åstad.⁵⁰

Dessa citat handlar framförallt om verkets lokalisering men det är rimligt att samma sorts tankar fanns när man bestämde sig för att konstruera den högsta skorsten i Europa. Om röken försvann så långt bort som möjligt skulle problemen med lokala opinioner bli små. I Anaconda hade Palén på plats observerat de konflikter som där uppkommit mellan gruvföretaget och jordbrukarna. Detta minne skrämde sannolikt honom och även om företaget hade vunnit i den amerikanska domstolen fanns, trots en ännu obefintlig svensk miljöpolitik, exempel från det tidiga 1900-talets Sverige där företag tvingats införa bättre rening. Beslutet låg också i linje med tankegångar som ledande industriföreträdare hade haft i samband med motståndet mot DLK:s arbete med lagförslaget: att företagen måste bevaka sina intressen och

få bort de värsta olägenheterna så att kritiken kunde mildras eller helt enkelt dö ut.⁵¹

Bolidenföretaget tänkte sannolikt också att om föroreningsproblem, i Västerbotten eller på andra ställen, åter hamnade i fokus kunde risken för lagförslag och restriktioner öka. I riksdagsdebatterna var det framförallt företrädare för liberalerna och socialdemokraterna som hade drivit på för hårdare lagstiftning.⁵² Under de flesta åren sedan 1917 hade något av dessa partier suttit i regeringsställning och kanske fanns hos industriföreträdare en rädsla för att "väcka upp" ett regleringsintresse bland politikerna, även om rädslan för lokala konflikter antagligen var större när det gällde Rönnskär.⁵³ Att Anaconda Mining Company senare hade konstruerat världens högsta skorsten som respons på konflikterna påverkade sannolikt Palén och Falkman, då det amerikanska företaget på det sättet hade lyckats undvika starkare lokala opinioner.

Samtidigt ska vi komma ihåg att i alla fall Falkman, som Jan Glete har understrukt, ville att Bolidenföretaget långsiktigt skulle ge något tillbaka till den region där man verkade. Falkmans perspektiv var en kontrast mot huvudägaren Kreugers kortsiktighet i början av 1930-talet.⁵⁴ En god livsmiljö var en del av detta och en annan indikation på det är den trädgårdsstad, som Falkman efter brittiska och österrikiska förebilder gav arkitekten Tage William-Olsson i uppdrag att rita för Bolidens samhälle.⁵⁵

Lösningen på utsläppssituationen låg i att konstruera en skorsten som var högre än någon tidigare i Europa. Falkman hävdade att såväl amerikanska som tyska erfarenheter hade visat att en 145 meter hög skorsten var vad som behövdes för att bibringa miljömässig säkerhet till Rönnskärs omgivning. Vid Norrköpingsföredraget sade Gustafson att skorstenen måste vara synnerligen hög för att gaserna skulle skingras tillräckligt och därmed bli så oskadliga som möjligt för växtligheten i trakten. Han framhöll också att erfarenhetsrön från motsvarande anläggningar i Amerika och skilda expertutlåtanden hade gjort att Boliden bestämt sig för den aktuella höjden. Om smältverket skulle ha förlagts vid gruvan hade en 170 meter hög skorsten varit nödvändig, men det skulle ha medfört större byggnadssvårigheter och än högre kostnader.⁵⁶

Erfarenheter från Amerika var alltså viktiga när Boliden konstruerade skorstenen. Palén hade sitt kontaktnät och det fanns som nämnts flera andra ingenjörer med erfarenheter från andra sidan av Atlanten närvarande.

Rönnskärsverkens skorsten

Hur konstruerades då skorstenen? Enligt Gustafsons föredrag blev arbetsinsatsen tre gånger så omfattande som vid byggandet av skorstenen i Marmarverken, också den uppförd 1928. Uppdraget att utföra arbetet gick till malmöföretaget AB Fabriksskorsten, medan konstruktionerna överlämnades till KTH-professorn Henrik Kreüger.⁵⁷ Berggrund hade varit det idealiska underlaget för en hög skorsten men på Rönnskär fanns sådan först på 20 meters djup och jordlagret däremellan innehöll stora mängder sten. Den ursprungliga idén att grundlägga skorstenen genom betongpålning till berg var därför ogenomförbar. Jordlagren befanns ändå fullt tillräckliga som byggnadsgrund. Fundamentet bestod av en armerad betongplatta med 20 meters diameter, vars underkant låg tre och en halv meter under markytan.⁵⁸ Teglet beställdes från Hälsingborgs Ångtegelbruk sedan Boliden på laboratoriet hade testat såväl svenskt som utländskt tegel och kommit fram till att helsingborgsteglet bäst kunde motstå inverkan från de starka syrorna. Detta var viktigt då kondenseringen gjorde att syran skulle komma att rinna längs skorstensens väggar och därmed utsätta murverket för stark anfrättningspåfrestning.

Resultatet blev en skorsten med en toppdiameter på fyra och en halv meter. Runt 4 500 ton tegel användes samt cirka 1 000 kubikmeter murbruk och samma kvantitet av betong för fundamentet. Skorstenen murades i 23 avsatser i kalkbruk med hydraulisk kalk från Degerhamn. Den översta avsatsen var 13 meter hög, de andra sex meter. Särskilda konterforer täckta med kopparplåt anordnades till förstärkning av murverket och ett 18 meter fristående foder murades i eldfast lera för att skydda det nedersta murverket mot den starka värmen från rökgaserna. Skorstensens invändiga muryta skyddades med syrefast murbruk, då degerhamnskalkbruket kunde ha blivit angripit av syrorna och förstörts om så inte hade skett. Vid skorstenstoppen, där kondenseringen var starkast, krävdes särskilt invändigt skydd och fodrades därför med extra syrefast helsingborgstegel. Vid toppfodrets underkant tillfördes en droppnäsekrans.⁵⁹

En utvändigt steg anordnades genom att plattjärn murades in i murverket och i dessa fästes senare stegjärnen. Vidare fästes ett ryggskydd i plattjärnen så att bestigningen av skorstenen kom att ske i en trumma. Runt toppen ordnades en plattform för mätning av rökgasernas temperatur. Däremot fanns ingen särskild åskledare utan räcket på den övre balkongen, som stod i förbindelse med plattjärnen, fick tjäna som blixtmottagare. Dessa var i sin tur kopplade till jordkontakter och fungerade som ledare för blixten.⁶⁰

Den tidigare nämnde Boholms möjliga inblandning i arbetet med skor-

stenen indikerar att det kan ha förekommit amerikanska impulser också på teknisk detaljnivå. Emellertid finns inga dokumenterade amerikavistelser i de biografiska uppgifterna om Henrik Kreüger. Han var dock kusin till Ivar Kreuger, Bolidens blivande huvudägare, som i början av seklet var i USA där han lärde sig tekniken med armerad betong. Det är troligt att också Henrik Kreüger var förtrogen med amerikanska byggmetoder; han fungerade bland annat som sakkunnig för byggnader med armerad betong.⁶¹

Rönnskärsverkens miljöpåverkan under 1930-talet

Världens högsta skorsten, som var synlig flera mil från smältverket i Anaconda, lyckades alltså inte leva upp till miljökraven under andra hälften av 1900-talet. Inte heller Europas högsta skorsten nådde målet att inte förorena närområdet, åtminstone inte helt och hållet. Ann-Kristin Gustavsson skriver att redan 1934 uppmärksammades skador på gröda i Skellefteås omgivningar. Bolidenföretaget medgav i ett brev att det var tydligt att skadorna hade orsakats av skorstensröken från Rönnskär. Företaget sände ut representanter som tillsammans med markägarna gjorde en värdering av skadorna och det hela slutade med att företaget betalade ut ersättning för de problem som orsakats i grannförsamlingen Bureå. Skador i större omfattning kom emellertid snart att uppmärksammas. Skörden på en åkerareal av cirka 75 hektar inom en 18 kilometers radie från Rönnskär hade försämrats med ungefär 70 % sedan smältverket hade startat, och återigen betalade Boliden ut ersättning. År 1937 tillsattes också en utredning om hur skorstensröken inverkade på barskogen.⁶²

Om målet var att skicka föroreningarna ut mot havet och inte orsaka miljömässiga problem i närområdet, misslyckades strategin åtminstone delvis. Althin skriver visserligen i sitt häfte om Bolidenföretaget från 1945 att skorstenen, fram till detta år, inte hade bidragit till att någon nämnvärd skadegörelse i närområdet uppkommit.⁶³ Vi bör dock i detta sammanhang komma ihåg att Althins arbete utgavs av företaget självt och är mer eller mindre ägnat att hylla Boliden och männen bakom gruvbolaget. För markägare och jordbrukare i närområdet var förmodligen olägenheterna orsakade av Rönnskärsverken i högsta grad närvarande och problematiska på samma sätt som i Montana i början av seklet. Enligt Gustavsson aktualiserades miljöfrågorna vid Rönnskärsverken på allvar först på 1960-talet.⁶⁴ I Anaconda lyckades företaget undvika allvarigare miljöopinioner fram till 1950-talet.

Trots medvetenheten om rökens farlighet sågs smältverket och gruvföre-

taget som garantier för arbete och välstånd. Kanske kan vi också här finna en parallell i norra Västerbotten? Den gängse bilden av utvecklingen i Skellefteåregionen under 1930-talets krisår är att den var betydligt mer positiv där än i resten av riket. Regionen, som tidigare karaktäriserats av mindre jordbruk och skogsbruk, började nu gradvis industrialiseras. Bolidenföretaget och Rönnskärsverken var en injektion i bygdens näringsliv. Gunnar Lundkvist menar att Bolidens etablering bidrog till en stor kapitaltillförsel till regionen. Investeringarna ledde till ett omfattande samhällsbyggande, förbättrad infrastruktur och nya inkomster. Etableringen innebar också ökad efterfrågan på arbetskraft och bidrog till en befolkningsökning, ny teknisk kunskap och en mer köpstark regional marknad. Slutligen fanns den psykologiska effekten, grundat på det faktum att Bolidenföretaget var lönsamt under resten av 1900-talet. Detta ledde till en tilltro till regionens möjligheter som ett industriellt centrum.⁶⁵

Liksom i Anaconda symboliserade alltså Boliden framtidstro samt anställnings- och inkomstmöjligheter i trakten kring Skellefteå. Det fanns kanske en medvetenhet om miljöproblemen men troligt är att denna överskuggades av de möjligheter som gruvföretagets etablering gav. Ur Bolidens perspektiv var kanske därför satsningen på den höga skorstenen lyckad. Det är svårt att svara på om en lägre skorstenhöjd hade orsakat svårare skador, som möjligen hade fått lokala myndigheter och befolkningen att fokusera mera på det negativa vad gäller miljön än på det positiva i anställnings- och inkomstmöjligheter samt industriell utveckling. Priset för industriell utveckling och inkomstmöjligheter är ett intressant diskussionsämne men har inte stått i fokus för denna artikel.

Bolidenföretaget bedömde att en hög skorsten behövdes för att skingra utsläppen, "skicka röken mot Ryssland", undvika miljöproblem i närområdet och därmed också problem med främst lokala opinioner och nya krav på hårdare lagstiftning. Inspiration hämtades främst från USA och Anaconda i Montana, där en hög skorsten inte inneburit slutet på utsläppsproblemen men väl bidragit till att dämpa en miljöopinion. En skorsten på 145 meter byggdes på Rönnskär och som Europas högsta blev den en motsvarighet till den 178 meter höga skorstenen i Montana, som var världens högsta. Trots detta lyckades inte Boliden undvika att skorstensröken gjorde skada och man betalade ut ersättning till markägare i området på 1930-talet. Om det var ett sämre eller bättre resultat utifrån företagets egna utgångspunkter är svårt att svara på men den allmänna synen på Boliden i Skellefteåområdet var ändå att företaget var en garant för framtida välstånd, något som säkerligen bidrog

till att miljöopinioner dämpades. För de som drabbades var naturligtvis ändå miljöproblemen som Rönnskärsverken orsakade i hög grad närvarande. Och i mark och havsbotten finns resterna av utsläppen kvar än idag.

Abstract: Send the smoke towards Russia!

On the construction of Europe's tallest smokestack at Rönnskär

When the Boliden Mining Company started their smelting works by the North-Swedish coast in the late 1920s, they feared local environmental opinions and possibly also demand for harder legislation. Boliden constructed a tall smokestack they thought could disperse effluent in the air. In imagination, it sent the smoke towards Sweden's old archenemy Russia. Inspiration came primarily from Anaconda, Montana, where the world's tallest smokestack had contributed to moderate opinions, though ended the problems. The 145-meter smokestack became Europe's tallest, but could not avoid local damages. The company compensated landowners in the 1930s, but if they succeeded better or worse out of their own intentions is a difficult question. As in Montana, however, the mining company was viewed as a guarantee for future prosperity in the region and environmental issues probably became secondary. But for the affected, environmental problems were of course highly present.

Noter

- 1 Torbjörn Danell, Sven Gaunitz & Ulf Lundström, med intervjuer av Lars Westerlund, *Industrialismens Skellefteå* (Umeå, 2002), 262–276; Stig Ek, *Boliden 50* (Stockholm, 1975), 16–24; Oscar Falkman, *Så började Boliden* (Stockholm, 1953); Jan Glete, *Kreugerkoncernen och Boliden* (Stockholm, 1975).
- 2 Gunnar Lundkvist, *Skelleftebygdens historia. Del 2. Den industriella utvecklingen 1900–1975: Basindustrin Boliden* (Skellefteå, 1980), 53.
- 3 Harald Gustafson, "Föredrag för Norrköpings polytekniska förening", opubl. stencil, 1929, 3, Boliden Centralarkiv; Torsten Althin, *Bolidenföretaget från fjällgränsen till skäret* (Skelleftehamn, 1945), 40.
- 4 *Guldkalven* 1 (1932), 6, Handskrift 69, Olof Bäckströms arkiv (H 69), Forskningsarkivet, Umeå Universitet.
- 5 Ann-Kristin Gustavsson, "Reningsverk när svensk industri möter miljöskyddslagen: Fallet Rönnskärsverken", i *Värna, Vårda, Värdena: Miljöhistoriska aspekter och aspekter på miljöhistoria*, Erland Märald & Christer Nordlund, red. (Umeå, 2003), 89–90, 94.
- 6 "Miljöpolitik" används i denna artikel som ett analytiskt begrepp som syftar på den politik som fördes kring utsläpp i luft och vatten. I praktiken infördes begreppet först på 1960-talet.
- 7 Lars J. Lundgren, *Miljöpolitik på längden och tvären: Några synpunkter på svensk miljövärd under 1900-talet* (Stockholm, 1989), 26.

- 8 Kristina Söderholm, *Lukten från Örebro Pappersbruk: Föreningens motstånd och teknisk kval under tidigt 1900-tal* (Luleå, 2001).
- 9 Lundgren, *Miljöpolitik på längden och tvären*, 27–29.
- 10 *Ibid.*, 31–32.
- 11 *Ibid.*, 44.
- 12 *Ibid.*, 32–34, 46; Gustavsson, ”Reningsvärk”, 93.
- 13 Lundkvist, *Skelleftebygdens historia*, 53.
- 14 Frans Bovenkerk, *The Sociology of Return Migration: A Bibliographic Essay* (Haag, 1974), 10–18.
- 15 Se t.ex. John Bodnar, *The Transplanted: A History of Immigrants in Urban America* (Bloomington, 1985); Mark Wyman, *Round-Trip to America: The Immigrants Return to Europe, 1880–1930* (Ithaca, 1993).
- 16 I studien definierades ingenjörerna som emigranter om de hade anställningar eller var studerande vid ett universitet etc. under utlandsvistelsen. Om de ”bara” gjorde studiebesök vid olika industrier så definieras det som studieresor.
- 17 Per-Olof Grönberg, *Learning and Returning: Return Migration of Swedish Engineers from the United States, 1880–1940* (Umeå, 2003), 70–75.
- 18 Grönberg, *Learning and Returning*, 70, 74, 237–245; Mats Fridlund, *Den gemensamma utvecklingen: Siaten, storföretaget och samarbetet kring den svenska elkrafttekniken* (Stockholm, 1999), 74–75.
- 19 Grönberg, *Learning and Returning*, 245; Oscar Falkman, ”I industriens tjänst”, opublicerad och odaterad stencil, 12, Falkmanska Familjarkivet, Malmö Stadsarkiv; Glete, *Kreugerkoncernen och Boliden*, 121.
- 20 Govert Indebetou & Erik Hylander, *Svenska Teknologföreningen 1861–1936: Biografier* (Stockholm, 1937), 667.
- 21 http://www.sport-komplett.de/sport-komplett/sportarten/o/olympische_spiele/hst/29_1.html, (29/2, 2004).
- 22 Indebetou & Hylander, *Svenska Teknologföreningen*, 667.
- 23 Sture Mörtzell, ”A. G. Paul Palén, Född 4/4–1881 – Död 23/10–1944”, i *Dödsrunor: Sancte Örnens Gille* (Stockholm, 1945), 123.
- 24 *Loc. cit.*
- 25 Govert Indebetou, *Bergsskolans i Falun lärare och elever* (Filipstad, 1949), 182.
- 26 *Guldkalven*, 1932, 35.
- 27 *Guldkalven*, 1932, 40; Kyrkböcker för Skellefteå stad, Härnösands Landsarkiv; ”Emigranten 2001”, CD-rom, Svenska Emigrantinstitutet, Växjö.
- 28 ”Från malmhögen till koppartackan: Hur Bolidsmalmen förädlas i smätverket på Rönnskär”, *Norrland i ord och bild* (1932), 525.
- 29 *Nya Dagligt Allehanda* 1914, 1928.
- 30 ”Rönnskärs stora smältverk ett utomordentligt prov på svensk ingenjörskonst”, *Svenska Dagbladet* 3/1, 1933.
- 31 Indebetou & Hylander, *Svenska Teknologföreningen*, 728–729; Falkman, *Så började Boliden*, 28.
- 32 Falkman, ”I industriens tjänst”, 16–19.
- 33 Mörtzell, ”A. G. Paul Palén”, 123.
- 34 ”Från malmhögen”, 524.
- 35 Falkman, *Så började Boliden*, 92.

- 36 Oscar Falkman, "Föredrag om Boliden Jan. 1933", opubl. stencil, 10, Boliden Centralarkiv.
- 37 1/4 1908, 50–51; Axel Lindblad, "Kopparverket på Rönnskär", *Teknisk Tidskrift: Bergsvevetskap* 15/11 1930, 644; Axel Lindblad, "Smältverket på Rönnskär", *Teknisk Tidskrift: Allmänna Avdelningen* 20/4 1932, 182.
- 38 Falkman, *Så började Boliden*, 98–99.
- 39 Ibid., 99.
- 40 Ibid., 35, 99.
- 41 Id, 1947), 245–246.
- 42 Laurie Mercier, *Anaconda: Labor, Community, and Culture in Montana's Smelter City*, online version, <http://www.press.uillinois.edu/epub/books/mercier/ch1.html>, kapitel 1, 7, (29/2 2004); Katherine Aiken, "Western Smelters and the Problem of Smelter Smoke", i *Northwest Lands, Northwest Peoples: Readings in Environmental History*, Dale D. Goble & Paul W. Hirt, eds (Seattle, 1999), 505–506.
- 43 Mercier, *Anaconda*, chapters 1, 7–8.
- 44 Se vidare ibid., 8.
- 45 Falkman, *Så började Boliden*, 27.
- 46 "A special small town with a historic past", *The Montana Standard*, <http://www.mtstandard.com/inbusiness/inbusiness8/anaconda.html> (29/2 2004).
- 47 Mercier, *Anaconda*, Introduction, 1.
- 48 Gustafson, "Föredrag", 2; "Norrköpings polytekniska förening", *Teknisk Tidskrift: Allmänna Avdelningen* 2/3 1929, 139.
- 49 Falkman, *Så började Boliden*, 29–30.
- 50 Althin, *Bolidenföretaget från fjällgränsen till skäret*, 40.
- 51 Lundgren, *Miljöpolitik på längden och tvären*, 28.
- 52 Ibid., 27.
- 53 Se t.ex. Oscar Falkman, "Bolidenföretaget", *Teknisk Tidskrift: Allmänna avdelningen* 29/4 1933, 176.
- 54 Glete, *Kreugerkoncernen och Boliden*, 117–119.
- 55 Grönberg, *Learning and Returning*, 209–210.
- 56 Gustafson, "Föredrag", 2; Falkman, *Så började Boliden*, 30.
- 57 Gustafson, "Föredrag", 3.
- 58 Ibid., 6.
- 59 Ibid., 3–4.
- 60 Ibid., 5–6.
- 61 Indebetou & Hylander, *Svenska Teknologföreningen*, 692; Hans Lindblad, "Impulser som förändrade Sverige", i Ingvar Henricson & Hans Lindblad, *Tur och retur Amerika: Utvandrare som förändrade Sverige* (Stockholm, 1995), 245; *Nordisk Familjebok: Konversationslexikon och realencyklopedi*, bd 36 (Stockholm, 1924), 1202.
- 62 Gustavsson, "Reningsvärk", 94.
- 63 Althin, *Bolidenföretaget från fjällgränsen till skäret*, 40.
- 64 Gustavsson, "Reningsvärk", 94.
- 65 Danell, Gaunitz & Lundström, *Industrialismens Skellefteå*, 29, 271, 275; Lundkvist, *Skelleftebygdens historia*, 206–207.

Kristina Söderholm

Den vetenskapliga kontroversens roll

Miljöargument mot massateknik under 1900-talet

Det sena 1800-talets och tidiga 1900-talets industriella expansion i Sverige har följts åt av en tilltagande åverkan på naturmiljön. Den breda opinionen mot denna åverkan "väcktes" på 1960-talet, parallellt med framväxten av en första samlad miljölagstiftning. Redan i början av 1900-talet existerade det dock lokala opinioner på sina håll i Sverige, inte minst mot massindustrins förorening av vatten och luft. Trots bristande legalt stöd lyckades dessa opinioner i vissa fall tvinga företag till investeringar i "miljövänliga åtgärder" i produktionen.¹ Genom att studera sådana exempel på hur annat än lagstiftning genom historien kunnat förmå företag till en miljövänligare verksamhet samt hur opinionen utvecklats över tiden, kan vi vinna erfarenheter till nytta i hanteringen av dagens och framtidens miljöproblem.

Konflikter rörande en industriell verksamhets påverkan på miljön präglas i allmänhet av inblandning av experter, bland annat eftersom effekterna ofta är outforskade när de börjar upplevas som miljöproblem samt dessutom ofta är komplexa. När båda sidor i en miljökonflikt nyttjar vetenskapliga argument är sannolikheten hög för att konflikten ändrar karaktär. Från att ha varit en debatt mellan företaget och de klagande får konflikten en karaktär av "vetenskaplig kontrovers". I de två konflikter som undersöks i denna artikel är det vetenskapliga inslaget i form av experter stort och i båda konflikterna utvecklas vetenskapliga kontroverser.

Syftet med föreliggande artikel är att genom två fallstudier över konflikter kring massproducerande företags påverkan eller befarade påverkan på människor och natur försöka kartlägga och jämföra de argument som läggs fram av opinionen (de klagande) i respektive konflikt. Vidare är avsikten att undersöka vilken inverkan de vetenskapliga kontroverserna i respektive konflikt har haft på de klagandes argumentering. Fallstudierna består dels av en konflikt angående Örebro pappersbruks verksamhet under åren 1904–1911, dels av en konflikt som uppstod i samband med tillståndsprövningen av Värö bruk i Halland under åren 1964–1972. Artikeln är baserad på en större avhandlingsstudie, där huvudsyftet är att undersöka förutsättningarna för de miljövänliga teknikval på företagsnivå som kan bli effekten av konflikter över

företagens miljöstörande verksamhet.² De motargument som skall studeras här utgör en faktor som inverkar på sådana teknikval i den mån att motargumenten i konflikten bidrar till att definiera (miljö-)problemet i fråga.

Studiet av vetenskapens roll i miljökonflikter

Vetenskapliga kontroverser har studerats inom bland annat vetenskapssociologin. Syftet med dessa studier har varit att belysa det vetenskapliga tänkandets dolda antaganden, sociala nätverk, ideologier och så vidare, vilka kan antas blottläggs just i de vetenskapliga kontroverserna.³ Utifrån ett rationellt perspektiv representerar sådana kontroverser en anomali, de borde helt enkelt inte kunna existera givet en korrekt användning av objektiva vetenskapliga metoder. Daniel Sarewitz menar att vetenskapliga undersökningar och utsagor ofrånkomligen blir politiserade i miljökonflikter:

I [...] argue that science [...] presents [a rich and complex nature,] through a proliferation of facts assembled via a variety of disciplinary lenses, in ways that can legitimately support, and are causally indistinguishable from, a range of competing, value-based political positions. [...] [F]rom this perspective, scientific uncertainty, which so often occupies a central place in environmental controversies, can be understood not as a lack of scientific understanding but as the lack of coherence among competing scientific understandings.⁴

Sarewitz kritiserar sålunda "the old-fashioned idea" att vetenskapliga fakta bör utgöra grunden för hur vi skall agera. Lars J. Lundgren och Göran Sundqvist belyser en annan aspekt av det vetenskapliga inslaget i miljökonflikter genom att framhålla hur de experter som tillkallas av olika intressegrupper inte sällan förväntas dra praktiska slutsatser från kunskaperna kring det aktuella miljöproblemet och således uttala sig om både kunskap och värderingar, om hur det *är* och hur det *borde* vara. De påpekar i detta sammanhang också hur "man [...] i regel inte [söker] sina rådgivare bland sina ideologiska motståndare".⁵

Ovan presenterad forskning kan uppfattas som att vetenskapliga kontroverser, eller det faktum att två vetenskapsmän kan ha olika uppfattningar om samma problem, kan förklaras av att vetenskapsmän inte alltid skiljer på vetenskapliga fakta och värderingar i sina utlåtanden. Som komplement till denna uppfattning finns forskning inom teknik- och vetenskapsstudier som visar hur vetenskaplig kunskap bör förstås kontextuellt, i relation till kultu-

rella, sociala och materiella sammanhang. Här finns tankegångar som kan förklara vetenskapliga kontroverser som en effekt av skillnader i kunskapskulturer mellan olika forskningsfält, discipliner etcetera, och av att vetenskaplig kunskap inte kan antas vara producerad på ett epistemologiskt likartat sätt.⁶ Ytterligare en aspekt av denna vetenskapens komplexitet är att den osäkerhet som ofta präglar det vetenskapliga inslaget i en miljökonflikt kan uppmuntra andra i konflikten, såsom de klagande, att fokusera på värderingar och kompromisser i sig och inte bara på vetenskaplig fakta framlagda av experter. Med andra ord kan insikten att det inte finns några objektiva sanningar motivera de klagande att i högre grad än annars lyfta fram de grundläggande värden som står på spel i konflikten, till exempel ett företagsekonomiskt intresse mot allmänhetens tillgång till ren luft och rent vatten.⁷

Lokala opinioners argument mot miljöstörande industriella verksamheter har studerats tidigare av både svenska och internationella historiker. Jörgen Gustafson har exempelvis granskat tillståndsprövningen av en massafabrik i Kvicksund vid Mälaren 1959–1966, och hur de vetenskapliga experternas roll i tillståndsprövningen förändrades över tiden.⁸ Han kommer fram till att experterna, från att i inledningen av prövningen ha levererat undersökningar och utsagor som underlag till väl angränsande delfrågor i helhetsfrågan (om anläggningens uppförande eller ej), tenderade att verka mer självständigt några år in i utredningen. Utan att vara anlitade som sakkunniga tog forskare samtidigt större plats i konflikten genom att ge rekommendationer om projektet i dess helhet. Anders Bäckman har i sin tur undersökt den vetenskapliga kontrovers som uppstod i och med ett rättsfall i sekelskiftets Sverige, mellan Avesta Jernverks AB och Stockholm Superfosfat Fabriks AB, angående skador på fruktträd och andra växter i järnverkets disponentträdgård. Bäckman menar att de sakkunniga som anlätades av respektive bolag torde kunna betraktas som projektanställda experter med uppdraget att presentera för parterna fördelaktiga utredningar. Vetenskapen kan i detta fall sägas ha fyllt främst en legitimerande funktion.⁹

Föreliggande artikel skiljer sig från ovan nämnda studier så till vida att inte endast den vetenskapliga kontroversen i sig utan även dess inverkan på motstående intressens argument i den aktuella konflikten står i fokus. Utgångspunkten är att dessa argument inverkar på teknikvalet och således spelar en vital roll i förståelsen av människans (genom hennes industriella verksamhet) interaktion med miljön. Artikeln behandlar för övrigt ett för sammanhanget långt tidsperspektiv. Den svenska massaindustrin har en genomgående historia av uppmärksammade föroreningsproblem och utgör således ett

lämpligt studieobjekt om man vill studera miljöargumentens utveckling över en längre tidsperiod. Det bör vidare noteras att de två konflikter som studeras nedan utspelades under den svenska miljödebattens genombrottsperioder: vid 1900-talets början angående framförallt den industriella föroreningen och under 1960-talet då miljöfrågorna etablerades inom politik, juridik och forskning.¹⁰ Dessa nationella debatter torde till viss del kunna förklara varför det uppstod så pass omfattande konflikter kring miljön i Örebro och Värö vid just dessa tillfällen.

Nedan presenteras i kronologisk ordning först Örebrokonflikten och därpå Värökonflikten. Presentationen av respektive konflikt inleds med en kortare konfliktpresentation, följt av en skildring av den vetenskapliga kontrovers som kan spåras i respektive konflikt. I Örebrokonflikten uppstod en kontrovers kring företagets luftburna utsläpp och i Värökonflikten kring företagets vattenburna utsläpp.¹¹ Efter presentationen av respektive kontrovers, kartläggs de klagandes argument i respektive konflikt utifrån ett "vetenskapligt-kontrovers-perspektiv". Artikeln avslutas med en jämförande och inkluderande analys.

Örebrokonflikten och kontroversen om åtgärderna mot sulfatlukten

Den juridiska processen rörande konflikten mellan å ena sidan Örebro pappersbruk och å andra sidan privatpersoner och lokala myndigheter i Örebro, pågick under åren 1904–1911 vid Länsstyrelsen (dåvarande Konungens befallningshavande) i Örebro län. Länsstyrelsen var den instans som enligt 1880-års vattenrättsförordning hade rätt att ingripa mot vattenförorening och som hälsovårdsnämnden, enligt 1874-års hälsovårdsstadga, hade som en sista utväg att göra anmälan hos. Luft- och vattenföroreningsfrågorna drevs senare vidare i gemensamt mål vid Regeringsrätten (Civildepartementet), där utslag gavs i mars 1911.¹²

Pappersbruket låg precis utanför Örebro stad, i Almby kommun, och hade några år tidigare erhållit anläggningstillstånd enligt hälsovårdsstadgan av Almby kommunala myndigheter. Klagomålen gällde dels pappersbrukets förorening av Svartån, och då framförallt hotet mot fiskets bestånd, men mest handlade de om brukets luftburna utsläpp och det därtill kopplade lukt- och hälsoproblemet. De klagande i Örebrokonflikten utgjordes av en grupp fiskerättsägare och villaägare kring Hjälmarens strand samt av drätselkammaren, hälsovårdsnämnden och stadsfullmäktige i Örebro stad.

I Örebrokonflikten uppstod en vetenskaplig kontrovers mellan å ena sidan professorn i kemisk teknologi vid Kungliga tekniska högskolan (KTH), Peter Klason, som var både pappersbrukets och Regeringsrättens sakkunnige, och å andra sidan ingenjör Einar Gelertsen från Kimstad, som var Örebro hälsovårdsnämnds sakkunnige.¹³ I grunden handlar kontroversen om både de förslag på åtgärder mot framförallt den luftburna lukten och de beräkningar som gjorts i samband med utvecklingen av dessa, som Klason hunnit redovisa vid tiden för Gelertsens inträde i konflikten. Vad angår exempelvis den av Klason beräknade mängden förbrukat natrium i tillverkningsprocessen, framhåller Gelertsen den som så "överskattad" att den skulle ge en "mycket underlig" sammansättning på svartluten. De åtgärder som Klason lagt fram mot den luftburna lukten, såsom att absorbera de luktande ämnena från kokarens blåsning i vitlut som därpå förbränns, framhåller Gelertsen i sin tur som verkningslösa. Enda anledningen till att det tidigare inte framkommit några anmärkningar mot Klasons beräkningar och förslag på åtgärder menar Gelertsen beror på att "[d]e enda sakkunniga på området, dvs 'cellulosateknikerna', hafva [...] haft all anledning att ej göra några anmärkningar".¹⁴

Gelertsen lägger därpå fram ett eget åtgärdsförslag, nämligen att koka massan enligt den luktfria sodametoden istället för sulfatmetoden, vilken han påpekar i och för sig är något dyrare men "vid bedömande af hvad som är rimligt och skäligt torde icke ensidigt de kostnader, som kunna drabba fabriken få vara bestämmande utan äfven de, [...] som åsamkas grannarna genom de obehag fabriken utsätter dem för".¹⁵ Om en övergång till sodametoden skulle visa sig medföra alltför stora svårigheter bör tyska sulfatcellulosafabriker studeras, fortsätter Gelertsen, eftersom de arbetar enligt andra koncessionsvillkor än svenska fabriker och därigenom i högre grad lyckats reducera utsläppen. För övrigt anser Gelertsen att det vore högst beklagligt om prejudikat togs eller lagar stiftades i överensstämmelse med Klasons beräkningar och förslag.

Gelertsens synpunkter på vem som skall betala, har med största sannolikhet sin grund i de kommentarer Klason dittills lagt fram beträffande vikten av ekonomiskt skäliga åtgärder. Det gällde inte minst brukets produkts "stora nationalekonomiska betydelse" som exportvara.¹⁶ Denna hållning från Klasons sida, till fördel för industrin, speglas även i uttalanden som detta:

hvarje industri i större eller mindre grad verkar störande i omgifningen. Går denna störning dock inte längre än som är nödvändigt för industrien själf, måste den ju fördragas liksom allt annat som hör till lifvets slit och släp.¹⁷

Överhuvudtaget anser Gelertsen att Klasons rekommendationer speglar en frånvaro av förslag på åtgärder som på något sätt skulle innebära en ekonomisk uppoffring för bruket.

Klason svarar på Gelertsens kritik i en skriftlig inlaga ett par månader senare. Här anför Klason beträffande kritiken av hans beräkningar, att den beror på en felskrivning han råkat göra angående mängden natrium som blir kvar i massan. Att åtgärderna skulle vara verkningslösa slår han också ifrån sig genom att understryka att luftförhållandena minsann förbättrats vid bruket sedan förslagen anammats. Om Gelertsens olika förslag, bland annat att lägga om tillverkningen från sulfat till soda, anför Klason att dels kan papper tillverkat av sodamassa inte konkurrera med papper tillverkat med sulfatmassa, dels innehar det svenska kraftpappret (brukets nuvarande produkt från sulfatmassa) världsräkte. Förslaget att studera tyska förhållanden anser han vara felaktigt. Att jämföra Sverige med exempelvis Tyskland är problematiskt eftersom Sverige inte har en lika stor inhemsk marknad som Tyskland och därför är utsatt för en hårdare internationell konkurrens.¹⁸

Gelertsen kommenterar också Klasons tidigare uttalanden om luktens eventuella hälsovådlighet. I denna fråga har Klason bland annat anfört att bara det faktum att det överhuvudtaget finns sulfatfabriker i verksamhet är ett bevis på att lukten inte kan vara särskilt hälsovådlig. Han påpekar också att luktens sammansättning, som ju är känd, visar att de sanitära olägenheterna av sulfatlukten varken är större eller mindre än lukten från ”vitkålsland om hösten”, eller från ”vitkålssoppa”. Klason skriver:

Någon giftverkan har väl aldrig någon kunnat konstatera af lukten från kålsoppa. Redan skriftställare i antiken, t.ex. aposteln Paulus, omtalar kål som ett utmärkt näringsmedel. Ryssarnas nationalrätt är kål [...].¹⁹

Gelertsen framhåller de sanitära olägenheterna som större än vad Klason vilde låta påskina och menar att ”sulfatfabriksarbetarnas utseende talar ett annat språk”. Han påpekar hur ”[d]ålig lukt [...] en gång af naturen gjorts till särmerke för ämnen som bör undvikas i synnerhet om denna lukt är intensiv”.²⁰ Om Klasons jämförelse med aposteln Paulus och den ryska nationalrätten kålsoppa menar Gelertsen att

näppeligen [torde] hvarken den af Professor Klason anförda aposteln Paulus på sin tid eller ryska nationen nu hafva befunnit, respektive befinna sig väl af de milliontals kålhufvuden, som beredda till kålsoppa skulle gifva upphov till en merkaptanmängd motsvarande den, som Örebro Pappersbruk dagligen serverar sina grannar.²¹

Klason svarar till en början inte på kritiken beträffande hans uttalanden om luktens relativa ofarlighet ur hälsoaspekt men upprepar i slutskedet av kontroversen hur de luktande ämnena "äro desamma [som de] som utvecklas af angripen hvitkål".²² I övrigt fortsätter Klason och Gelertsen genom kontroversen att diskutera den grundläggande frågan huruvida Klasons beräkningar är korrekta och om åtgärderna är verkningsslösa eller ej. Härom erkänner Klason att han gjort en felskrivning under det att Gelertsen menar att det snarare handlar om att Klasons uppgifter är felaktiga och härrör från "abnorma" fabriksförhållanden. Gelertsen vidhåller också åtgärdernas verkningsslöshet samt menar att det väl aldrig luktat mer från bruket än under de senaste månaderna. Om detta säger i sin tur Klason att han aldrig påstått att effektiviteten av åtgärderna skulle vara hundraprocentig: "Utan endast så stor som för närvarande är möjlig att åstadkomma utan att ändra hela fabrikationens karaktär."²³

Att Klason endast lämnar förslag på åtgärder som är förenliga med brukets ekonomiska existens är för övrigt något som präglar hela hans sista genmäle i kontroversen. Här anför han hur han i och med att målet remitterades till KTH (och vidare till honom) omöjligen kan se att det kan handla om annat "än att få föreslagna sådana åtgärder som voro förenliga med brukets existens".²⁴ Gelertsen ifrågasätter i sin tur hur föreskrifter som tillämpas av rent ekonomiska skäl kan medföra någon förbättring i lukthänseende.²⁵

Avslutningsvis kan om kontroversen nämnas att den återges i flera nummer av både *Svensk Papperstidning* och *Örebro Dagblad* under 1910 och att redaktören för *Svensk Papperstidning*, Alvar Müntzing, kommenterar Gelertsens inlägg i ett nummer.²⁶ Müntzing inleder med att anförda att Gelertsen inte är någon specialist på området, hur innehållet i hans genmäle bär "tydliga vittnesbörd om att han ej kan vara det".²⁷ Müntzing finner det dock inte "skäligt att spilla krut på döda kråkor" genom att närmare gå in på felaktigheterna i de tekniska påståendena.²⁸ Vidare berättar han hur han ett par år tidigare av Gelertsen anförtröts en idé om borttagandet av lukten från sulfatproduktionen, vilken han, så som han själv framställer det, "förmådde få" en cellulosafabrik att prova, men hur därpå Gelertsens "uppträdande" bidragit till att försöken aldrig blev av.

De klagandes argument i Örebrokonflikten

I genomgången av kontroversen har vi kunnat se hur de båda experterna inte lyckas förenas i de cellulostekniska frågorna samt hur de även kommer in på frågor om bland annat luktens hälsovådlighet och huruvida företagseko-

nomiska intressen skall stå för kostnaden och styra valet av aktuella åtgärder. Vilken inverkan fick då denna kontrovers på den större konflikten och då framförallt på de klagandes argument?

Kontroversen mellan Klason och Gelertsen utspelas under Örebrokonfliktens sista år, 1910, och avhandlar i stort sett bara luktfrågan även om Klasons utredningar i viss mån även behandlar vattenföroreningsfrågan. Om vi ser till innehållet i de skrivelser som inkommer från de klagande samtidigt som kontroversen pågår samt under resterande tid fram till Regeringsrättens utslag i mars 1911, handlar även dessa enbart om luktfrågan. Detta trots att det fortfarande finns skäl för de klagande att argumentera för åtgärder även mot vattenföroreningen.²⁹ Redan här skönjer vi således en sannolik inverkan av den vetenskapliga kontroversen på de klagandes argument i det att kontroversen tenderar ha "tagit över" hela målet.

Om vi närmare studerar de argument som lades fram av de klagande i luktfrågan vid tiden för kontroversen och efter densamma, framkommer fler tecken på inverkan från kontroversen. Från att under konfliktens inledning ha fokuserat på att bevisa luktens hälsovådlighet (vilket lagstiftningen krävde) och ge förslag på åtgärder, tenderar de klagande i slutskedet av konflikten i högre grad att lyfta fram vilka värden och intressen som konflikten i grunden handlar om. Det görs genom att man använder sig av ekonomiska argument och genom att betona värdet för Örebroarna i att det investeras i åtgärder, även om lukten nödvändigtvis inte är hälsovådlig.

Det första formella klagomålet över brukets förorening av vatten och luft skickas till Konungens befallningshavande (KB) av omkring tjugofem olika fiskerätts- och villaägare kring Hjälmarens strand i juni 1904. Här framhålls hur den "för hela trakten besvärande röken" orsakar obehag av "hälsovådlig" art. I samma skrivelse föreslås att röken skall avledas genom en högre skorsten "eller på ett annat mot hälsofara fullt betryggande sätt".³⁰ Även hälsovårdsnämnden i Örebro anför i skrivelser under konfliktens tre första år, hur det måste vara "menligt" för stadens invånare att inandas luft som är "förskämd" av lukten. Vidare anhåller man om att KB skall ålägga bruket att snarast uppföra en cirka 80 meter hög skorsten.³¹ Det skall också nämnas att vissa av de klagande redan i detta skede, innan den vetenskapliga kontroversen kommit till stånd, också lägger fram ekonomiskt vässade argument. Bland annat anför drätselkammaren i Örebro i skrivelse i februari 1908 – angående ett uttalande från bruket om att olägenheten från cellulosaindustrin "måste tålas" eftersom den utgör en så stor exportindustri för Sverige – att omsorgen om industrin inte får drivas så långt "att andras

berättigade intresse på lefvebröd därigenom åsidosättes (med åsyftan på fiskeriintressen)".³²

Ser vi till de klagandes skrivelser från 1910, hävdar stadsfullmäktige som nytillkommen klagande i en skrivelse detta år, att man inte bara vill fokusera på olägenheter ur ren "sundhetssynpunkt" utan även på olägenheter av ren "ekonomisk" och "samhällelig" natur.³³ Stadsfullmäktige gör en anmärkningsvärd jämförelse med 1909 års storstrejk:

Landet har nyligen genom strid emellan industriens arbetsgifvare och arbetstagare varit utsatt för en stor kris, som vållat samhället stora svårigheter. Det blefve en ny, måhända än större svårighet, vållad af industrien, därest denna finge så arbeta, att den beröfvade en afsevärd del af det arbetande Sverige dess rätt att åtnjuta frisk luft, det oundgängliga villkoret för ett friskt och dugande släkte.³⁴

Stadsfullmäktige vädjar till Civildepartementet om att "denna rätt" ges företräde för ett "enskilt penningintresse". Det görs fler uttalanden i detta skede av konflikten, som visar på en tendens hos de klagande att lyfta fram vilka värden och intressen som står på spel. Det handlar om allmänhetens rätt till ren luft och rent vatten, oberoende av om föroreningarna är hälsovådliga eller ej, framför ett enskilt företagsintresse. I ett bifogat protokoll från ett offentligt möte framhåller häradshövding E. Geijer att syftet med regeringsrättsmålet inte är att utreda möjliga åtgärder eller vad åtgärderna skulle kosta, att "detta är bolagets sak", utan att syftet istället är att utreda om olägenheten är sådan att stadens invånare har rätt att kräva en förändring. Geijer menar därpå hur den utgift på 32 000 kronor per år, som bruket uppgivit att en omläggning av tillverkningen (sannolikt till sodametoden) skulle kosta, "vore en obetydlighet gentemot de förluster och obehag, som genom lukten tillfogas stadens 30 000 innevånare".³⁵ På samma möte påtalar en doktor N. A. Nilsson att han i motsats till bruket anser att "[e]n exportindustri som den ifrågavarande, hvilken kunde medföra sköfvlände af skogen och därmed klimatets försämring, vattnets förgiftande och luftens förpestande, ej vore önskvärd".³⁶

Det är inte orimligt att anta att kontroversen mellan Klason och Gelertsen, som gjorts officiell genom publicering i bland annat *Örebro Dagblad*, inverkat på dessa nya uttalanden bland motståndarna till bruket. När vetenskapens båda anhängare inte lyckas förenas, varken i fråga om tekniska lösningar på problemet eller i fråga om lukten eventuella hälsovådlighet, motiveras de klagande att fokusera på den grundläggande värdekonflikten istället

för på vetenskaplig fakta, liksom även experterna själva i viss mån gör. Ytterligare exempel på hur kontroversen inverkar på de klagandes argument utgörs de direkta referenser som de klagande gör till kontroversen och de båda experterna. Till exempel anhåller hälsovårdsnämnden i en skrift i augusti 1910 att Civildepartementet borde tillsätta nya sakkunniga att göra en ny teknisk utredning i luktfrågan.³⁷ Man informerar inte om bakgrunden till denna anhållan, att den beror på att polischefen i Örebro Nils Aschan inkommit med en skriftlig vädjan till hälsovårdsnämnden om en sådan anhållan, då han annars befarar att Klasons utredningar, i brist på annan ”officiellt erkänd utredning”, skall bli normgivande för Regeringsrättens beslut och ”till obotlig skada för ett af Örebro stads mest vitala intressen [...] att förskonas från [...] hälsofarlig luft”.³⁸ Han menar att den ”massmediala kritiken” (han torde syfta på Müntzings uttalanden i frågan) av ingenjör Gelertsen tyder på en sådan utgång. Stadsfullmäktige anför i sin tur att Klason troligtvis inte är objektiv i bedömningen av verkan av sina egna förslag ”utan måhända öfverskattar hvad han själf utfunderat”. Dessutom framhålls att hans förslag blivit vederlagda av Gelertsen.³⁹

Värökonflikten och kontroversen om avloppsvattnets spridning i Kattegatt

Tillståndsprövningen enligt vattenlagen av Väröanläggningen pågick under perioden 1964–1972, huvudsakligen vid Västerbygdens vattendomstol (VD).⁴⁰ Sökanden var Södra Skogsägarnas dotterbolag, Skogsägarnas industri AB (SIAB), som redan sedan tidigare var ägare till en sulfatfabrik i Mörrum (Blekinge) och en i Mönsterås (Småland). Ansökan gällde tillstånd för en industrianläggning i Värö på Lahall norr om Varberg, avsedd för tillverkning av helblekt sulfatmassa i en kvantitet av cirka 200 000 ton per år. Anläggningens vattenbehov avsågs täckas genom uttag från en nybygd damm i Viskan, och avloppsvattnet skulle avledas genom avloppstubb ut i Kattegatt. Parallellt med tillståndsprövningen i VD måste sökanden, precis som Örebro pappersbruk, söka tillstånd enligt Hälsovårdsstadgan vid Värö hälsovårdsnämnd. Målet överklagades så småningom till Regeringsrätten. Vattenföreningens- och regleringsfrågan och luftföreningensfrågan i Värökonflikten behandlades således i olika mål och instanser. Utslag i hälsovårdsärendet gavs av Regeringsrätten i juni 1969.⁴¹

De klagande i Värökonflikten, det vill säga de som sände in formella anmärkningar i vatten- respektive hälsovårdsålet, var många gånger fler än

i Örebrokonflikten. De utgjordes av omkring åttio enskilda fastighetsägare samt av bortåt tjugo organisationer, myndigheter, företag och ombud, varav de sistnämnda ofta företrädde hundratals huvudmän. Utöver skrivningar från de enskilda fastighetsägarna behandlar denna studie av utrymmesskäl inläggen från endast en tredjedel av övriga klagande.⁴² Den absoluta majoriteten av de klagande agerade i egenskap av fastighetsägare till privata fritidshus eller till fastigheter använda för barnkoloniverksamhet och andra kommunala fritidsverksamheter.⁴³ Gemensamt för de allra flesta av dessa var att de befara- de att deras fastigheter på något sätt skulle förlora sina befintliga använd- ningsområden, framförallt genom anläggningens utsläpp till vatten och luft samt genom regleringsföretaget i Viskan. Genomgående var det använd- ningsområden som fritid och rekreation som framhölls. Således var det huvud- sakligen fritidshusägare som klagade, medan åretruntboende i mycket högre grad var positivt inställda till anläggningen.

Under Värökonflikten utspelas en vetenskaplig kontrovers mellan å ena sidan sökandens sakkunnige Börje Kullenberg, professor i oceanografi vid KTH, och å andra sidan dels Lennart Rahm, professor i vattenbyggnadstek- nik vid Chalmers tekniska högskola (CTH), dels P. R. Owen, professor i oce- anografi vid Imperial College of Science and Technology i London. De båda sistnämnda, framförallt Owen, anlätades av en mycket stor andel av de kla- gande. Redan tidigt i Värökonflikten kritiseras Kullenbergs utredning av fle- ra av de klagande för att vara ofullständig, ej övertygande och baserad på för få undersökningstillfällen. Genom ett inlägg i målet 1965 av Rahm, får kri- tiken en mer vetenskaplig prägel. Detta inlägg utgör emellertid endast en upptakt till den vetenskapliga kontrovers som till slut, 1969, utvecklas mel- lan de båda oceanograferna Kullenberg och Owen. I grunden handlar den om huruvida de skiktade lagren i Kattegatts vatten skulle förmå inlagra det avloppsvatten som avsågs släppas ut genom avloppstub från fabriken eller om det skulle komma att blandas med ytvattnet och transporteras mot kusten. Kontroversen handlar också om lämpligheten i att använda den så kallade Abrahams formel i beräkningen av avloppsvattnets spridning och stigning. Även Rahms kritik handlade om detta. Då, 1965, utvecklades emellertid inte kritiken till en kontrovers. Kanske kände sig inte Kullenberg manad att bemöta denna kritik specifikt i en dialog med Rahm?

Av dialogen mellan Owen och Kullenberg, sammantaget tre inlägg från Kullenberg och två från Owen, kan vi konstatera att konsensus inte nås i någon av frågorna. Kullenberg går i och för sig med på att avloppsvatten kan transporteras in mot kusten men i så ”ytterst låg koncentration” att det inte

blir ”märkbart”. Han menar att omständigheten att det inte observerats någon fibersamling vid vare sig Blekingekusten eller i Kalmarsund, trots att Mörrums och Mönsterås bruk varit i drift i flera år, bevisar detta.⁴⁴ Owen befarar å sin sida en kumulativ förorening av kusten, emedan ”det är med långtidseffekten av fibertransporten, som kriteriet för förorening måste sammankopplas”.⁴⁵

Vad angår tillämpningen av Abrahams formel ifrågasätter Owen Kullenbergs noggranna förutsägelser av hur högt strålen kommer att stiga i recipienten när vattnet i tubutloppets närhet är täthetsskiktat.⁴⁶ På detta svarar Kullenberg, efter ett flera sidor långt resonemang, att täthetsskiktningens inflytande på utspädningen i strålarna (på utsläppens stighastighet) är mycket obetydlig på grund av havsvattnets stora täthet jämfört med avloppsvattnets.⁴⁷ Vem som har ”rätt” är inte intressant här, däremot att de båda experterna inte förenas i frågan samt det faktum att andra värden utöver frågan om avloppsvattnets spridning kom att blottläggas i konflikten.

Ytterligare en bidragande orsak till att de båda experterna inte förenas i de vetenskapliga frågor som står på agendan, utgörs av Kullenbergs hantering av den ganska skarpa kritiken från Owens sida. I motsats till Kullenberg menar Owen att det inte är ”realistiskt” att anta att förhållandena vid utsläpp genom avloppstuben är konstanta eller att bortse från kustens oregelbundenhet, variationer i strömmen och havsbottens olikformighet i närheten av utsläppsplatsen. Istället för att bemöta denna kritik – det enda Kullenberg anför är att den är ”mycket allmänt hållen och föga gripbar”⁴⁸ – ifrågasätter Kullenberg Owens olika fokus, till exempel Owens val att påtala att den vertikala diffusionen kan betingas av turbulens. ”[E]ftersom ingen oceanograf under detta århundrade tänkt sig att diffusionen i språngskiktet skulle vara enbart molekylär, förefaller professor Owens argumentering härvidlag vara opåkallad”.⁴⁹ Dessutom kritiserar Kullenberg Owen för att fokusera på vindströmmar och menar att det, när det är ”uppenbart” att avloppsvatten kan transporteras in mot kusten, förefaller ”vara mindre väsentligt hur de strömmar genereras som utför transporten, och om de är stationära eller icke stationära. Professor Owen ägnar emellertid [ett helt] avsnitt [...] åt dessa frågor”.⁵⁰

Vad detta undvikande från Kullenbergs sida beror på är i detta sammanhang mindre intressant än den omständighet att hans förhållningssätt förstärker kontroversen, motverkar ett närmande mellan honom och Owen samt bidrar till att framhäva frågornas komplexitet. Owen å sin sida visar tydligt genom hela kontroversen att det, utöver frågorna om avloppsvattnets sprid-

ning i recipienten och lämpligheten i att använda Abrahams formel, handlar om värdet i att bevara Hallandskustens naturskönhet. Redan i inledningen till sitt första inlägg informerar nämligen Owen om att han har besökt Hallandskusten mellan Göteborg och Varberg under februari 1969, och att besöket gett ett bestående intryck:

Trots att mitt nuvarande syfte är att kommentera vissa tekniska aspekter på problemet med utsläpp av avloppsvatten, kan jag inte låta bli att uttrycka hur djupt påverkad jag blev av kustens naturskönhet. [...] [E]fter att [...] ha sett den, inser jag hur passionerat ni önskar bibehålla denna unika skönhet för svenska folket och de många utländska besökare som kommer dit.⁵¹

I sitt andra inlägg fastslår Owen att även om han och Kullenberg är överens om flera aspekter i fråga om avloppsvattnets spridning – såsom att övergångsskiktet inte kan betraktas som en absolut barriär mot vertikal diffusion och att avlopp, när det blandas med ytvatten, blir utspädd – går deras åsikter isär beträffande den slutsats som kan dras av det faktum att ytvattnet kommer att bli förorenat (om än i låg grad):

För folket i Halland kommer det att vara en klen tröst att veta att avfallet från den föreslagna Väröfabriken, blandar sig med ytvatten i utspädd koncentration. Kusten och dess fastigheter finns där för gott, och det är den totala effekten med tiden av den fibermassa som dag ut och dag in skulle komma att släppas ut, som oroar invånarna.⁵²

Owen konstaterar vidare i detta sitt andra inlägg, att fram till dess att frågan om långtidseffekten blivit besvarad ”måste invånarna vid Hallands kust betrakta den föreslagna fabriken i Värö som ett allvarligt hot mot kustens rena miljö och naturskönhet”.⁵³

De klagandes argument i Värökonflikten

Vilken inverkan fick då denna kontrovers på den större konflikten och då framförallt på de klagandes argument? Till att börja med kan konstateras att motargumenten (liksom antalet klagande) är många fler och mer differentierade i Värökonflikten jämfört med Örebrokonflikten. Likaså tenderar den vetenskapliga kontroversen i Värökonflikten att inverka på fler motargument än som var fallet i Örebrokonflikten. Detta får till följd att presentationen nedan av de klagandes argument blir mer komprimerad beträffande Värökonflikten än beträffande Örebrokonflikten.

De klagande i Värökonflikten kräver i allmänhet att ansökan skall avslås. I vissa fall anhålls också om skadestånd vid en eventuell tillkomst av anläggningen med argumentet att anläggningen skulle orsaka en värdeminskning av den egna fastigheten. Som argument för att ansökan skall avslås anges framförallt hela områdets betydelse ur friluft- och rekreationsaspekt och farhågan att anläggningen skall bidra till att området förlorar sin nuvarande karaktär som friluftsområde, med sämre luft (sulfatlukt) och försämrade badmöjligheter (fibertäckta stränder). Många av de klagande framhåller att de skaffat sin fastighet med avsikten att använda den som fritidsbostad och att det skulle vara orätt mot dem om möjligheten till ren luft, bad och fiske förstördes på grund av anläggningens påverkan på omgivningen. Vad angår fiskeaspekten framhålls inte bara utsläppen i Kattegatt utan även regleringen av Viskan såsom ett hinder för vandringsfisk. Dessutom åberopas både fritidsfisket och i viss mån yrkesfisket.⁵⁴ De relativt få av de klagande som tar upp vattenuttaget ur och dammbyggnaden i Viskan framhåller även dammens inverkan på båttrafiken och den otillräckliga vattenföringen, som skulle bli än mer påtaglig vid en framtida utbyggnad av anläggningen.

De som framhåller områdets värde ur friluft- och rekreationsaspekt betonar ofta hur behovet av fritidsområden kommer att växa i takt med en ökande fritid. I detta sammanhang understryks att Hallandskusten, med dess centrala läge i förhållande till flera skandinaviska storstadsregioner och till kontinenten, har en speciell betydelse. Det är också vanligt att de klagande, när de framhåller friluft- och rekreationsaspekten, hänvisar till hur tidigare byggnadsplaner för området samt beslut i Länsrätten i Halland tydligt speglat en vilja att bevara områdets friluft- och rekreationskaraktär.

Vad angår anläggningens luftburna utsläpp befarar en stor del av de klagande att "lukten" skulle utgöra det största intrånget av alla på omgivningen. Detta framförallt i form av negativa hälsoeffekter, bland annat genom att befolkningen skulle förlora ett värdefullt rekreationsområde. En del uttrycker även en oro för att befolkningen i närområdet skulle drabbas av bronkiter, andnöd, infektioner, huvudvärk och ökad stress samt för tidig död till följd av "lukten". Vissa av de klagande föreslår konkreta åtgärder, som att tillverka massa enligt magnesiumbisulfitmetoden istället för sulfatmetoden eller att omlokalisera anläggningen längre inåt landet, bort från kustremsan. En mindre andel framhåller dessutom den växande medvetenheten om luftföröreningsproblemet, som ett argument mot ett beviljande av ansökan.

I samband med att de klagande uttrycker oro över de vattenburna utsläppens effekter på bad och fiske, kritiserar inte sällan utlåtandena av sökandens

sakkunnige Kullenberg, framförallt för att vara baserade på ofullständiga utredningar. Även beträffande vattenföroreningen föreslås konkreta åtgärder. För att förbättra avloppsvattnets beskaffenhet påtalas fördelarna med magnesiumbisulfitmetoden framför sulfatmetoden, liksom med en förlängning av avloppstuben.

Ett litet antal av de klagande nämner framtida generationers rätt till rekreatiomsområden. En fastighetsägare anför exempelvis att ansökan måste avvisas därför att tusentals hårt arbetande människor runt om i landet borde ha möjlighet till den rekreation och avkoppling från produktivt arbete som en fastighet vid havet innebär: ”Jag avser då inte bara min egen person [...] utan även de generationer som skall komma efter och som kanske i ännu högre grad kan komma att behöva denna självklara möjlighet till kraftsamling och vederkvickande vila, som ett från nedsmutsande industrier fritt kustband erbjuder.”⁵⁵ Några klagande framhåller därtill områdets särpräglade natur och nationella naturvårdsvärde som ett argument i sig.

Utöver att framhålla de negativa effekterna av anläggningens produktion av avfall och regleringen av Viskan, försöker en inte obetydlig andel av de klagande att vederlägga de nyttoargument som sökanden själv för fram som skäl till ett beviljande av ansökan. Till exempel att det skulle finnas både ett virkesöverskott och ett arbetskraftöverskott i regionen, som talar för ett behov av anläggningen. Här argumenterar man således mot att anläggningen eller ens en massaindustri skulle utgöra den enda möjligheten att tillvarata ett eventuellt virkesöverskott på. Vidare framhålls risken för att anläggningen skulle tvinga redan befintliga massafabriker i regionen till nedläggning eller driftsomläggning. Istället föreslås att sökanden skall ta över en befintlig fabrik och på så sätt spara både produktionskostnader och samhällliga kostnader. Vad angår det av sökanden anförda arbetskraftsöverskottet ogiltigförklaras detta med hänvisning till att det inte finns någon utredning som tyder på detta. Det påpekas också vilken oattraktiv arbetsplats anläggningen skulle utgöra och hur olämplig den skulle vara för kvinnor och ungdomar.

För att återknyta till frågan om den vetenskapliga kontroversens inverkan på de klagandes argument bör vi först påminna oss om att Kullenberg redan under Värökonfliktens inledningsskede 1964–1965 mötte skarp kritik, både från lekmannahåll och från Rahm. Trots att detta inte kan sägas ha utgjort någon vetenskaplig kontrovers, det frambringade ju inte någon vetenskaplig dialog mellan Kullenberg och hans kritiker, framgår spridningsfrågans (i recipienten) komplexitet redan i detta skede. Med andra ord informeras de klagande redan här om att Kullenbergs resultat kan ifrågasättas till och med på

ett vetenskapligt plan. Således torde viss inverkan av den vetenskapliga kontroversen eventuellt kunna skönjas i de klagandes argument redan innan dialogen mellan Owen och Kullenberg 1969.

Om vi undersöker rekreations- och turismargumenten närmare, framhålls dessa av de klagande redan vid konfliktens början och kan således inte betraktas som en effekt i sig av den vetenskapliga kontroversen. Vi kan dock se att dessa ståndpunkter vässas och framförallt får en mer nationalekonomisk prägel, allt eftersom konflikten pågår under 1960-talet. Från att vissa av de klagande under konfliktens inledning stödjer sina rekreations- och turismargument på ekonomiska underargument, som att turismindustrin har en ekonomisk betydelse för Halland genom att den tillför bygden avsevärda inkomster, anför dessa några år in i konflikten att turismen är världens största industri och utgör en allt viktigare inkomstkälla för hela Sverige.

Även argumenten mot företagets nytta vässas i någon mån av de klagande allt eftersom konflikten pågår, och då både i en företags- och branschekonomisk och i en samhällsekonomisk riktning. De som bemöter företagets virkesöverskottsargument utvecklar exempelvis i hög grad sina motargument, från att under konfliktens början ha handlat om att försöka vederlägga själva överskottsargumentet till att en bit in i konflikten i högre grad fokusera på branschinterna faktorer, som skulle kunna tala mot en nyetablering i Värö. Det heter att produktionskostnaderna vid en mindre, väl underhållen äldre fabrik, är lägre jämfört med en stor modern fabrik på grund av rådande kostnadsläge och fördyrande avskrivningskostnader. Ett ombud för ett stort antal fastighetsägare anför några år in i konflikten: "Otaliga artiklar under den senaste tiden i tidningspressen [...] givit klart belägg för att en [...] fortsatt utbyggnad av massindustrin vittnar om ett ekonomiskt lättsinne som kan stå hela skogsägarrörelsen dyrt."⁵⁶

Ser vi till de argument och förslag som läggs fram av de klagande i fråga om själva avloppsvattenutsläppet och avloppsvattnets spridning i recipienten, vilket ju är vad kontroversen mellan Owen och Kullenberg handlar om, finner vi att dessa under konfliktens första år i mycket högre grad än senare rör den rent tekniska aspekten av problemet. Det gäller till exempel på vilket djup tuben bör mynna och hur tuben bör utformas; hur vind- och ytströmmar, liksom språngskiktet kan tänkas inverka på spridningen; hur undersökningar bäst bör utföras för att spridningsförhållandena skall utredas; samt vilken inverkan tillverkningsprocessen har på utsläppets giftverkan. Några år in i konflikten tenderar emellertid de klagande att närma sig avloppsvattenfrågan i mer allmänna och slutgiltiga ordalag. Bland annat fastslår de som anli-

tat Owen att det verkligen finns en risk för förorening av kusten, varför man nu specifikt bestrider avloppsföretaget. Tidigare har de klagande i allmänhet endast efterfrågat en mer omfattande utredning i fråga om avloppsvattenfrågan. Vissa börjar också några år in i konflikten att ifrågasätta om en oceanograf verkligen är rätt person att uttala sig i frågan om anläggningens inverkan på badvattnets beskaffenhet. Samtidigt betonar andra betydelsen av att både Kullenberg och Owen hörs personligen av VD. Speciellt i fråga om argumenteringen kring avloppsvattenutsläppet måste således den vetenskapliga kontroversens inverkan på de klagande anses vara betydande.

Jämförande och konkluderande analys

Det kan konstateras att de klagandes invändningar i många stycken är klart annorlunda i Värökonflikten jämfört med Örebrokonflikten, även om det i grunden är i stort sett samma olägenheter man argumenterar mot, det vill säga framförallt sulfatlukten och föroreningen av respektive recipient genom de vattenburna utsläppen (i synnerhet av fiber). Under Örebrokonflikten var de klagande, åtminstone till en början, mer benägna att framhålla hälsoargumentet i fråga om sulfatlukten, än vad som var fallet i Värökonflikten. Detta trots att lagstiftningen om luftföroreningar var i stort sett densamma under Värökonflikten som under Örebrokonflikten och således baserades på att olägenhet var tvungen att bevisas hälsovådlig innan åtgärd kunde framtvings mot den från offentligt håll. Under Värökonflikten var det istället framförallt rekreations- och turismargumentet som framhölls beträffande sulfatlukten, vilket torde kunna förklaras av samtida offentliga debatt, där både luftföroreningsfrågan och sådana värden som möjlighet till rekreation gavs större plats än tidigare. Vi kan till och med se att sådana för tiden moderna argument såsom framtida generationers rätt till tillgång till rekreationsområden framhölls av vissa av de klagande. Några få framhöll också den senare tidens ”växande medvetenhet” i fråga om den offentliga hanteringen av luftföroreningsproblemet, som skäl mot ett beviljande av ansökan. Pågående offentliga miljödebatter speglas således tydligt i argumenteringen. Ser vi närmare till argumenten mot de vattenburna utsläppen kan vidare konstateras att dessa utvecklats under tiden mellan de båda konflikterna, från att nästan helt och hållet fokusera på fiskefrågan till att i mycket hög omfattning fokusera på bad- och turismfrågan. Lagstiftningen ifråga om vattenföroreningar hade i och för sig utvecklats mer under perioden mellan konflikterna än vad som var fallet beträffande luftföroreningar. Men ser vi till vattendomstolens

hantering av vattenföroreningsfrågan i Väröområdet kan det fastslås, att den ger den väl definierade intressegruppen fiskare och fiskerättsägare och frågan om de vattenburna utsläppens inverkan på fisket en många gånger större uppmärksamhet än den svårdefinierade intressegruppen turister och dessas rätt till bad i rent havsvatten.

Vad angår den vetenskapliga kontroversens inverkan på de klagandes argumentering i respektive konflikt visar denna studie, liksom tidigare studier kring vetenskapliga kontroverser, hur värderingar – eller om man så vill, ”den vetenskapliga undersökningens politisering” – blottläggs. Vi kan också se hur den vetenskapliga kontroversen exponerar bristen på objektiva sanningar och motiverar miljökonfliktens aktörer, såsom de klagande men också i viss mån experterna själva, att lyfta fram de grundläggande värden och intressen som står på spel. I Örebrofallet går de klagande från att försöka bevisa luktenens hälsovådlighet och ge förslag på åtgärder mot lukten till att hävda att motsättningen egentligen handlar om Örebroarnas rätt till en luktfri miljö gentemot ett företagsekonomiskt intresse. I Värökonflikten vässar de klagande sina argument ekonomiskt, både vad gäller rekreations- och turismargumentet och beträffande företagets egna nyttoargument. De klagande går där från att försöka vederlägga företagets virkesöverskottsargument till att försöka bevisa att det överhuvudtaget inte föreligger ett företagsekonomiskt intresse i en nyetablering i Värö. Vad angår huvudfrågan i den vetenskapliga kontroversen kopplad till Värö, ändrar de klagande fokus, från den tekniska aspekten av utsläppet av avloppsvatten till att konstatera att det finns en risk för att utsläppet kommer att hota möjligheten för allmänheten att bada i rent vatten vid en ren strand. I högre grad än tidigare tenderar de klagande nu att motsätta sig hela avloppsvattenföretaget.

Det torde vara motiverat att ytterligare studera klagandeargumentens och eventuella vetenskapliga kontroversers inverkan på domstolsutslag och teknikval relaterade till miljökonflikter kring företagens förorenande verksamheter. Vad innebär det exempelvis för domstolsutslag och teknikval när de klagande lyfter fram vilka grundläggande värden och intressen som står på spel i konflikten istället för att anknyta till vetenskaplig fakta?

Abstract: The role of the scientific controversy

Environmental arguments against pulp technology during the 20th century

In this article I study the role of scientific controversies in influencing the course of environmental conflicts, in particular their impacts on the argumentation of the complainants involved in the conflict. Empirically the article focuses on two public conflicts over the air and water pollution from Swedish paper mills, the first taking place in the early 20th century and the other in the 1960s. I find that the arguments used by the scientists were only to a limited extent based on objective facts, but more on economic and moral arguments. Through these controversies, the complainants were encouraged to pay more attention to value conflicts and private-public trade-offs in their argumentation, and less on "scientific facts" provided by experts.

Noter

- 1 Med begreppet "miljövänliga åtgärder" avses i detta sammanhang sådana åtgärder som företag åberopar i syfte att minska verksamhetens inverkan på omgivningen (människor och natur).
- 2 Se Kristina Söderholm, *Lukten från Örebro pappersbruk: Föreningens motstånd och teknikval under tidigt 1900-tal* (Luleå, 2001). Problematiken utvecklas ytterligare i min avhandling, *Tekniken som problem och lösning: Föreningens motstånd och teknikval i 1900-talets svenska pappersmassaindusti* (Luleå, 2005). Min utgångspunkt är att ett företags främsta drivkraft i en marknadsekonomi är att gå med ekonomisk vinst.
- 3 Se t.ex. Thomas Brante & Aant Elzinga, "Kontroversstudier: Förslag till ett forskningsprogram", *VEST* 5-6 (1988); Thomas Brante, "Kontroversstudier – ett forskningsprogram, del 2", *VEST* 4 (1990).
- 4 Daniel Sarewitz, "How Science Makes Environmental Controversies Worse", *Environmental Science & Policy* 7 (2004), 386. Som ett exempel på denna oförenlighet mellan konkurrerande vetenskapliga discipliner nämner Sarewitz, som själv är geolog och samhällsforskare, en kontrovers mellan oceanografer och biologer i USA under 1990-talet. Kontroversen gällde en metod utvecklad av oceanografer i syfte att dokumentera växt-huseffekten genom att övervaka hur hastigheten på ljudvågor som förflyttas över stora avstånd i havet förändras över tid. Biologer motsatte sig metoden med motivet att de beförde att den skulle kunna skada valar och andra marina däggdjur. De olika sidorna i denna kontrovers kunde inte förenas eftersom det inte fanns något att förenas kring, de såg och svarade, menar Sarewitz, på olika problem.
- 5 Lars J. Lundgren & Göran Sundqvist, "Hur blir en förändring i naturen ett miljöproblem?", i *Vägar till kunskap: Några aspekter på humanvetenskaplig och annan miljöforskning*, Lars J. Lundgren, red. (Stockholm, 2003). Lundgren och Sundqvist konstaterar också att det ofta är forskare inom naturvetenskap som anlitas som experter i samband med miljökonflikter. Vidare förklarar de miljökonflikternas stora expertbehov, dels utifrån den stora osäkerhet som ofta präglar kunskapen kring naturförändringar/miljöproblem, dels genom att konstatera att miljöproblemsformuleringar (när en förändring eller förväntad

förändring i naturen blir ett miljöproblem) innefattar både en ideologisk aspekt och en maktaspekt, där både intressekonflikter och målkonflikter blottläggs.

- 6 Se t.ex. Bruno Latour, *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society* (Cambridge, 1987), och Karin Knorr-Cetina, *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge* (Cambridge, 1999).
- 7 Kristina Söderholm & Patrik Söderholm, "Scientific Controversies as a Source of Environmental Information: The Case of Sulphate Odour from a Swedish Paper Mill in the Early 20th Century", i *Environmental Communication in the Information Society*, W. Pillman & K. Tochtermann, eds (Vienna, 2002).
- 8 Jörgen Gustafson, "Naturens värde: Debatter kring en planerad industrietablering vid Mälaren 1959 och 1966", i *Värna, värda, värdera*, Erland Mårald & Christer Nordlund, red. (Umeå, 2003). För ett exempel på internationell litteratur som utifrån ett historiskt perspektiv studerar lokala opinioners argument mot miljöstörande industriella verksamheter, se David Stradling, *Smokestacks and Progressives: Environmentalists, Engineers and Air Quality in America, 1881–1951* (Baltimore, 1999). Det bör noteras att även Stradling studerar det "vetenskapliga perspektivets" roll så till vida att han konstaterar att ingenjörer tog över ledarskapet för den antirökopinion som växte fram i det tidiga 1900-talets USA (och som hans studie behandlar), från den medelklass (ofta kvinnor) som tidigare hade lett opinionen i sin strävan för rena, hälsosamma och "moraliska" städer.
- 9 Anders Bäckman, *Rökprocessen: En miljötvist i början av 1900-talet* (Stockholm, 1998).
- 10 I avhandlingen *Vattenförening: Debatten i Sverige 1890–1921* (Lund, 1974) omnämner Lars J. Lundgren 1900-talets första decennium som den första fasen i den svenska miljövården. Avhandlingen behandlar för övrigt den svenska massindustrins miljöstörande verksamhet vid 1900-talets början, och den nationella debatten kring denna verksamhet. Denna tidiga föreningsdebatt i Riksdagen, som satte just massfabrikerna och sockerbruken i fokus, mynnade i sin tur ut i att Dikningslagskommittén först uppdrogs utreda frågan om vattenförening från fabriker, men så småningom även luftföreningsfrågan. Lagförslaget lades emellertid aldrig fram för Riksdagen.
- 11 Eftersom luftföreningsfrågan utgör den viktigaste frågan för de klagande i båda konflikterna kan man undra varför det inte uppstår vetenskapliga kontroverser kring (och varför de klagande inte anlitar experter i) luftföreningsfrågan i båda konflikterna. En eventuell förklaring skulle kunna vara att offentliga instanser i luftvårdens intresse, såsom Statens luftvårdsnämnd och Statens naturvårdsverk, hinner inrättas vid tiden för Vårökonflikten, och lämna yttranden (på uppmaning av Regeringsrätten) i luftföreningsfrågan med relativt långtgående åtgärdsförslag. Detta kan eventuellt ha haft en så lugnande inverkan på de klagande att de valde att inte anlita en expert här utan istället i vattenföreningsfrågan, där Västerbygdens vattendomstol inte uppmanade någon expert att yttra sig.
- 12 Pappersbruket ådömdes bland annat att uppföra en 50 meter hög skorsten samt att införa en del arbetsmetoder i syfte att undvika luftens förorening, som att effektivisera förbränningen i den roterande ugnen samt att absorbera de luktande ämnena vid kokarens blåsning. Se Regeringsrättsarkiv, Civildepartementet, utslag: B:4, 1911.
- 13 Peter Klason (1848–1937), knöts till i stort sett all forskning som var kopplad till träkemmin och cellulosteknologin i förkrigstidens Sverige. Han anlätades också i flera sammanhang som sakkunnig av både industrin, framförallt massindustrin, och statliga myndigheter. Bland annat utförde han undersökningar av utsläppen från sulfittfabriker på uppdrag av finansdepartementet. Om Peter Klason, se t.ex. Lundgren, *Vattenförening*, 1974. Ingenjör Einar Gelertsen vet vi inte så mycket om mer än att hälsovårdsnämnden i Öre-

- bro, vilken är den av de klagande som anlitar Gelertsen som sakkunnig, anger att han "studerat området" (luktproblemen för sulfatcellulosaindustrin?) i flera år. Hälsovårdsnämnden – Civildepartementet den 17/1 (1910), Regeringsrättsakt 7/3 (1911), Civildepartementet, Riksarkivet.
- 14 Gelertsen – Hälsovårdsnämnden den 21/4 (1910), Regeringsrättsakt 7/3 (1911). Klason föreslår även andra åtgärder, som att använda kondensatet av kokarångorna till lösning av smältoda och att utnyttja befintlig teknik på ett rationellare sätt.
- 15 Gelertsen – Hälsovårdsnämnden den 21/4 (1910).
- 16 KTH (Klason) – Civildepartementet den 17/1 (1910), Regeringsrättsakt 7/3 (1911).
- 17 Ibid.
- 18 Klason – Civildepartementet den 24/6 (1910), Regeringsrättsakt 7/3 (1911).
- 19 Klason den 31/7 (1907), Örebro stadsfullmäktige protokoll och handlingar 1910, Serie A, nr. 116, Örebro stadsarkiv, Örebro.
- 20 Gelertsen – Hälsovårdsnämnden den 21/4 (1910).
- 21 Ibid.
- 22 "Frågan om lukten från Örebro pappersbruk", *Svensk Papperstidning* 20 (1910).
- 23 Ibid.
- 24 Ibid.
- 25 Gelertsen – Hälsovårdsnämnden den 15/8 (1910), Örebro stadsfullmäktige protokoll och handlingar 1910, Serie A, nr 116.
- 26 "Striden om lukten från Örebro pappersbruk", *Svensk Papperstidning* 10 (1910).
- 27 Ibid.
- 28 Ibid.
- 29 Innan målet gick upp i Regeringsrätten 1907, gavs utslag av Konungens befallningshavande (KB; nuvarande länsstyrelsen) i Örebro län, vilket i viss mån tillskrev bruket vissa enklare åtgärder mot dess vattenförorening, dock inga mot dess lukt- och luftförorening (lagstiftningen mot vattenförorening var något starkare). Dessa åtgärder, bland annat en grund bassäng för avskiljande av fettämnen ur avloppsvatten, var emellertid väldigt enkla och inte särskilt effektiva. Sakkunniga i målet hade upplyst om mer effektiva åtgärder, bland annat att tio avsättningsbassänger för avskiljande av fiber ur avloppsvatten skulle uppföras, varför de klagande överklagar beslutet direkt efter att det tagits 1907.
- 30 Mörner m.fl. – KB den 8/6 (1904), Regeringsrättsakt 7/3 (1911).
- 31 Se t.ex. Hälsovårdsnämnden – KB den 4/7 (1905), Regeringsrättsakt 7/3 (1911), samt Hälsovårdsnämnden – KB den 28/4 (1906), Regeringsrättsakt 7/3 (1911).
- 32 Drätselkammaren – Civildepartementet den 1/2 (1908), Regeringsrättsakt 7/3 (1911).
- 33 Stadsfullmäktige – Civildepartementet den 17/9 (1910), Regeringsrättsakt 7/3 (1911).
- 34 Ibid.
- 35 Protokoll från offentligt möte den 6/9 (1910), Örebro stadsfullmäktiges protokoll och handlingar 1910, Serie B, nr 97. På mötet, som arrangerades i Trefaldighetskyrkan av Örebro Kommunala förenings styrelse, deltog 800–1000 personer.
- 36 Ibid.
- 37 Hälsovårdsnämnden – Civildepartementet den 16/8 (1910), Regeringsrättsakt 7/3 (1911).
- 38 Aschan – hälsovårdsnämnden, Örebro stadsfullmäktiges protokoll och handlingar 1910, Serie A, nr 116.
- 39 Stadsfullmäktige – Civildepartementet den 17/9 (1910).
- 40 Skogsägarnas industri AB ansökte om tillstånd för uppförande av sulfatfabrik, damm i Viskan, pumpstation vid Viskan, avloppstub i Kattegg, hamn i Klosterfjorden etc. Utö-

- ver i vattendomstolen behandlades målet vid länsstyrelsen i Hallands län, vid Vattenöverdomstolen vid Högsta domstolen samt koncessionsnämnden. Bolaget ådömdes inte några åtgärder beträffande det vattenburna utsläppet utöver sådana det redan uppgivit sig villigt att vidta, såsom utläggning av avloppstuben i en ur fiskeaspekt lämplig position, efterföljande av vissa kontrollföreskrifter för avloppssystem och recipient samt ordnande av sedimenteringsbassänger så att där kunde erhållas mekanisk flockning. Dock ådömdes bolaget att fortlöpande samråda med Naturvårdsverket rörande eventuella ytterligare åtgärder. Dom i VD den 11/2 1971, Siab angående Värö bruk A89/1964, Västerbygdens vattendomstol, Vänersborg.
- 41 Bolaget ådömdes inte några luftvårdande åtgärder utöver sådana det redan uppgivit sig villigt att vidta, såsom förbränning av de mest illaluktande gaserna i särskild förbränningsugn och uppförande av en 120 meter hög skorsten med tre elektrofilter. Dock ådömdes bolaget att fortlöpande samråda med Naturvårdsverket rörande eventuella ytterligare åtgärder. Beslut givet i Regeringsrätten, Civildepartementet, den 4/6 1969, Riksarkivet.
- 42 Dessa är Boråskretsen av svenska röda korset, drätselkammaren i Borås, fastighetsnämnden i Göteborg, kanslichef Richard Grundberg (Borås kommun), civilingenjör Åke Karlsson (Göteborgs va-verks konsultbyrå), Norra Hallands luft- och vattenvårdsförening, föreningen Norra Hallands vattenvårdsdelegation, advokat Gunnar Michelson, Advokat Bo Björck. Urvalet av ombud, organisationer etc. är baserat på vilka som lämnade in störst andel material i målet (flest antal sidor skriftliga inlägg) samt på vilka som företrädde det största antalet huvudmän.
- 43 Exempelvis agerar fastighetsnämnden i Göteborgs stad som ägare av Tjolöholms gods vid Kungsbackafjorden, förvärvat 1964 med syftet att skapa ett område för fritisändamål.
- 44 Kullenberg – Sökanden den 6/8 (1969), 15–16, bilaga till Sökanden – VD den 17/8 (1969), Aktbilaga 414, Siab angående Värö bruk A89/1964.
- 45 P. R. Owen, ”Yttrande i anledning av professor Kullenbergs kommentarer i augusti 1969 till mitt utlåtande i februari 1969”, den 22/10 (1969), Aktbilaga 431, 10, Siab angående Värö bruk A89/1964.
- 46 P.R. Owen, ”Synpunkter på utsläpp av avloppsvatten från den projekterade fabriken i Värö den 24/2 1969”, den 24/2 1969, 1–3, bilaga till Björck – VD den 1/7 1969, Aktbilaga 40, Siab angående Värö bruk A89/1964.
- 47 Kullenberg – Sökanden den 6/8 (1969), 1–3.
- 48 Ibid., 1.
- 49 Ibid., 9.
- 50 Ibid., 12.
- 51 Owen, ”Synpunkter”, 1969, 1.
- 52 Owen, ”Yttrande”, 1969, 2–3.
- 53 Ibid., 11.
- 54 Det yrkesfiske som bedrevs i regionen vid den här tiden var framförallt trålfiske från Bohuslänska båtar. Svenska västkustfiskarnas centralförbund inkommer också med erinran till VD i målet under 1969 men då egentligen inte beträffande de vattenburna utsläppen i sig utan beträffande tubens dragning, så att den inte skulle utgöra hinder för trålning. Se t.ex. Claes Beyer – VD den 18/6 (1969), Aktbilaga 401, 1–2, Siab angående Värö bruk A89/1964.
- 55 Håkan Blomqvist – VD den 3/11 (1966), Aktbilaga 137, 1–2, Siab angående Värö bruk A89/1964.
- 56 Michelson – VD den 20/10 (1967), Aktbilaga 331, 1–2, Siab angående Värö bruk A89/1964.

Bosse Sundin

Från avfall till möjligheter

Etanol i början av 1900-talet

Alternativ till bensindrivna fordon möter allt större intresse. Insikter om att olja och kol är ändliga resurser och medvetenheten om de miljömässiga konsekvenserna av utsläppen av främst koldioxid har skapat såväl politiska som ekonomiska incitament för att söka alternativ. Ett sådant är etanol, etylalkohol, som kan framställas genom jäsning av stärkelse- och sockerhaltiga produkter. Att anpassa sitt fordon – antingen det är en bil, en gräsklippare eller något annat motordrivet – till etanoldrift kan nästan beskrivas som en folklig rörelse.¹ Samtidigt växer intresset hos etablerade biltillverkare att erbjuda modeller som använder alternativa drivmedel. I regionala organisationer som *BioFuel Region* i Västernorrland och Västerbotten samlas en rad olika intressenter – företag, universitetsinstitutioner, kommuner med flera – för att utveckla ett energi- och transportsystem med skogsråvarubaserade drivmedel som etanol.²

Etylalkohol, etanol, är detsamma som de produkter som vanligtvis har epitetet ”sprit”.³ Det kan vara rödsprit, K-sprit, T-sprit och andra tekniska produkter, men också brännvin med olika kryddningar och smaksättningar. ”Sprit”, både som njutningsmedel och som hjälpmedel är i högsta grad en del av vårt dagliga liv. De senaste åren har den alltså också fått förnyad aktualitet som alternativ till bensin. Allt fler bensinmackar skyltar med en pump för E85 (en blandning av 85 % etanol och resten bensin). Vanlig bensin har i Sverige (utan skyltning) en inblandning av 5 % etanol. ”Flexifuel” – möjligheten att växla mellan E85 och vanlig bensin – har blivit ett begrepp. I en annons för ”Sveriges ledande drivmedelsföretag” framställs etanol till och med inte bara som ett alternativ utan som framtidens drivmedel, ”vårt vapen i kampen för en bättre miljö”. Merparten av den etanol som produceras i världen idag bygger på socker och stärkelsehaltiga jordbruksprodukter. Men i bland annat Sverige finns också ett stort intresse för cellulosebaserad produktion ur träråvaror.⁴

Detta är ingenting nytt. Redan för knappt hundra år sedan var etanol ett alternativ som då kunde beskrivas som ”världens blifvande bränsle”.⁵ Det var företrädare för den unga pappers- och cellulosaindustrin som under 1910-talet såg möjligheten att på en och samma gång delvis lösa ett besvärande mil-

jöproblem genom att jäsa avfallet från sulfitlut och samtidigt finna avsättning för biprodukter vid sidan av den pappersmassa som var industrins egentliga förutsättningar.

Idén var god. Med ny teknik skulle sprit framställas ur avfallslut i stället för ur spannmål, potatis och andra livsmedel. Spriten skulle inte bara konsumeras som dryckessprit. Förhoppningen var även, liksom idag, att den kunde utvecklas till en ersättning för den importerade bensinen. Men motståndet var stort, främst från nykterhetsivrare och agrara kretsar. Det är denna tidiga etanoltillverkning, dess möjligheter och motstånd, som behandlas i denna artikel.

Cellulosaindustrin

Efter en trevande början på 1870- och 1880-talet, då de första sulfat- och sulfitfabrikerna anlades och den något äldre slipmassetillverkningen byggdes ut, hade genombrottet för cellulosa- och pappersmasseindustrin kommit under 1890-talet.⁶ Därefter blev utvecklingen explosiv och vid utbrottet av Första världskriget var den en av Sveriges främsta exportindustrier. Utvecklingen skedde inledningsvis utan närmare kännedom om de teoretiska grunderna för de olika processerna. Råvarans, främst vedens kemi och beståndsdelar, var (och är) synnerligen komplicerade. I början av 1900-talet hade vedens sammansättning fastställts till cellulosa, hemicellulosa, lignin och extraktivämnen som harts. Eftersom cellulosan har lägre reaktionsbenägenhet än övriga ämnen, kunde den i de industriella processerna isoleras och utvinnas i mer eller mindre ren form. Det krävdes därför ingen avancerad kemisk teori för att med framgång tillverka kemisk massa, och sulfat- och sulfitcellulosa kunde bli världsartiklar utan att man visste något närmare om de kemiska förloppen. Men därav följde också att den tidiga massaindustrin kom att bli synnerligen slösaktig med råvaror, energi och ren miljö.

Gran- och tallved (ursprungligen de viktigaste råvarorna) består till cirka 40 % av cellulosa. I övrigt ingår knappt 30 % lignin samt så kallad hemicellulosa, harts med mera. Så länge produktionen endast syftade till cellulosaframställning utnyttjades därför i bästa fall endast cirka 40 % av vedråvaran. Resten försvann som avgaser eller lösta i avfallsluten. Gunnar Sundblad, en av Sveriges främsta cellulosatekniker, formulerade problemet med all tydlighet när han år 1914 konstaterade, att för världsproduktionen "användes ca 10 000 000 ton (absolut torr) vedsubstans, varav fortfarande de 6 000 000 ton, som utlösas, i stort sett icke tillgodogöras".⁷

Sulfatindustrin, som utnyttjade dyrbarare kemikalier, hade, för att kunna konkurrera med sulfitindustrin, tvingats utveckla metoder för att i viss mån tillvarata avfallsluten. Alkaliet, som kokluten framställdes av, kunde efter indunstning återvinnas och samtidigt erhöles en torrsbstans, som kunde förbrännas och bidra till fabrikenas energiförsörjning. Men förbränningen upplevdes som otillfredsställande. Gunnar Sundblad ansåg till exempel att "de av naturen uppbyggda, komplicerade och värdefulla ämnena borde kunna bättre utnyttjas".⁸ För sulfatindustrin tillkom komplikationen att avgaserna från fabrikena förorsakade synnerligen besvärande luktproblem.

Sulfitlutens kemikalier var inte så dyrbara, varför kokluten kunde tappas ut utan kemikalieåtervinning. Det innebar att enorma mängder avfallslut pumpades ut i vattendragen. Massaindustrins luft- och vattenutsläpp gjorde därför att den i början av 1900-talet framstod som den kanske största industriella miljöfaran. Missnöjet med utsläppen blev också en politisk fråga sedan bland annat en ening riksdag år 1903 föreslagit att det skulle utredas om det var möjligt att lagstiftningsvägen förebygga industriella utsläpp. De kemiska massafabriken utpekades speciellt för att "medföra särskild olägenhet".⁹ År 1908 aktualiserades det på nytt i riksdagen och frågan hänvisades till den så kallade Dikningslagkommittén, som år 1915 gav ett förslag till lag angående vatten- och luftförorening. Enligt lagförslaget skulle det inrättas ett nytt organ, Vatteninspektionen, och industrin bli tvungen att söka koncession för att uppföra förorenande anläggningar.¹⁰

Biprodukter ur avfall

Dikningslagkommitténs förslag förverkligades aldrig, men visar ändå att de kemiska massafabriken i början av 1900-talet verkade under hotet av en statlig reglering. Det är inte heller någon tvekan om att massaindustrins företrädare såg allvarligt på klagomålen och att det motiverade till mer ingående undersökningar av de kemiska processer som låg till grund för cellulosatillverkningen. Dessutom hade avfallsfrågan en mer positiv sida. Många cellulosatekniker insåg att det fanns stora vinster att göra om man fann metoder att tekniskt och kommersiellt utnyttja avfallet. De mest optimistiska drömde om en svensk kemisk storindustri, som motsvarade den som tyskarna hade byggt upp med stenkolet som bas. Men då måste också svenskarna, skrev Stora Kopparbergs kemist, Ernst Larsson, med ett lån från en engelsk tidskrift, "put more brain into their goods".¹¹

Stora Kopparberg var, vid sidan av Uddeholm, det första företaget inom

skogsindustrin, som anlade permanenta laboratorier med uppgifter utöver den enkla driftskontrollen. Det var knappast någon slump. De två företagen hade gamla bruksanor men i slutet av 1800- och början av 1900-talet genomgick de en omfattande modernisering, där ny metallurgi, elektroteknik och kemisk teknik utnyttjades för att exploatera bolagens rika tillgångar på malm, skog och vattenkraft. Tekniken öppnade kombinationsmöjligheter, där olika verksamhetsområden kunde integreras och samordnas. Vattnet transporterade veden och gav kraft till sågverk, elektrokemisk industri och stålverk; skogen och sågverken gav avfall och gallringsvirke till massafabrikerna; den kemiska industrin gav råvaror till massafabrikerna, som i sin tur tillsammans med järn- och stålverken gav biprodukter för vidare förädling i de kemiska fabrikerna.

Mycket av den nya tekniken var oprövat och osäkert. Det krävdes experiment, utvecklingsarbete, sakkunskap och kapital för att lyckas och många andra bruksföretag förmådde inte tillvarata de nya möjligheterna att exploatera sina naturtillgångar. Men ett företag som Stora Kopparberg klarade omställningen och ett led i den blev inrättandet av laboratorier för bland annat cellulosatekniska undersökningar.

Stora Kopparbergs första massafabrik anlades vid bolagets sågverk i Skutskär. Avsikten var att utnyttja avfall och ditflottad ved, som inte var sågningsbar. Eftersom fabriken var den första som producerade massa av sågavfall, uppstod många oförutsedda problem. Det blev upptakten till de undersökningar, som skulle göra Skutskär till något av ett cellulosatekniskt centrum i Sverige. Den nyss nämnde Ernst Larsson var sedan 1895 anställd som kemist vid företaget och senare skulle flera framstående kemister och cellulosatekniker knytas till laboratoriet i Skutskär.

Enligt Erik Johan Ljungberg, chef för Stora Kopparberg, fanns redan i början av 1900-talet ett intresse vid företaget för möjligheterna att utvinna biprodukter ur sulfituluten. De första försöken gav dock inte så lovande resultat. År 1907 erhöll den tyske kemisten Eduard Buchner nobelpriset i kemi för sin upptäckt att socker kunde jäsas till alkohol genom tillsättningen av ett enzym, utan närvaro av levande jästceller. Detta gjorde, enligt Ljungberg, att han kontaktades av industrimannen Rudolf Fredrik Berg, disponent för Skånska Cement AB, och erbjöds att ingå som delägare i ett bolag, som skulle bildas för att framställa sprit ur sågspån. Metoden hade utarbetats av Gösta Ekström, vilken med hjälp av Berg studerat i Darmstadt och tagit diplomingenjörsexamen i kemi 1906.¹²

Ljungberg avböjde Bergs erbjudande, men svarade att "om ingenjör

Ekström vore ledig och ville taga anställning hos Stora Kopparbergs bergslags aktiebolag för fortsättning af försöken att ur sulfitluten utvinna etylalkohol, vore jag villig antaga honom för ändamålet ifråga, hvilket anbud herr Ekström antog".¹³ År 1908 hade Ekströms undersökningar gett så lovande resultat att Stora Kopparberg beslöt att i Skutskär bygga en fabrik där avfalls-luten från sulfitcellulosa utnyttjades för tillverkning av sulfitsprit. I maj 1909 kunde Ekström meddela Ljungberg att fabriken börjat producera sulfitsprit. Den har beskrivits som världens första sulfitspritfabrik.¹⁴

Ekström var inte den förste som sökte möjligheter att utnyttja den avfalls-lut som eljest till ingen nytta och stora olägenheter pumpades ut i vattendragen. I ett föredrag, "Spritframställning af sulfitaffallslut", inför Kemistsamfundet i oktober 1909, senare publicerat i *Svensk Kemisk Tidskrift*, redovisade han ett antal tidigare försök, till exempel att ur luten framställa djurföda, att tillverka gödsel eller att använda sig av den som betnings-bindningsmedel. Sonen Gösta har berättat hur man använde sig av luten för att binda vägdammet och hur han ännu kan "känna doften av den syrliga luten vid cykelfärder på 30-talet".¹⁵ Författaren av denna uppsats kan intyga att doften fortfarande fanns vid cykelfärder på 50- och 60-talet.

Men det var givetvis inte detta som var syftet med Ekströms föredrag/uppsats. Han ville visa att det finns "ett sätt att tillgodogöra sig sockerarterna i luten, genom att öfverföra desamma till sprit". Även där fanns föregångare. Ekström nämner tysken Alexander Mitscherlichs (för övrigt ansedd som en av grundarna av sulfitindustrin) patent från 1891 samt svensken Johan Hugo Wallins patent. Den sistnämnde hade, oberoende av försöken i Skutskär, 1909 startat en försöksfabrik i Köpmanholmen, baserad på hans patent att framställa etanol ur sulfit.

Det är tyvärr svårt att avgöra i vilka avseenden Mitscherlichs, Wallins och Ekströms metoder skilde sig åt. Det kom också att spela mindre roll eftersom Wallins patent köptes upp av AB Ethyl, det företag som bildats för att exploatera erfarenheterna från Skutskär. I styrelsen för det nya företaget kom såväl Ekström som Wallin att ingå, tillsammans med bland andra Ljungberg. Eftersom AB Ethyl, som blev ett produktions- och ingenjörbolag, kunde sälja metoden att tillverka sulfitsprit till andra länder tycks inte heller Mitscherlichs patent ha lagt några hinder i vägen. AB Ethyl sålde projekteringen av sulfitspritbrännier i Sverige, USA, Tyskland, Norge, Finland och Schweiz samt tillverkade apparatur för framställningen av spriten.¹⁶

Tillverkningen av sulfitsprit

I den minnesskrift, som AB Ethyl utgav vid företagets tioårsjubileum ges en beskrivning av tillverkningsprocessen. Jag återger den här i förkortad form.

Beroende på kokningsmetoder innehåller avfallsluten mellan 82 och 175 gram organiska ämnen per liter. En del av detta är jäsbara sockerarter. Efter fullbordat kok tappas luten till en eller flera samlingscisterner och pumpas sedan till ett torn där den neutraliseras med kalk. Fällningen får sjunka till botten och luten pumpas till "klarningsbingar" där den kyls till 30 grader. Jäst och jästnäring tillsätts. Under jäsningen bildas ett överskott av jäst som kan användas för nästa jäsning.

Den färdigjästa luten, "mäskan", innehåller cirka 1 volymprocent alkohol. I en destillationsapparat avdestilleras spriten som 95-procentig alkohol. Försöksfabriken använde ursprungligen inte all lut från sulfitfabriken, dess tillverkning var cirka 1 800 liter av normalstyrka (50 %) per dygn. Men eftersom resultatet var gott beslutades snart att utnyttja all avfallslut från Skutskär.¹⁷ Ekström beräknade år 1909 att om metoden utnyttjades vid samtliga sulfitfabriker i Sverige skulle erhållas 27–31 000 000 liter 100-procentig sprit per år.¹⁸

I förlängningen väntade ytterligare möjligheter. Tillverkningen av sulfitsprit kunde ju ses som en "förädling" av avfallsluten, som borde kunna vara utgångspunkt för tillverkning av ytterligare värdefulla produkter. Ethyls minnesskrift ger en löftesrik antydan.

Efter spritframställningen kvarfinnas i luten de icke jäsbara sockerarterna och de kalkhaltiga organiska svavelföreningarna. Dessa hava genom jäsningsprocessen icke fördärvats, utan fastmer blivit så att säga förädlade, varför den från spritfabriken avgående luten, "dranken", är lika om icke mera lämplig än den ojästa avfallsluten såsom råvara för andra industrier [...]. Sulfitfabrikationen blir alltså i viss mån inkörsporten för de industrier, som komma att byggas på avfallsluten såsom råvara.¹⁹

Såväl AB Ethyl som Reymersholms AB, det företag som i praktiken hade monopol på själva försäljningen av sprit (såväl spannmåls- och potatissprit som sulfitsprit), satsade efter tidens förhållanden stora resurser på att utvinna annat än sprit ur avfallsluten. Vid det så kallade Reymersholmsinstitutet undersöktes bland annat möjligheten att framställa ligninfärger. För en kort tid mot slutet av 1910-talet var det förmodligen en av de största industriella forskningsinstitutionerna i Sverige. När verksamheten var som mest omfattande, var inte mindre än tretton kemister anställda där. Arbetet var organi-

serat på sex avdelningar – bland annat en vetenskaplig avdelning, en färgämnesavdelning samt en avdelning för ligninets nedbrytning.²⁰

Men den produkt som utan vidare kunde söka en marknad var givetvis sulfitspriten. Varför förstöra livsmedel som spannmål och potatis när samma produkt, brännvin, kunde framställas ur avfallslut? Frågan ställdes av Ljungberg i ett föredrag inför Nationalekonomiska föreningen 1912.

Brännvin av livsmedel eller avfall?

I föredraget "Brännvinsbränning och nationalekonomi" uppskattade Ljungberg sulfitspritens potential till cirka 60 miljoner liter normalsprit av 50 procent sprithalt. Detta skulle jämföras med den traditionella brännvinstillverkningen som år 1909 uppgick till strax över 41 miljoner liter.²¹ Således tycktes sulfitspriten med råge kunna täcka hela behovet av sprit och brännvin. Slutsatsen var i Ljungbergs ögon given.

Sedan man nu nått så långt, att man utan att förstöra födoämnen kan tillverka etylalkohol, som är minst lika ren, om ej renare, och således mindre eller åtminstone ej mera skadlig till förtäring än annan i handeln förekommande sprit, synes det vara en stor nationalekonomisk fördel icke allenast för Sverige utan äfven för andra länder att tillgodogöra sig de erfarenheter, som vunnits vid Skutskär, hvarigenom alla de födoämnen, spannmål och olika slag af rotfrukter, som nu användas till brännvinsbränning, kunna för bättre ändamål nyttjas, nämligen dels till människoföda, dels till kraftfoder till kreaturen. Importen af dessa varor skulle därigenom minskas till fördel för vår handelsbalans.²²

Goda argument, kan det tyckas. Redan under sommaren 1910 påbörjades uppförandet av två nya sulfitspriftfabriker vid Kvarnsveden och Bergvik. Även i USA och Schweiz anlades fabriker enligt AB Ethyls metoder och intresse fanns också i andra länder.

Det fanns också fler argument som tycktes tala för en ökad produktion av sulfitsprit. Etylalkohol hade under 1800-talet, på grund av den industriella och tekniska utvecklingen, fått allt större användning för olika ändamål, såsom lösningsmedel för framställning av färger och färgämnen, kosmetiska preparat och parfymer samt frukt- och bäressenser, snart också en rad andra kemiska produkter där råvaran var (och är) etylalkohol.²³ Den utnyttjades även inom sjukvården för desinficering samt för vetenskapliga ändamål. Inte minst sågs den som ett lovande alternativ till fotogen för belysning och bensin för motordrift.

Motorbränsle

Ljungberg framhåller i sitt föredrag 1912 att spriten "helt säkert" kommer att användas till annat än förtäring, till exempel som bränsle till "explosionsmotorer, särskildt automobil- och spårvägmotorer, i stället för benzin". Han nämner också att den använts vid Uddeholms järnväg.²⁴ Det var på sträckan Karlstad-Munkfors som man hade satt in så kallade elektriska spritmotorvagnar.²⁵ Ljungberg berättar även att spriten kan ersätta fotogen för belysning med särskilt konstruerade lampor (så kallade glödstrumplampor). Men han ser även en annan lösning. "Det är ock tänkbart, att en passande dynamo, drifven af en liten spritmotor, kan genom användande af de strömbe-sparande metalltrådslamporna leverera elektriskt ljus till hvarje villaägare för väsentligt billigare pris, än man hittills vågat hoppas, och de luktfria aflopps-gaserna från en spritmotor kunna användas till rumsuppvärmning eller kokning".

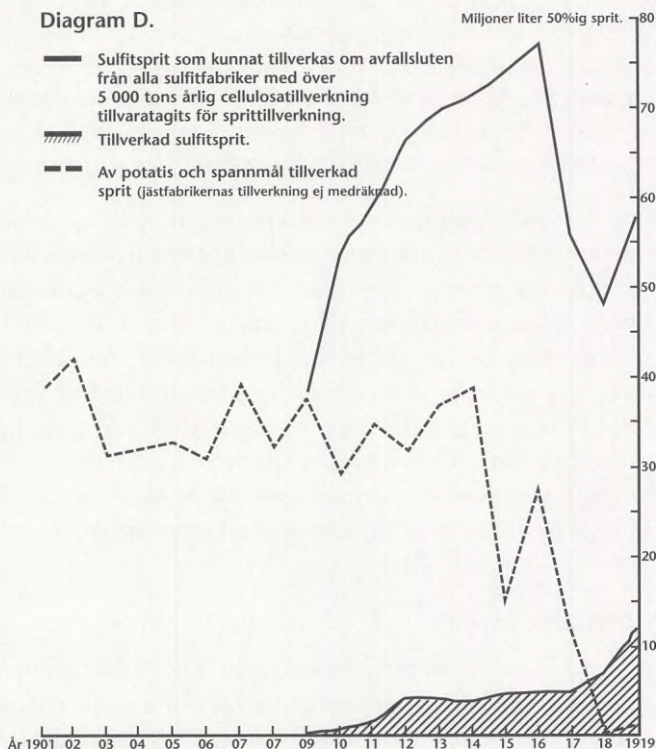
Med ett längre citat ur *Wood Waste Destilleries News*, utgiven i USA 1911, målar han upp spriten som framtidens drivmedel. Även om språket är föråldrat är argumentationen bekant.

Spriten är världens blifvande bränsle. Man löper aldrig fara att den skall taga slut. Så länge solen skiner på våra fält, komma de att producera densamma i evärdeliga tider, och människan behöfver icke längre frukta, att kolförråden skola uttömmas. Tiden för användningen af sprit till kokning, belysning och uppvärmning har kommit, och användningen af denaturerad sprit för dessa och andra husliga ändamål torde säkerligen bli allmän öfver hela landet.²⁶

AB Ethyl började 1912 egna försök med sprit för motordrift och kunde konstatera att det inte erbjöd några egentliga tekniska svårigheter. Det visade sig att med några smärre justeringar var det möjligt att använda sprit som drivmedel i vanliga bensinmotorer (dock med en viss inblandning av andra bränslen som bensin, bensol, eter eller acetylen). Bästa resultatet erhöles dock med motorer särskilt tillverkade för spritdrift.

År 1918 bildades, på initiativ av Gösta Ekström, AB Spritmotorer, som skulle tillverka sådana motorer för bilar, motorbåtar, motorplogar med mera. Motorerna var försedda "med en enkel patenterad anordning, varigenom de med ett enda handgrepp kunna omställas för bensindrift, ifall så skulle behövas".²⁷ Det som idag marknadsförs som "flexifuel", möjligheten att växla mellan vanlig bensin och etanol, var således en verklighet redan i början av 1900-talet. Konstruktör och teknisk ledare för AB Spritmotorer var Gustaf Erik-

Diagram D.



FIGUR 1. *Diagram ur Minnesskrift utgiven med anledning av Aktiebolaget Ethyls 10-åriga tillvaro (Stockholm, 1920), 49.*

son (1859–1922). Denne hade tidigare utvecklat biltillverkningen vid Scania-Vabis och betraktas som Sveriges första bilkonstruktör eftersom han 1897 började bygga den äldsta kända svensktillverkade bilen med förbränningsmotor.

Att använda ett alternativ till mineraloljebaserade drivmedel sågs också som en nödvändighet. Enligt AB Ethyls minnesskrift skulle inom en nära framtid världens oljereserver vara uttömda. Ett diagram visar att i USA, världens då helt dominerande producent och konsument av olja, skulle reserverna vara uttömda redan 1932 (figur 1). Och när USA för att skydda sig själv stoppar sin export, då finns

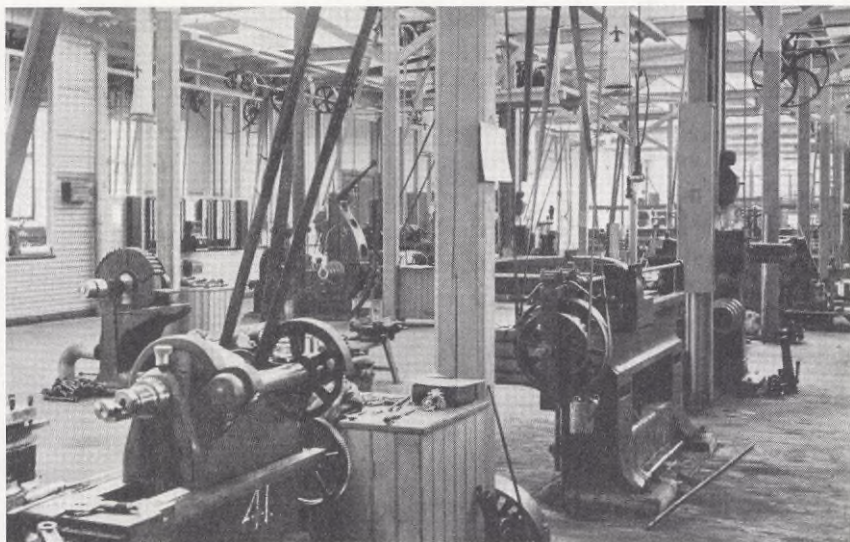
ingen annan utväg än att den övriga världen skyndsammast möjligt försöker möta krisen genom att taga upp tillverkning av användbara *ersättningsmedel* för bensin i stor skala och tillverka motorer, avpassade för dessa ersättningsmedel. *Den nation, som redan nu till fullo inser detta och handlar därefter, kommer också, när den kritiska tidpunkt inträder, att hava de rikaste erfarenheterna, och därigenom vinner den ett ovärderligt försprång.*²⁸

Det fanns således goda argument för tillverkning av sprit ur avfallsloten. Potatis och spannmål kunde användas bättre än i bränneriernas mäsckor och den hotande drivmedelsbristen undvikas med inhemsk produktion ur en råvara som växer så länge solen lyser. Men, som det heter i AB Ethyls jubileumsskrift, ”sedan de tre svenska sulfitspritfabrikerna, Skutskär, Kvarnsveden och Bergvik, år 1911 kommit i gång, stannade sulfitspritindustrin i Sverige i sin utveckling, huvudsakligen beroende på lagen angående tillverkning av beskattningsbart brännvin och den begränsade avsättningen av teknisk sprit” (figur 2).²⁹ Lagstiftningen var i väsentliga avseenden (något motsägelsefullt) anpassad till såväl jordbrukets behov som nykterhetsvännerna.

Kampen om alkoholen

Alkohol var (och är) inte vilken produkt som helst. Dess tillverkning och försäljning har sedan århundraden varit omgärdad av omfattande restriktioner, samtidigt som starka intressegrupper i samhället sökt påverka lagstiftningen. För stat och kommuner har den varit en viktig inkomstkälla, för jordbruket en viktig binäring och för nykterhetsivrare var förstas konsumtion av alkohol roten till allt ont i samhället.

Historikern Per Frånberg har i ett koncentrat formulerat alkoholens centrala ställning i Sverige: ”Brännvinet betraktades som ett oundgängligt fundament för statens, landstingens hushållningssällskapens och städernas finanser. Den sociala och politiska debatten var i hög grad fokuserad till alkoholrelaterade problemställningar.” Han skriver också träffande att den vanliga historieskrivningen om kamp *mot* alkoholen i själva verket gällde en kamp *om* alkoholen.³⁰ Samma andemening är väl formulerad i första meningen av *Nordisk familjeboks* (”Uggleupplagan”, 1905) mycket långa artikel om brännvinslagstiftning: ”Emedan brännvinet är en synnerligen allmän förbrukningsartikel, utan att i något afseende vara en nödvändighetsvara, lämpar det sig särdeles väl såsom beskattningsföremål, så mycket mer som dess missbruk visat sig medföra de mest skadliga verkningar i både sedligt, fysiskt och ekonomiskt hänseende.”³¹



FIGUR 2. Interiör från AB Spritmotorers fabrik i Uppsala, Minnesskrift utgiven med anledning av Aktiebolaget Ethyls 10-åriga tillvaro (Stockholm, 1920), 39.

Redan 1638 infördes tillverkningskatt på brännvin i Sverige. Så länge alkoholen destillerades ur vin var det en dyrbar produkt. Men under 1600- och 1700-talen blev det vanligt att bereda en alkoholhaltig mäska av malt och spannmål. Brännvin blev en "vardaglig" vara, särskilt sedan även potatis börjat användas som råvara. Fram till början av 1800-talet producerades så gott som allt brännvin i husbehovsbrännerier.

Under 1800-talet skedde dock en teknisk utveckling, som innebar att tillverkningen industrialiserades och koncentrerades till större brännerier. År 1860 förbjöds husbehovsbänning.³² I vissa regioner, som på de sandiga markerna runt Kristianstad, var den till och med något av en huvudnäring. Enligt statistiken ökade Skånes andel av Sveriges brännvinsbränning från 41 % 1874/75 till hela 75 % 1910/11.³³ Där byggdes, som Kenneth Persson formulerat det i en uppsats i *Daedalus*, "en riktig järntriangel av brännvin, svin och gödsel" kring den potatisodlande bonden. Potatisen levererades till brännerierna. Förutom betalning i reda pengar kunde bönderna utnyttja restprodukten vid råbrännvinstillverkningen, den så kallade dranken, som ansågs vara ett gott foder för svin- och nötköttsproduktion. Djuren gav stora mängder stallgödsel som användes på de magra sandjordarna.³⁴

Det fanns således starka ekonomiska intressen bakom den jordbruksbase-

rade alkoholtillverkningen. Men det fanns också andra intressenter, framförallt den nykterhetsrörelse som vuxit sig allt starkare från 1800-talets mitt. I början av 1900-talet hägrade ett totalt rusdrycksförbud, något som också föreslogs av 1911 års nykterhetskommitté. Två så kallade konsultativa folkomröstningar anordnades om frågan. Vid den första, som anordnades år 1910/11 uttalade sig en mycket stor majoritet (motsvarande drygt hälften av alla män som då var röstberättigade i riksdagsval) för förbud. Vid den andra 1922 förlorade totalförbudets anhängare med knapp marginal.

Under alla omständigheter var ett totalförbud eller andra inskränkningar i tillgången på alkohol för konsumtion ständigt aktuella under de första decennierna då sulfitspriten sökte erövra en marknad. Samtidigt hade den tekniska spriten funnit allt fler användningsområden. Från 1880-talet framfördes därför krav på att alkohol som användes för andra nyttiga och angelägna ändamål än till förtäring skulle befrias från skatt. Det skapade givetvis en motsättning. Å ena sidan hade spriten viktiga, närmast oundgängliga användningsområden och därför borde den inte beläggas med skatt och andra hinder. Å andra sidan ansåg många att hanteringen och konsumtionen av sprit borde begränsas med tanke på folknykterheten. Det löstes hjälpligt när regeringen 1887 föreslog möjligheten till skattebefrielse för teknisk sprit. Men det absoluta villkoret var spritens denaturering.

Denaturerad sprit

Begreppet denaturering är intressant. Det kommer av franskans *dénaturer*, enligt *Nationalencyklopedins ordbok* ”att beröva något dess natur”.³⁵ *Svenska Akademiens ordbok* från 1910 är mångordigare i sin förklaring. Denaturera innebär att ”i praktiskt syfte genom tillsättande af vissa ämnen förändra (den ursprungliga och riktiga) beskaffenheten hos (en vara eller ett ämne) för att omöjliggöra dess egentliga användning; i synnerhet med afseende på sprit eller brännvin: genom tillsättande af vissa ämnen, i allmänhet träsprit och pyridinbaser (i visst inbördes förhållande), göra oduglig till förtäring utan att upphäfva användbarheten för vissa andra ändamål”.³⁶

Det tycks vara just under 1880-talet som begreppet dyker upp i svenska språket. I en proposition 1887 framhålls att denatureringsmedlet skall ha en motbudande lukt och smak, att det endast med svårighet och till stor kostnad skall kunna avlägsnas och att det ändå alltid skall lämna efter sig någon smak och lukt. Det bästa denatureringsmedlet ansågs vara ”träsprit” (en blandning av metylalkohol, aceton, allylalkohol och strakt luktande träoljor).

”Ett med träsprit blandat brännvin hade nämligen en så vidrig smak, att det icke kunde förtäras av någon människa med normalt smaksinne”. I den lag från 1890 som blev resultatet av propositionen reglerades i detalj också såväl rätten att denaturera som rätten att försälja denaturerad sprit. Utförliga kontrollbestämmelser ingick också.³⁷

Helt övertygad om denatureringens avskräckande verkan blev aldrig nykterhetsvännerna. Efter Ljungbergs ovan nämnda föredrag raljerade till exempel jordbrukskonsulenten V. Ekroth om ”denna härliga drufva från sulfitsfabrikerna” och varnade för dess fara för svenska folkets nykterhet. ”Ty då spriten i fråga kan användas till alla möjliga goda och njutbara saker, så är det ju en viktig fråga särskildt ur nykterhetssynpunkt, huruvida man skall våga släppa den i marknaden, enär den på grund av sin smaklighet kunde bli farlig för det spritförbud som vi litet hvar gå och vänta på.”³⁸ Sulfitsprens förespråkare, närmast AB Ethyl, kunde dock visa att den åtminstone var minst lika ”ren” som vanlig potatissprit och att den definitivt inte skulle förväxlas med ”träsprit”, trots att den har sitt ursprung i träråvara.³⁹

Begränsande lagstiftning

Det fanns således sprit av två slag, dels den beskattningsbara dryckessprien, dels den obeskattade denaturerade tekniska spriten. Sulfitsprien var väl kvalificerad för bägge marknaderna. Men lagstiftningen lade hinder i vägen. Beskattningsbart brännvin fick nämligen endast tillverkas under sju månader, från första oktober till första maj. Det var, som konstaterades i en riksdagsmotion, en anpassning till jordbruket.

Vid lagens tillkomst tänkte man antagligen allenast på jordbruksprodukter som råvaror för brännvinstillverkningen. Då nu dessa råvaror producerades under den blidare årstiden och brännvinsbränningen ursprungligen handhades av lantmännen själva, kom utövandet av denna senare näring att huvudsakligen förläggas till vintern. Lagstiftaren tog fasta härpå och ville genom att fastställa denna ordning medverka, till att brännvinsbränningen bibehölls som en binäring till jordbruket.⁴⁰

Vid varje fabrik fick dessutom högst 600 000 liter sprit av så kallad normalstyrka tillverkas per år. Varje liter därutöver belades med en tilläggsavgift. Om däremot spriten denaturerades fick tillverkningen pågå hela året och med obegränsade kvantiteter.

Eftersom sulficellulosa tillverkades året om, i stort sett oberoende av års-

tid, och fabrikernas respektive tillverkningskapacitet av sulfitsprit ur avfalls-luten översteg 600 000 liter innebar lagstiftningen att sulfitbrännerierna tvingades denaturera all sin sprit. Reymersholms Gamla Spritförädlingsbolag hade i praktiken monopol på distributionen av denaturerad sprit till återförsäljare och enligt AB Ethyls minnesskrift tvingades sulfitsprittillverkarna sälja hela sin produktion till bolaget. Inför risken att bli helt beroende av Reymersholmsbolaget avvaktade övriga sulfitcellulosafabriker (förutom de tre tidigare nämnda) med att påbörja sprittillverkning.⁴¹ Dessutom var marknaden för denaturerad sprit redan mättad eftersom brännerierna som avfallsprodukt vid reningen av råsprit fick sprit som bara dög att denatureras.

I ett par riksdagsmotioner 1914 begärdes utredningar för att underlätta sprittillverkning av sulfitindustrins avfallsprodukter. G. Kronlund konstaterade att "redan nu" tillverkades mer denaturerad sprit än vad som konsumerades. Visserligen kunde man tänka sig att genom en prissänkning vidga marknaden om spriten kunde användas som motorbränsle, för belysning eller för olika ändamål inom den kemisk-tekniska industrin. Men om den denaturerade spriten skulle kunna konkurrera med bensin och fotogen måste priset sättas så lågt, att det kommer nära tillverkningskostnaden. Och det skulle fortsatt vara en osäker marknad. "Det behöves ju t.ex. endast, att de kapitalstarka intressen, som kontrollera benzinimporten, företog sig att sänka priset i Sverige på denna vara under tillverkningskostnaden för sulfitsprit för att sulfitspritfabrikerna skulle se sitt blivande största avsättningsområde, nämligen som motorbränsle, stängt."

Kronlund ser dock en möjlighet. Om varje spritfabrik fick rätt att årligen tillverka åtminstone 600 000 liter beskattningsbart brännvin, som kunde renas och försäljas till förtäring och resten denatureras, skulle dryckesspriten ge så god förtjänst att tillverkningen av teknisk sprit kunde säljas till låga priser. En sådan tillfällig lättnad i lagstiftningen skulle ge sulfitindustrin den "sprängbräda" den behövde för att på några år växa sig stark.

Har denna industri väl hunnit utveckla sig, så att den omfattar samtliga eller en större del av Sveriges sulfitfabriker, kan den säkerligen existera på endast denaturerad sprit. Man behöver därför ej befara, att lösgivandet av sulfitbrännvinet skulle komma att öka svårigheterna för totalförbudets genomförande, utan snarare underlätta detta.⁴²

Motionerna 1914 gav endast till resultat att frågan om ändrad lagstiftning överlämnades till Kommerskollegium för utredning.

Världskriget

Jag ska inte i detalj följa frågans fortsatta behandling – den svenska alkoholpolitikens vägar har varit snåriga och slingrande. Något förenklat kan sägas att mot sulfitspritens förespråkare (främst cellulosaindustrins företrädare) stod de som med alla medel sökte begränsa och försvåra tillgången på alkohol i samhället. De senare hade starka företrädare i främst den statliga kontrollstyrelsen, inrättad 1908, samt den av regeringen 1911 tillsatta nykterhetskommittén.⁴³ Kontrollstyrelsen hade till uppgift att övervaka och kontrollera tillverkningen och beskattningen av brännvin, maltdrycker, socker och några andra produkter. Den föreslog bland annat, efter ett betänkande från nykterhetskommittén, att all handel med denaturerad teknisk sprit skulle monopoliseras av staten. Därvid gick man emot Kommerskollegiets utredning som hade föreslaget vissa lättnader för sulfitsprittillverkningen.

Ett eventuellt statsmonopol stimulerade knappast cellulosaindustrin att investera i nya sulfitspritanläggningar. Dessutom hade nykterhetskommittén vänt sig mot de denatureringsmedel (bensol eller bensin) som ansågs bäst



FIGUR 3. *Diagram ur Minnesskrift utgiven med anledning av Aktiebolaget Ethyls tioåriga tillvaro (Stockholm, 1920), 95.*

lämpade i sprit för motordrift. De ansågs inte kunna garantera att motorspriten inte kunde renas och missbrukas som dryckessprit. Utöver de tre tidigare anläggningarna hade år 1916 endast en ny sulfitspritfabrik anlagts. I AB Ethyls minnesskrift kommenteras ironiskt hur man i Sverige ansåg det viktigare att "hindra några hundra förfallna individer från att dricka sulfitsprit [...] än att i dessa allvarliga tider trygga tillgången på motorbränsle".⁴⁴

Det alltmer ansträngda försörjningsläget under senare delen av världskriget skapade dock nya möjligheter. Med hotande livsmedelsbrist och regelrätta hungerkravaller på vissa orter blev det allt svårare att försvara att potatis och spannmål användes för tillverkning av det även i andra avseenden ifrågasatta brännvinet. År 1918 beslutade regeringen att tillverkningen av alkohol ur livsmedel skulle upphöra och 1919 blev det tillåtet att rena sulfitsprit för förtäring. En annan produkt som blev bristvara under kriget var givetvis bensin. Importen sjönk dramatiskt till en bottennivå 1918 (figur 3). Samtidigt steg priset på motorbränsle. För att möta den hotande bränslebristen beslutade regeringen 1917 att lägga den tillverkade sulfitspriten under beslag. Vidare beslöts att sulfitsprit för motorändamål fick denatureras med 5 % bensin eller bensol samt att man även i övrigt skulle stimulera sulfitcellulosa-industrin att bygga fabriker för sprittillverkning.⁴⁵

Avslutning

Mot slutet av världskriget tycktes det alltså som om en marknad för sulfitsprit var på väg att växa fram. Den ena efter den andra sulfitspritfabriken anlades och 1918 var tio i gång och elva under uppförande.⁴⁶ Men krigets slut innebar ett bakslag. Återigen fanns bensin på marknaden till priser som motorspriten hade svårt att konkurrera med. Dessutom lade, som det formulerades i en senare utredning om avsättningsförhållandena av sprit, bestämmelserna angående handel med skattefri sprit "hinder i vägen för en affärsmässig avsättning av motorsprit i allmänna handeln, vilket till väsentlig del sammanhänge med att ett tillfredsställande denatureringsmedel för motorsprit ännu icke utfunnits".⁴⁷ AB Spritmotorer och fabriken i Uppsala lades ned 1920 på grund av, som det heter, "handelshinder".⁴⁸

AB Ethyls minnesskrift från 1920, som givetvis är en partsinlaga, andas viss bitterhet över de svårigheter sulfitspriten mött. De största svårigheterna har varit att finna en avsättning för sulfitspriten.

Det har visats att till en början ett affärsintresse i potatissprit lyckats resa svåra hinder häremot. Därefter hava importörer, agrarer och nykterister varit sulfitspritens svåraste fiender, de sistnämnda ojämförligt farligast. Hellre än att få använda av sulfitsprit tillverkad finsprit till förtäring, har under krigsåren för miljoner kronor dåligt utländskt råbrännvin importerats. En hembränning av stora dimensioner har dessutom genom detta förbud uppamats, vilken blir mycket svår att utrota. Surrogatsupningen har därtill ökat i hög grad. *Nykterismens* åtgärder mot sulfitspritens användande till dryckessprit har på detta sätt skadat *nykterheten*.⁴⁹

Även motorspiten var motarbetad trots att den, enligt minnesskriften, hade visat sig vara så viktig under krigsåren. I det sunda förnuftets namn borde den ha funnit en marknad, men "ett missriktat nykterhetsnit" hade styrt lagstiftningen.

Det är på tiden att svenskt näringsliv reser sig mot en sådan terrorism, vilken icke endast på detta område gjort sig bred. Vår bränsleförsörjning befinner sig nu i ett så farligt läge att den svenska industrins framgång, ja t.o.m. liv, till stor del beror på att inom vårt lands gränser framförskaffas så mycket både fast och flytande bränsle som möjligt. Att under sådana omständigheter genom lagar och förordningar lägga hinder i vägen för användandet av ett fullgott flytande bränsle, som, ifall det finge brukas i den utsträckning tillverkningsmöjligheterna medgiva, skulle göra en mycket stor del av mineraloljeimporten onödig – sådant är icke förenligt med ett sunt näringsliv.⁵⁰

1910-talet skulle kunna beskrivas som det första kapitlet i den svenska etanoltillverkningens historia. Avslutningsvis ska den fortsatta historien antydast i största korthet. Den tillverkning som stimulerats av det första världskrigets försörjningssvårigheter överlevde främst genom att staten med skattelättnader stödde ett motorbränsle som gick under namnet lättbentyl (25 % etanol och resten bensin). Även användningen av sulfitsprit som dryckessprit blev tillåten under 1920-talet med varumärken som Reymersholms akvavit och Gammal Norrlands akvavit. Under andra världskrigets ansträngda försörjningsläge blev etanol på nytt en viktig ersättning för bensin och dryckesspiten firade nya framgångar, i folkmun under namnet "planksprit". Efter andra världskriget åtnjöt motorspiten en relativ skatteförmån jämfört med bensin. Skatten på motorsprit höjdes dock efterhand och 1960 kom den att beskattas som bensin. Samtidigt lades en rad sulfitmassa-fabriker ned och sulfitspritbrännerierna avvecklades successivt (AB Ethyl lades ned redan 1949 efter Gösta Ekströms död).⁵¹

Endast vid Domsjö fabriker i Örnsköldsvik har tillverkningen av etanol fortgått. I dess anslutning har också vuxit fram vad som kan bli en "nystart" för tillverkning av etanol ur träråvara. Vid en försöksfabrik, den så kallade Etanolpiloten, som invigdes 2004, produceras etanol ur sågspån och annat skogsavfall. Ambitionen är att utifrån erfarenheterna där kunna bygga större anläggningar, som med fördel kan kombineras med exempelvis kraftvärmeverk eller sågverk. Det blir då så kallade bioenergikombinat som även kan producera etanol.⁵²

Så sent som 1986 konstaterade en statlig utredning att en "omfattande introduktion av motoralkoholer i Sverige som alternativt drivmedel [inte] är omedelbart förestående".⁵³ Början av 2000-talet har visat att slutsatsen sannolikt var förhastad.

Abstract

At the beginning of the 20th century the pulp industry in Sweden faced major problems with waste. Pine and spruce contain at the best 40 % cellulose. The remainder was released into air and water, causing environmental problems. In 1909 two Swedish engineers patented a method to ferment sulphite lye into alcohol, ethanol. Within two years three sulphite alcohol factories were established. But the production of alcohol, liquor, was intensely regulated by the state and adapted to agrarian interests, producing alcohol from products like corn or potatoes. Organized temperance and the agrarians acted against the pulp producers. Then came the First World War and the import of petrol decreased. At the same time food supply became critical. It seemed unreasonable to produce alcohol out of food, but reasonable to compensate the lack of petrol with sulphite alcohol. The number of plants producing sulphite alcohol grew and an industry producing engines fuelled by sulphite alcohol was emerging. This came to an end after the war when the price of imported petrol gave sulphite alcohol problems to compete, and agrarian and temperance interests once again acted against the production. But the story was repeated during the Second World War and is also of contemporary interest since many countries and companies today are trying to substitute oil for ethanol.

Noter

- 1 Se www.etanol.nu
- 2 Se www.biofuelregion.se
- 3 I artikeln kommer jag att använda många olika namn på etanol, etylalkohol: alkohol, sprit, finsprit, sulfitsprit, motorsprit, teknisk sprit, obeskattad sprit o.s.v. Av sammanhanget bör framgå att det hela tiden handlar om etylalkohol. Det är också viktigt, vilket inte minst betonades av det tidiga 1900-talets vänner av sulfitsprit, att skilja mellan "träsprit" och etylalkohol. Det sistnämnda kan förvisso framställas ur "trä", ur cellulosa. Men "träsprit", den lömska och dödligt giftiga metylalkoholen, framställs genom torrdestillation av trä och har således ett annat ursprung än etylalkohol.
- 4 Den absoluta merparten av etanolproduktionen idag utnyttjar jordbruksprodukter. De största producentländerna är Brasilien (sockerrör) och USA (majs och vete). För en aktuell översikt, se *Marknadsöversikt: Etanol, en jordbruks- och industriprodukt*, Jordbruksverket, rapport 2004:21; www.sjv.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra04_21.pdf, 31.10.2005.
- 5 Erik Johan Ljungberg, "Brännvinsbränning och nationalekonomi", *Nationalekonomiska föreningens förhandlingar* (1912), 8.
- 6 Det följande avsnittet om massaindustrin är en starkt förkortad och omstuvad version av kapitel 8 i min avhandling *Ingenjörsvetenskapens tidevarv: Ingenjörsvetenskapsakademien, Pappersmassekontoret, Metallografiska institutet och den teknologiska forskningen i början av 1900-talet* (Umeå, 1981).
- 7 Gunnar Sundblad, "Cellulosaindustrins avfallsprodukter", i *Ekonomiska studier tillägnade Marcus Wallenberg* (Stockholm, 1914), 356 f.
- 8 *Ibid.*, 365.
- 9 Riksdagstryck 1903, Riksdagens skrivelse nr 52.
- 10 Lars Lundgren, *Vattenförorening: Debatten i Sverige 1890–1970* (Lund, 1974), 152 ff.
- 11 Ernst Larsson, *Villkor och möjligheter för kemisk storindustri i Sverige* (Göteborg, 1908), 29 ff.
- 12 Ljungberg, "Brännvinsbränning och nationalekonomi", 4; Gösta Ekström, "Den tekniska spritens historia är historien om Kemetyl", i Bertil H. Schulze, ed. *Spritboken: Boken om teknisk sprit* (Stockholm, 1988), 85.
- 13 Ljungberg, "Brännvinsbränning och nationalekonomi", 4.
- 14 Ekström, "Den tekniska spritens historia", 84.
- 15 *Ibid.*, 85.
- 16 Kenneth M. Persson, "Något om svensk sulfitsprittillverkning", *Daedalus* 1995, 118.
- 17 *Minnesskrift utgiven med anledning av Aktiebolaget Ethyls 10-åriga tillvaro* (Stockholm, 1920), 6 ff.
- 18 Gösta Ekström, "Spritframställning af sulfittaffallslut", *Svensk kemisk tidskrift* 7 (1909), 163.
- 19 *Minnesskrift*, 6.
- 20 Sundin, *Ingenjörsvetenskapens tidevarv*, 152.
- 21 Ljungberg, "Brännvinsbränning och nationalekonomi", 6.
- 22 *Ibid.*, 6.
- 23 En god översikt över etylalkoholens olika användningsområden ges i Schulze, *Spritboken*.
- 24 Ljungberg, "Brännvinsbränning och nationalekonomi", 6.

- 25 *Minnesskrift*, 36.
- 26 Ljungberg, 8. Det är oklart om Ljungberg ordagrant översatt och citerat skriften från USA. Vissa formuleringar tyder på att han kan ha modifierat delar av det långa utdraget ur den amerikanska skriften för svenska förhållanden.
- 27 *Minnesskrift*, 37, 86 ff.
- 28 *Ibid.*, 97.
- 29 *Ibid.*, 15.
- 30 Per Frånberg, "Den svenska supen", i *Den svenska supen: En historia om brännvin, Bratt och byråkrati*, Kettil Bruun & Per Frånberg, red. (Stockholm, 1985), 9 f.
- 31 *Nordisk familjebok* (Stockholm, 1905), vol. 4, spalt 434.
- 32 Kenneth M. Persson, "Ett bidrag till den svenska bränneriteknikens historia", *Daedalus* 1994, 101 ff.
- 33 Frånberg, "Den svenska supen", 21.
- 34 Persson, "Ett bidrag till den svenska bränneriteknikens historia", 110 f.
- 35 *Nationalencyklopedins ordbok* (Höganäs, 1996).
- 36 Citerat från <http://g3.spraakdata.gu.se/saob/>. I citatet har ordbokens förkortningar skrivits ut till fullständiga ord.
- 37 En översikt över denatureringens tidiga historia i Sverige ges i Nykterhetskommittén, *Underdånigt betänkande med förslag till förordning angående tillhandabållande av skattefri sprit samt alkoholhalviga varor för andra ändamål än förtäring m.m.*, bilaga A. (Stockholm, 1916).
- 38 V. Ekroth, [diskussionsinlägg] *Nationalekonomiska föreningens förhandlingar* 1912, 12 ff.
- 39 *Minnesskrift*, 73 ff.
- 40 Riksdagstryck 1914, Motioner i Andra kammaren, Nr 71, 3. Motionen inlämnades av G. Kronlund.
- 41 *Minnesskrift*, 16. *Minnesskriften* är givetvis en partsinlaga, men det finns ingen anledning att ifrågasätta dess slutsatser i denna fråga.
- 42 Riksdagstryck 1914, Motioner i Andra kammaren, Nr 71, 4 f.
- 43 Kettil Bruun, "Maktens centrum: Centraladministrationen", i *Den svenska supen*, 74 ff.
- 44 *Minnesskrift*, 35 f.
- 45 SOU 1933:25, *Betänkande angående ordnandet av avsättningsförhållandena för inom riket tillverkad sprit m.m.*, 88.
- 46 *Loc. cit.*
- 47 *Loc. cit.*
- 48 Ekström, "Den tekniska spritens historia", 87.
- 49 *Minnesskrift*, 100.
- 50 *Ibid.*, 100 f.
- 51 Persson, "Något om svensk sulfitsprittillverkning", 126 ff; Ekström, "Den tekniska spritens historia", 87 f.
- 52 Jan Lindstedt, teknisk utvecklingschef vid Etanolpiloten, citerad i *BioFuel Region – en tidning om möjligheter för vår region* 2005:1 (annonsbilaga till lokaltidningar i Västerbotten och Västernorrland). Se även www.etek.se (hemsida för Etanolteknik AB).
- 53 SOU 1986:51, *Alkoholer som motorbränsle*, 214.

Johan Cronehed

Idénomattvaraständigtåbarförkom- munikation

Det Internetuppkopplade kylskåpet och chat på nätet

Utifrån ett socialantropologiskt och socialpsykologiskt sammansatt perspektiv, analyseras olika aspekter av den nutida informationsteknologin, som ett verktyg, där den enskilda aktören både kan förmedla och utöva kontroll över informationen om sig själv på Internet. Denna artikel tar avstamp i utställningen "1000 år av framtidstro" på Nordiska Museet år 2000 där det "Internetuppkopplade kylskåpet" förevisades i ett sammanhang bestående av såväl dåvarande som nuvarande visioner, riktade emot framtiden. Sedan beskrivs intervjupersonen Jespers förhållningssätt till "att chatta på nätet" under mitten och fram till slutet på 1990-talet. Jesper ingick – och ingår fortfarande – i en grupp unga män och kvinnor i åldern femton till tjugo år, som författaren intervjuade året kring millenniumskiftet, för att i sin forskning avläsa informationsteknologins påverkan på det vardagliga sättet att leva i vårt samhälle. Utifrån ett aktörsorienterat perspektiv åskådliggörs "kommunikatörens väg" från misstro till tillit avseende den information, som kan inhämtas på nätet. Och vad är egentligen det nya, som tillskrivs vardagslivets kommunikation på Internet? Avslutningsvis ges några förslag till svar angående Internet av årgång 2000 – i en analys, som i sig självt kan ses, som ett fixerat moment av vår nutida historia.

När jag våren år 2005 ger texten för en genomläsning till några av mina dåtida "chattande" intervju personer får jag kommentarer som "... det stämmer, jag kan känna igen mig ... så var det ju ...". Tillsammans förundras vi sedan över den snabba utvecklingen av Internet och att den "mentala distansen" – inte minst avseende teknologisk utveckling – är så mycket längre än den historiskt och kronologiskt mätbara.

Att finna ut olika funktioner hos en produkt, samt att prova dessa på olika nya användningsområden i ett samhälle är något som ofta ingår i en revolution, även en teknologisk sådan. Vår nutida "IT-revolution" utgör i det fallet inget undantag. Ett bra exempel på att utveckla funktioner och att försöka skapa nya användningsområden för en produkt är Ericssons och Electrolux samarbetsprojekt med det "intelligenta och Internetuppkopplade"

kylskåpet – en idé, som är teknologiskt möjlig att genomföra i nuläget, men fullt ut genomförd och utvecklad först i framtiden. Det var i det perspektivet, ett fullt möjligt och realiserbart IT-projekt kring år 2000, som jag på Nordiska museet och via massmedia tog del av kylskåpet med inbyggd datorskärm. Jag fascinerades av det, som en projektion av framtida behov och livsstilar.

1 000 år av framtidstro och det ”intelligenta Internetuppkopplade” kylskåpet

På Nordiska Museet i Stockholm ingår kylskåpet i utställningen ”1000 år av framtidstro”, som jag besökte i juli år 2000. Ett av utställningen bärande budskap är att framtiden ”inte bara blir till” utan att den är något som skapas av oss själva, av mänskligheten i sin utveckling och i sin samhällsbyggande existens.

En ljusskylt inne på Nordiska Museet markerar ingången till utställningen. Skylten projicerar med rött sken en löpande röd text med följande innehåll ...*1000 år av framtidstro, vem bestämmer framtiden? Ödet, gud, slumpen eller du? 1600-talets naturvetenskapliga upptäckter ledde till att människan kom på att hon kunde påverka framtiden, dessförinnan styrde den religiösa världsbilden, man fick finna sig i sitt eget öde. Idag har vi stora möjligheter att påverka framtiden. Vi kan genmanipulera och skapa liv, om vi ville skulle vi kunna ge alla människor på jorden mat och rent vatten. Vad vill vi? Vad vill du?*

Man kan välja sin egen väg genom utställningen. De ord, som jag hämtar in från texter tillhörande olika montrar och talar in på min bandspelare, utgör några av utställningens bärande teman:

Vägen till framtiden, en resa genom tusen år av visioner och verklighet i Sverige. *Tidsaxeln*, möt de fyrtio generationerna, som har levt i Sverige under de senaste tusen åren. *Historiska brytpunkter*, som har påverkat människans framtid, tolv bilder av kärlekens villkor. *Religiösa ramar*, många gånger under de senaste årtusenden har människornas världsbild rämnat i mötet med något nytt ... Drömmen om paradiset ... ett harmoniskt urtillstånd utan konflikter har alltid varit levande. Idén om ett nytt gudsrrike på 1300-talet ... 1800-talets utvandring var drömmar om den nya världen. *Spådom och prognos*, människor har alltid försökt sia om framtiden. I vår tid är prognosmakeri en storindustri ... *Visioner och utopier*, människans uppfattning om världen och universum har ändrats många gånger under århundraden. Här är berättelser om idéer, som först framställts som omöjliga har blivit en

del av vardagen. *Alternativ framtid*, en av de visioner som präglat vår tid starkast är idén om det goda folkhemmet, förverkligat under 1950-talet. Men tog ungdomsrevolten under 60- och 70-talet avstånd från Svenssonlivet? *Den perfekta människan*, i århundraden har människan sysslat med kroppsm Manipulation. Vi har också påverkat växters och djurs egenskaper. Gentekniken skapar idag helt nya möjligheter. *Framtiden*, Science Fiction har sina rötter i 1800-talet ... här finns också några av de föremål som kända svenskar har valt att skicka till framtidens människor.

Som besökare till utställningen *1000 år av framtidstro* vandrar man in i olika aspekter av framtiden, såväl genom dåvarande framtida visioner, som nuvarande. Utställningen berör "drömmen om paradiset", men den berör också den idévärld, som i sitt första tillstånd ofta har upplevts som utopiskt, för att sedan bli delaktig i morgondagens vardag. Utställningen framställer i sina visioner om framtiden människan som en mycket aktiv aktör, en innovatör, i analysen av det västerländska samhällets utveckling och framtida möjligheter.

Jag finner i likhet med många andra av utställningens besökare, att jag uppehåller mig en lång stund vid montern, som inrymmer "dator kylskåpet Screenfridge". Samtidigt lyssnar jag på en inspelad speakerröst, som tar avstamp i den instruktiva videofilm, som förevisar det "intelligenta kylskåpets" olika funktioner:

... videofilmen här visar framtidens intelligenta kylskåp. Det kommer att fungera som köksservice-centrum, där man via en dataskärm bland annat kan hitta recept, köpa mat och få rekommendationer om bästa platsen i kylskåpet för olika matvaror. Kylskåpet är även utrustat med teve, radio och Internet ...

Fascinerad ser jag på videofilmen, som förevisas i montern. Den åskådliggör hur olika familjemedlemmar lämnar bild och röstmeddelanden till varandra, via en datorskärm, som finns inbyggd ett kylskåp. Via kylskåpets datorskärm hämtar de också in information med hjälp av Internet och digitalt överförd nyhetsförmedling.

I detta scenario av framtidens boende, så blir förmodligen kylskåpet och inte köket "hjärtat" i den framtida bostaden. De aktiviteter, som är nära förknippade med kylskåpets funktion, som en förvaringsplats av livsmedel och matlagning, upplöses delvis när kylskåpet *också* blir ett verktyg, för kommunikation med hjälp av IT.

Ett sätt att analysera familjemedlemmarnas inbördes kommunikation via kylskåpets datorskärm, är att utgå från att köket eller den plats där vi lagar och äter vår mat, ofta har varit en mötesplats där människor har kunnat kommunicera med varandra. I det perspektivet kommer egentligen inte så mycket att förändras, från dagens ”kylskåpsmagneter och textmeddelanden” till morgondagens ”eventuellt tillverkade IT-kylskåp” med inbyggd datorskärm.

Den lokala kommunikationen familjemedlemmarna emellan, som också inrymmer de mer långväga influenserna fortsätter därmed att existera. De fortsätter att utvecklas, fast i något omvandlad form via både lokalt och globalt förankrade röstmeddelanden, samt digitalt överförd bildinformation. Så vad är egentligen det nya? Vad händer människor emellan på det sociala och psykologiska planet i ovanstående scenario?

Enligt mitt eget synsätt öppnar det främst ett område för spekulationer, om det ”intelligenta kylskåpet” ökar eller minskar antalet ”äktat mänskliga möten” i familjen i fråga. I övrigt innebär det, att man bara har byggt in en tämligen normal lägenhets redan befintliga kommunikativa och teknologiska utrustningen i ett kylskåp – dator, Internet, e-mail, teve och radio, samt möjligheterna till både ljud och bildöverföring.

Det ”intelligenta kylskåpet”: En markör för kommunikation och närhet

Det nya, det unika handlar inte om befintlig teknologi, som är inlemmad i de tjänster ”kylskåpet” förhoppningsvis skall kunna tillhandahålla i en framtid. Det ”intelligenta kylskåpet” blir därmed främst en markör för ett sätt att förhålla sig till olika människor i och utanför den direkta miljön av social närhet.

En markör för en livsstil där idén om att ständigt vara nåbar för kommunikation ”uppkopplad och redo”, på social distans utifrån ett fysiskt perspektiv och därmed tämligen oberoende av den geografiska distansen aktörerna emellan. Och att det är just *den idén*, som tränger djupt in i de västerländska och svenska familjemedlemmarnas medvetande.

Frihet eller kontroll, effektiv eller utbränd och tankemässigt utarmad, kan då komma att utgöra olika argument i samhällsdebatten. Dessa argument, ”dessa motpoler” kan sedan ganska enkelt omvandlas till analyserbara ämnesområden, för samhället eller de berörda individerna i fråga.

Debatten handlar om att olika aspekter av den nutida informationsteknologin – år 2000 – kan påverka vårt sätt att ta till oss information, eller kanske snarare olika aspekter av kommunikation med tidningsrubriker som: *Surfar-*

na behöver källkritiska riktlinjer,¹ Uppkopplad=urkopplad: Mobil och e-post gör dig distraberad och ineffektiv,² www.ur.se – klicka dig fram till kunskap,³ Datorn tog över mitt liv: Småbarnsmamman Barbro 46 var en Internetmissbrukare,⁴ eller rubriken, Internet förändrar kontaktmönster, med följande utdrag i texten ... Men var tar ni tiden för det ökande internetanvändandet ifrån? Frågade forskarna de 2000 personer som ingår i den svenska studien Det visade sig att nätsurfarna minskar tiden för telefonsamtal, TV-tittande och kvällstidningsläsande. Men trots att svenskarna är bland de mest uppkopplade i världen är Internetanvändningen fortfarande en begränsad företeelse. Hälften av svenskarna har trots allt inte tillgång till Internet. ... I fortsättningen är det förändringarna, som är intressanta. Kommer de som inte har Internetuppkoppling i dag att skaffa det? Vad händer om de inte gör det? Förändras umgänget i familjen? Blir vi klokare av Internet? Och vad händer med demokratin?⁵

Datorer, Internet, kontaktmönster och intervjuerna med Jesper

Artikeln med rubriken, "Internet förändrar kontaktmönster", ger mig vissa associationer. När jag ser rubriken framför mig och tyder den som en fråga, så inser jag att kontaktmönstren, sättet att få och ta kontakt genom kommunikation, kan förändras med hjälp av en ny teknologi – även i användandet av datorer och Internet. Vidare, att antalet personer, som kan få kontakt med varandra med hjälp av datorer och Internet, på ett ganska enkelt sätt mångfaldigas. Vid en intervju med Jesper 20 år sa han följande – januari år 2000:

... Jag var väldigt fast i det här att chatta, jag var otroligt inne i det (under mitten på 90-talet). Det var så roligt, det är en annan värld liksom. Det var skitroligt att träffa lite folk, det tycker jag i verkligheten också. Det är så enkelt att träffa olika folk snabbare, det gör man på nätet än jämfört med verkligheten. Jag satt där alltid när jag kunde alltså. Det var till och med så att man kunde skolka för att sitta och chatta alltså. För det är, det var och det är fortfarande väldigt beroendeframkallande alltså. Det är det verkligen, när man väl har kommit in i en krets. Det finns ju de som har varit där väldigt länge ju. De har ju ändå en sorts status, i alla fall idag. För det finns till exempel chatträffar. Där alla, som har varit med länge träffas ute på stan och kakar och lite så där, de håller ihop stenhårt alltså.

Jag: Har du kommit in i ett sådant gäng någon gång?

Jesper: Nä, jag är inte riktigt intresserad av det. Jag tycker att det är för "geekigt" (nördigt), lite för mycket liksom, om du förstår vad jag menar.

I intervjuerna med Jesper lyser upptäckandets och utforskandets glädje av informationsteknologin tydligt igenom. Han började sin "digitala upptäcktsresa" med "speldatorerna" Commendore 64 och Amiga 500 i slutet av 80- och i början på 90-talet. Han berättar om hur olika läger av anhängare till Amigan eller PC:n ibland var inblandade i häftiga dispyter på skolgården i grundskolan i början på 90-talet. Hur föräldrarna i det lilla samhället i södra Sverige köpte Amigadatorer till sina barn, eftersom det ansågs bra för barnen att lära sig handskas med datorer, som en förberedelse inför kommande behov i vuxenlivet. Själva var de som barn, enligt Jesper mest intresserade av att spela datorspel, samt att byta och kopiera speldisketter med varandra.

Låt oss byta ut de ord, som är associerbara med användandet av olika slags datorer och speldisketter i ovanstående textstycke, med ord som står för olika former av äventyrliga rollspel, flipperspel, samt ganska spännande plundringståg in i "förbjudna" fruktträdgårdar. Då skulle det kunna vara en beskrivning av betydelsefulla aktiviteter under min egen uppväxt, som ung pojke i de södra delarna av Sverige i slutet av 60- och i början på 70-talet.

Om vi nu istället väljer att förflytta oss in i en tidsperiod, som befinner sig i eller nära vår egen samtid, så har PC:n med Windows som operativsystem, i huvudsak lämnat den nutida dispyten med Mac-användarna bakom sig på grund av sin näst intill totala majoritet. Skolbarnen byter inte längre disketter med varandra, utan det handlar om CD-romskivor, som man byter och emellanåt kopierar. Vidare handlar det om att ha egna hemsidor på Internet, ladda ner musik, spel, att chatta, samt att ute på "nätet" både kunna leka med ålder och identitet, vilket tydligt kommer till uttryck när jag samtalar med ungdomar om deras relation till datorer och digital kommunikation. Jag ser i deras aktiviteter med datorer och Internet, hur de utforskar något som ibland motsvarar gårdagens "förbjudna fruktträdgårdar", fast i vår egen samtid.⁶

För min intervjuperson Jesper, är Internet en tydlig del av hans vardag år 2000. Det är ännu ett medium, som helt naturligt går in i hans kommunikativa förhållningssätt till omvärlden:

... Igår träffade jag en god vän ifrån södra Sverige, hennes nickname på nätet är Antonia ... saken är den, att har man varit på chatten ett tag så tar man in raggtekniker. Det är precis som i det verkliga livet ... bara för att du skrev till någon på en chatt, så var det i början, så svarade alla. Det var så nytt då (i mitten på 90-talet). Idag måste det vara något extra om folk skall svara till dig. Speciellt de som har varit med länge. Så man måste för det första synas på chatten, inte tramsa sig, inte skicka samma meddelan-

den hur många gånger som helst som helst, när man tar upp utrymme för de andra liksom ... ofta det man hakar på, är om det är snygg bild, som det ju finns idag.

Jag: Snygg bild?

Jesper: Det kan vara om hon har fotograferat på en fest, till exempel. Då kan man fråga, vem på festen är hon ... det hon skrev. Då hakar man på det liksom. Det första är alltid likadant, man skriver lite om sig själv ... i början blir det mycket missförstånd, eftersom man skriver som man pratar ... när jag är på chatten, så använder jag ett annat språk än med dig ... sedan när man har kommit in i det lite mer, så använder man ett alias. Det gör man nästan alltid och när man är ute och chattar mycket, så börjar man använda samma alias varje gång. För att bli igenkänd naturligtvis. Istället för att börja om, hej jag är så, istället för att beskriva varje gång hur man ser ut ... istället för att slippa göra det här med varje person, så går man in med sitt vanliga namn (sitt alias). Du har kanske tur, någon hakar på dig direkt. Jag brukar skriva (Jesper nämner sitt alias) det är det första jag brukar skriva varje gång. Då visar jag för de andra personerna att då är jag här. Jag är så tråkig, jag är alltid på samma chatt. Man blir, som vanliga kompisar fast egentligen är det ganska ytligt.

Jag: Ytligt, på vilket sätt?

Jesper: Personen i fråga kan ju ha lurat dig från första stund och dragit världens historia ... går man då djupare med någon, så kanske man börjar skicka lite mail och så. Man börjar lite ytligt med webbchatt och så går man lite djupare med mail och ICQ adress och så ... det handlar om tillgänglighet. Din mail är alltid tillgänglig om du ger ut den om du förstår mig? På grund av det så blir det ju djupare. Det är ett förtroende man ger, när man ger någon sin mailadress. De kan ju förstöra jättemycket om de vill. De kan skicka mailbombning till dig om de vill. De kan skicka en massa otäcka brev till dig ... ännu djupare är att ge personlig information, som verkligen stämmer, en personlig hemsida ... när man väl fastnar där (chatten), så kan man ju sitta där hur länge som helst och chatta hur länge som helst. Innan var det ju mycket kostnaden också, den finns ju inte, knappt där länge.

Jag: Pratar vi bredband nu?

Jesper: Ja, fast lina [uttryck för permanent uppkoppling på Internet] från företag och så, många sitter ju och chattar på sina företag, det ser man ju på adresserna efter. Jag tycker redan nu att det är för många sajter, det är för mycket skräp där ute nu. Idag får man ju lära sig att söka ...

Utifrån mitt föregående resonemang, att olika aspekter av den digitala informationsteknologin både kan varseblivas på det mentala planet och rent konkret är ett verktyg, som förmedlar information via människor tämligen obe-

roende av den geografiska distansen mellan dem. Vidare, att det är den sistnämnda idén, som tränger djupt in i vårt medvetande, om att vara ständigt nåbar för kommunikation, exempelvis att vara uppkopplad på Internet med hjälp av dator eller mobiltelefon. Det utgör både en idé och ett slags tillstånd som ofta blir inlemmat i processer av frivillighet, men naturligtvis också av mer tvingande omständigheter, på den egna fritiden och i arbetslivet.

Om vi nu ställer ovanstående tankegångar i relation till intervjun med Jesper, så finner vi att han befinner sig i sfären, "datoranvändande och frivillighet". Han ser väldigt positivt på sina möjligheter att med hjälp av Internet både nå ut och vara nåbar för ett flertal människor. Han gillar att kommunicera, mestadels på den regionala nivån med många olika slags människor och Internet är ytterligare ett medium för kommunikation, som utökar hans möjligheter till detta på ett ganska enkelt sätt.

Att "chatta" på Internet en snabb form av representation att vara informerad om sin egen information

Vad är då det nya med att kunna kommunicera på Internet via chatt eller olika hemsidor? Den stora förändringen enligt mina tankegångar, handlar om att "kommunikatören" snabbt och enkelt kan prova olika former av roller, eller om man så vill, olika former av identiteter och dess tillhörande representationer på Internet. Denna möjlighet är tämligen självklar för dem som "chattar" eller ingår i olika rollspel "på nätet".

Själva förhållningssättet till att chatta och att göra egna hemsidor på Internet, är mer svårdefinierbart utifrån ett kognitivt perspektiv. Delvis befinner det sig inom den innebörd, som sociologen Pierre Bourdieu låter inrymmas i ett vanligt förhållningssätt inom journalistik och massmedia, där viktig information gallras bort innan den har förmedlats och där nyheterna ofta blir kasserade, redan innan de har bearbetats ordentligt av journalisterna i fråga. I denna process är det publikutfallet, som styr. Men inte bara den konkreta tillströmningen av publik, utan också det "tänkta publikutfall" som finns i "föreställningsvärlden" hos olika aktörer inom massmedia. Ett publikutfall, som givetvis också är grundad på olika publikmätningar och personliga erfarenheter hos de yrkesgrupper, som har inflytande över urvalet av information till samhällets nyhetsförmedlande organ. Med andra ord, grupperingar som har den egentliga makten över *informationen om informationen*.⁷

Det som jag också är ute efter är vad som styr roller och deras representationer på nätet. Det inryms delvis i den innebörd sociologen/antropologen

Erving Goffman ger i sin symboliskt laddade analys av samhällets medborgare, som rollgestalter i framträdanden på samhällets olika "sociala scener" av mer eller mindre offentlig karaktär. Dessa scener bestående av olika sociala och psykologiska egenskaper, kan då ställas i relation till den informella samvaro mellan exempelvis en familjs medlemmar och nära vänner, som existerar utanför eller bakom den så kallade "sociala scenen". Med andra ord, delvis utan de "personliga fasader", som aktörerna tydligt upprätthåller i det offentliga livet och som ofta också delvis inlemmas i individernas egna personligheter. Åtskillnaden mellan vad som rumsligt definieras som den sociala regionens fram respektive baksida, är i Goffmans analys beroende av det specifika sammanhanget och människornas olika sociala tillhörigheter. Skiljelinjerna mellan det sociala livets främre och bakre regioner finns dock alltid där, i den rumsliga dimension, som existerar hemma hos familjen, eller i arbetslivet och i verksamheter, som bedrivs på fritiden – exempelvis i skillnaden mellan den sociala samvaro, som en familj bedriver i sitt eget kök eller i salongen, till vardags eller i mer officiella sammanhang och tillställningar.⁸

När jag tar hjälp av Bourdieus och Goffmans tankegångar – i enlighet med föregående text – finner jag att Internet ofta handlar om en form av kommunikation, som i att "chatta med varandra" och att göra egna hemsidor på Internet, lägger tyngdpunkten på aktörens eget urval i representationen av sig själv. Det handlar om att aktören presenterar sina egna intressen eller den självbild "kommunikatören" väljer lägga ut på Internet – fiktiv, verklig eller i en kombination. Givetvis finns också anonymitet, som ett valbart alternativ, för den som passivt och i bakgrunden önskar delta, eller snarare enbart ta del av konversationen på olika "chattsajter" på Internet.

På individnivå går det dessutom mycket snabbt att förflytta sig från en form av representation till en annan i olika former av "chattrum", eller mellan olika hemsidor. Redan innan aktören går ut på "nätet", handlar det ofta om att kunna möta det "tänkta publikutfallet" – mentalt och visuellt i text och/eller i bild.

Representationen, den identitet eller den roll, som då skapas är ofta gjord för att vara intresseväckande inför sin blivande publik. Olika egenskaper kan därmed snabbt och enkelt gallras bort och andra kan läggas till, för att försöka styra mottagaren av information i den riktning som aktören vill. Den enskilda personen eller gruppen utövar därmed sitt eget inflytande över den information, som läggs ut på Internet. På så sätt blir aktörerna sina egna makthavare över "informationen om sin egen information" på Internet.

I skapandet av olika egna hemsidor befinner sig de enskilda aktörerna eller

grupperna alltid på "scenens framsida" ute på nätet. Även om hemsidan görs informell till sin karaktär, så handlar det om en informell stil, som ett slags skådebröd för hemsidans besökare. Därmed är det givetvis inte så att "Internet alltid och för alla" upplöser konkreta skillnader i tid och rum, mellan människor, kulturer samt även andra tillhörigheter på det sociala och ekonomiska planet.

Sociologen Zygmunt Bauman påpekar detta mycket riktigt när han skriver att "'Samspelet mellan datorterminaler' har haft olika betydelse för olika människors belägenhet. Och vissa människor – faktiskt ganska många – kan liksom förut fortfarande 'åtskiljas av fysiska hinder och tidliga avstånd', ett åtskiljande som nu är mer hänsynslöst och har mer djupgående psykologiska effekter än någonsin tidigare".⁹

De som inte har tillgång till datorer och Internet är naturligtvis utestängda från möjligheterna, som kommunikationsverktyget i fråga erbjuder. Om det är möjligt att definiera användare av Internet, som inlemmade i en mer eller mindre folklig rörelse, så är det en rörelse som drar åt olika håll i sin individorienterade mångfald. Rörelsen är i så fall endast enad i användandet av kommunikationsverktyget "datorn och Internet" på det rent instrumentella planet, men inte till innehållet, eller de olika budskapen på nätet. Med andra ord, det nya med Internet som kommunikationsmedel är den snabba formen för olika representationer i bild och text av aktörerna själva, samt av andra "kommunikatörer på nätet" och en medvetenhet om att dessa representationer inte alltid är pålitliga.

Ett annat perspektiv på Internet, är att massmedias och olika institutioners monopol på sina versioner av ett händelseförlopp i samhället upplöses. Detta sker inom alla upptänkliga intresseområden och samhällliga företeelser. Såväl angående krig och kravaller, som angående musikevenemang och manifestationer för fred, är det nu möjligt att på nätet finna aktörer, som hävdar att de har varit delaktiga i det specifika händelseförloppet.

Mina unga intervjupersoners – i åldern 15 till 20 år – spontana reaktioner till informationen på Internet präglas av misstro och att informationen eller "kommunikationens innehållsmässiga substans" på Internet, inte är något, som man utan vidare kan lita på – jag betonar ännu en gång, mina intervjupersoner, kvinnliga som manliga, misstror *all information* på Internet.

I det perspektivet utgör *misstro* den ena sidan i förhållningssättet till information på nätet, medan den andra sidan tydligt utgörs av ett *källkritiskt förhållningssätt* till den information, som hämtas in via Internet. Det tar sig konkreta uttryck i att "unga kommunikatörer" ofta hänvisar till att de pratade

med någon på ICQ, som sa att... och därmed avsäger sig det personliga ansvaret för informationens trovärdighet. Möjligheten att kontrollera den specifika källan är också svår. Ett ICQ konto eller en hemsida på nätet, kan upphöra att existera mycket snabbt.

Internet och "kommunikatörens väg" från misstro till tillit

Om man för ner föregående grad av medvetenhet till enskilda grupper och individer, att Internet är ett forum där budskapet, eller snarare innehållet i budskapet, skapas för att möta en tänkt publik, då hamnar vi inom en form av ytnivå i mänsklig kommunikation. Det vill säga i individernas ständiga "framträdanden på scenen" gentemot de andra, den befintliga och blivande publiken, men också gentemot de befintliga och blivande deltagarna i den konversation, som exempelvis sker i ett "chattrum" eller via en hemsida på nätet.

Jag anser, att "chatt och umgänget på nätet" i sitt första representativa tillstånd har klara likheter med de egenskaper, som sociologen och filosofen Georg Simmel tillskriver begreppet *sociabilitet*, som en ganska ytlig umgängesform. Ett umgänge för umgängets egen skull, avskild från det konkreta samarbetet i kollektiv bemärkelse. I umgängeskretsen skapas en idealvärld där individerna bara ger och tar av sitt bästa. Individerna får friheten, av nödvändighet, att inte fullt ut vara sig själva, eftersom detta reducerar spänningen, den sociala friktionen mellan aktörerna. I Simmels version av en modern livsstil, så bärs den upp av ett förhållningssätt mellan individerna, som bygger på en ökad grad av anonymitet gentemot varandra. Det tar sig uttryck i en tydlig etikettsbunden umgängesform, som huvudsakligen bara reproducerar sig självt. Det är förutsättningen när många människor måste umgås med många andra människor. Man kan inte känna alla och än mindre lära känna alla enskilda personer, som man möter, exempelvis i en storstad – umgängesformen blir det som är igenkännbart.¹⁰

I Baumans bok *Postmodern Etik* (1996) finner jag följande text, som han tillskriver sociologen Richard Sennet: "*Staden är en plats där man träffas utan att mötas. Det urbana fysiska rummet är organiserat så att det går att undvika möten som inte aktivt eftersträvas, och är det omöjligt att undvika dem behöver de ändå inte få några konsekvenser*".¹¹

Utifrån intervjun med Jesper och andra användare av Internet, så inser jag att förändringen i relation till Internet som media inte behöver vara så stor i själva essensen av den mänskliga kommunikationen, i vår egen samtid.

Om vi nu byter ut några ord, men inte den tankemässiga innebörden i föregående textutdrag, så får vi följande: *På Internet, i chattrum eller via hem-sidor, finner vi platser där man träffas utan att mötas. Den digitala kommunikationen är organiserad så att det går att undvika möten, kommunikation på nätet, som inte aktivt eftersträvas, och är det omöjligt att undvika dem behöver de ändå inte få några konsekvenser.*

Här befinner sig enligt mitt synsätt den egentliga ”kärnan i kommunikationens förhållningssätt och tillvaro på nätet”. Men precis som våra möten med andra personer i en stad, kan övergå till andra och mer personliga relationer, så har Internet i princip samma egenskaper. Så länge man är skyddad av sitt alias och anonymitet har kommunikationen dock kontroll över situationen på nätet, via Internet i den egna hemmiljön eller via någon annan ”IT-lokalitet” i tillvaron. När koderna, ”spelreglerna” för interaktionen förändras på Internet, ändras också det tidigare skyddet av anonymitet, eller som min intervjuperson Jesper sa: *”Det är ett förtroende man ger, när man ger någon sin mailadress. De kan ju förstöra jättemycket om de vill. De kan skicka mailbombning till dig om de vill. De kan skicka en massa otäckta brev till dig”.*

”Kommunikationens väg” till ökad tillit och förtroende för den eller de personer, som hon etablerar kontakt med på Internet, går via minskad anonymitet, minskad kontroll över de uppgifter om sig själv, som hon lämnar ut på nätet. Relationen mellan hennes ”verkliga jag och representationen av sig själv” förtydligas och blir mer nyanserad på så sätt. Uppgifterna om sig själv kan komma att lämnas ut i privata chattrum, via e-mail, digitalt, eller via telefon och vanlig postgång.

I mina samtal med brukare av Internet i åldersgruppen 15 till 20 år, finner jag att en tydlig ”markör för ökad tilltro” till såväl informationen, som avsändaren av informationen i fråga, är när kommunikationerna skickar bilder av varandra via e-mail. Vad är då nytt i föregående förfaringsätt, jämfört med att svara på en kontaktannons i dagspressen, *med bild önskas*, som avslutande text?

Det nya i den digitala tillvaron är främst snabbheten i överföringen av information på nätet och flexibiliteten i ett rumsligt perspektiv. En ”skådespelartalang” kan dessutom fortsätta att vara det ganska länge på nätet, även via bild och ljudöverföring. Representationen, den egna kontrollen över ”informationen om informationen om sig själv” kan mottagaren om hon så vill, ganska enkelt få att sträcka sig över en tämligen lång tidsperiod i sin digitala överförbarhet. Oftast längre än i de möten, som sker ”bakom kulisserna” i det verkliga livet.

Analogin mellan Internets utformning och funktion *samt* beskrivningar av det urbana offentliga rummets karaktär i västvärlden är intresseväckande. Bauman skriver: "Att 'driva omkring' har varit ett en typisk urban förseelse, som uppfattas som ett straffbart brott bara därför att det kolliderat med föreställningen om det offentliga rummet som ett område 'att röra sig igenom, inte att vara i'. Det aldrig uppnådda, men alltid eftersträvade idealet för det urbana rummet skulle kanske vara en grupp avskilda och välbevakade fästningar förenade med varandra genom en spagettiliknande labyrint av motorvägar, genomfartsleder och ringleder".¹²

Att "driva omkring" utgör i sig ingen förseelse i det urbana rummet längre. Tvärtom, utmålas det ofta som ett ideal att befinna sig ständig i rörelse. Internet, att "surfa omkring på nätet" kan då ses som ett sådant idealtillstånd, där rörelsen näst intill – oavsett riktning – kan utgöra ett slags självändamål.

En del "nätsurfare" söker information efter det intresseområde, som är giltigt för stunden. Andra "nätsurfare" söker interaktivt utbyte i olika rollspel eller chatsajter på nätet – olika kombinationer är naturligtvis också alltid möjliga.

Om det *eftersträvade idealet* för det urbana rummet i Bauman version – i enlighet med föregående utdrag – utgörs av avskilda och "välbevakade fästningar", förenade av olika slags genomfartsleder – en slags stängda stadsdelar "gated communities" bestående av olika "sociala och rumsliga fickor" i samhället vars innehåll bärs upp av en rumslig tillhörighet, en stadsdels kollektiva anda i relation till en annan stadsdels sociala och känslomässiga tillhörighet, så finner vi, att datorer och Internet har möjliggjort samma idealtillstånd, men för den enskilda individen i olika "hemvister på nätet".

I den bild av samhällsutvecklingen, som då växer fram, så blir våra "välbevakade fästningar" alltmer våra egna hem, våra egna familjer och allt mindre den kollektiva tillhörighet, som kan erbjudas i den egna närmiljön. Med modern informationsteknologi blir vi som kommunikatörer alltmer globala, regionala, men också alltmer lokala näst intill på individnivå. Detta beroende på att det är en väldigt "lokal och individuell aktivitet" att kommunicera via en datorskärm eller att sköta sitt eget arbete med hjälp av en dator. Utifrån den aspekten är det lätt hänt att främlingar i vår egen närmiljö fortsätter att vara främlingar.

Är verkligen föregående beskrivning en rättvisande bild av dagens samhälle? Mitt svar är givetvis nej på det generella planet. Tendenser har också den egenskapen att de lättvindigt blir alltför onyanserade när de dras till sin spets. Eller för att återknyta till Nordiska Museet och utställningen 1000 år av fram-

tidstro, så är det sensationella med "IT-kylskåpet", snarare att det har monterats en datorskärm på ett kylskåp, än att vi idag lever i ett samhälle med mängder av olika "teknologiskt konstruerade tingestar", som är gjorda för att förmedla kommunikation människor emellan. I det perspektivet blir de ursprungliga drivkrafterna för kommunikation människor emellan det beständiga och de "teknologiska tingestarna" för kommunikation det som är föränderligt. Innehållet, substansen i kommunikationen blir mindre föränderlig än själva formen. Den språkliga och visuellt utformade "dräkt", som "kommunikatören" använder sig utav på Internet, när hon med hjälp av text och andra visuella uttrycksformer förmedlar sitt budskap eller sina tankegångar, vilket därmed utgör det som omskapas mest – formen och en medvetenhet om att formen är mer föränderlig än innehållet.

Ovanstående antagande skulle kunna leda till en fortsatt analys angående vardagslivets kommunikation på Internet och hur "innehållet och tolkningen av innehållet" ändrar karaktär i relation till sitt specifika sammanhang. Det skulle också kunna leda till en fortsatt analys av individers och olika grupperingars hantering av den "kommunikativa och massmediala mångfalden" i vårt samhälle – där synliggörandet ofta blir ett självändamål.

I framtiden kommer säkert både det "virtuella och det reella livets" olika uttrycksformer att fortsätta befrukta och inspireras av varandra, så som det alltid har gjort – inte minst inom nutida film och teater. Hur denna visuellt utformade "dräkt" kommer att se ut och fungera i vardagslivets olika former av praktiserande, i arbetsliv och på fritid, eller i en framtida och möjlig upplösning av föregående sfärer – blir dock mest spekulationer.

En sak är dock säker, att hastigheten i Internets uppbyggnad – ifrån teknologisk genomförbarhet till ett mer vardagligt praktiserande – var och är fortfarande hög. Vidare, att i processer av förändring och i den allmänna introduktionen av något så kallat "nytt och oprövat" upplevs ofta hastigheten/tempot i sig självt som högt. Det handlar då om ännu en aspekt av "historisk kontinuitet" i skenet av vår nutida samhällsutveckling.

Noter

- 1 Kaj Svensson, "Surfarna behöver källkritiska riktlinjer", *Finanstidningen* 2000-II-29, 47.
- 2 Sara Djurberg, "Uppkopplad=urkopplad: Mobil och e-post gör dig distraherad och ineffektiv", *Aftonbladet/Kvinna* 2000-06-29, 34.
- 3 "www.ur.se – klicka dig fram till kunskap", *Utbildningsradions programjournal* våren 2000, 24f.

- 4 Per Brinkemo, "Datorn tog över mitt liv: Småbarnsmamman Barbro 46 var en Internetmissbrukare", *Kvällsposten/Expressen: Eva&Adam* 2000-05-21, 26-30.
- 5 "Internet förändrar kontaktmönster", *Sydsvenska Dagbladet* 2000-08-29, A-20. I artikeln hänvisas till ett pågående internationellt forskningsprojekt angående våra vardagliga vanor i relation till Internet.
- 6 Om ungdomars relationer till dataspel se Ulrika Sjöberg, *I dataspelens värld: En studie om hur barn använder och upplever dataspel* (Lund, 1999), 71-76, 84-86; om Internet se Marja Åkerström, *Internet och demokratin* (Lund, 1999), 81-91; om identitet och dataspel på Internet se Sherry Turkle, *Life on the Screen: Identity in the Age of Internet* (London, 1997), 9-26; om nätet och jaget, Manuel Castells, *Informationsåldern: Ekonomi, samhälle och kultur. Band 1, Nätverksamhällets framväxt* (Göteborg, 1999), 15-18. En instruktiv bok i konsten att kommunicera på nätet är Kristina Perez, *Att träffas på nätet: Intervjuer och fakta* (Stockholm, 1998). Teknikoptimister, som en del av IT-fenomenet i sig självt behandlas i Don Tapscott, *Growing Up Digital: The Rise of the Net Generation* (London, 1998), 159-183, och i Nicholas Negroponte, *Being Digital* (London, 1996), 163-231. Om skolans och vuxenvärldens möjligheter att förvalta digitalt konstruerade undervisningsprogram, dataspel, samt datorer som en framtidspotential riktad mot kommande generationer, se Tommy Isaksson, *Att karda och data: Med David och Davina i datorsamhället* (Borlänge, 1995), 95-111. Föregående bok är dock redan föråldrad i teknologiskt hänseende till IT.
- 7 Pierre Bourdieu, *Om televisionen: Följd av journalistikens herravälde* (Stockholm/Stehag, 1998), 41-43.
- 8 Erving Goffman, *Jaget och maskerna: En studie i vardagslivets dramatik* (Stockholm, 1974), 25-72, 110-124, 212-220. Föregående bok räknas som en klassiker inom socialpsykologin och gavs ut på engelska som *The Presentation of Self in Everyday Life*, redan 1959.
- 9 Zygmunt Bauman, *Globalisering* (Lund, 2000), 21.
- 10 Georg Simmel, *The Sociology of Georg Simmel*, transl. and introd.: Kurt H. Wolff (Clencoe, 1950), 40-57. Simmel var verksam under senare delen av 1800-talet fram till 1918. Se även Georg Simmel, *Hur är samhället möjligt? - och andra essäer*, inledning, urval och översättning: Erik af Edholm (Göteborg, 1995), 63-80.
- 11 Zygmunt Bauman, *Postmodern etik* (Göteborg, 1996), 196.
- 12 *Ibid.*, 197.

David Dunér

Daedalus flykt

Den nordlige Daedalus färdas genom historien. Det är inte om *Polhem* som det här ska handla om, det vill säga årsboken i teknikhistoria, inte heller om *Daedalus*, Tekniska museets årsbok, utan om den som frikostigt lånat ut sitt namn, alltså Polhem, Christopher Polhem (1661–1751), uppfinnaren, teknikern, mekanikern, tänkaren, naturfilosofen, patrioten, industrimannen, dietisten, pedagogen etc. etc. Polhem, en man som inte sällan hyllas som vår främste tekniker genom tiderna och en gång kallad den hyperboreiske Daedalus. Närmare bestämt ska jag göra några nedslag i bilden av Polhem genom historien, om det som har skrivits om honom och den alltjämt förvånansvärt blygsamma forskningen om honom.

Polhem enligt honom själv

Först en kort introduktion till Polhem. Det vi vet om Polhems liv härrör från hans egna självbiografiska utkast, brev, eller vad man kan utläsa ur hans skrifter, förutom protokoll och andra handlingar. Självbiografierna, eller kanske rättare sagt levernesbeskrivningarna, kan betraktas som en sorts CV, curriculum vitae, meritförteckningar att bearbeta sin omgivning och eftervärld med. Hans egen berättelse och sin syn på sig själv lyser mycket riktigt igenom i de framställningar som gjorts av hans liv. Den självbiografiske författaren slår ofta själv an tonen i de efterföljande beskrivningarna. Vill man få ett vackert eftermäle, ska man börja med det själv. Sensmoralen är alltså: Om du vill bli firad i historien, börja med att fira dig själv. Det är alltså ett exempel på hur en persons egen självbild påverkar historien eller rättare sagt hans eftermäle. Polhems egen självbild, som den stackars faderlöse som fick hanka sig fram, men med flit i studier och arbete, och därtill med ett stort mått av genial teknikbegåvning lyckades komma fram i livet, trots alla fiender som ville honom det värsta, som inte betalade honom tillräckligt eller som på alla upptänkliga sätt försökte motarbeta honom. Hans eget dygdeexempel påminner om det Carl von Linné ger om sig själv. Även stora män kan komma från en fattig koja, ”ur stubbotan rot”. Den bilden lever vidare i den efterföljande litteraturen om honom.

Han skrev själv ett par kortare självbiografier, där han beskriver sitt livs

bedrifter.¹ Det är ganska uppenbart att syftet inte främst var att framlägga den orubbliga, nakna sanningen, utan det att påverka sitt eftermäle. Som ledamot av Kungl. Vetenskapsakademien visste han att ett minnestal skulle hållas över honom. Polhem själv var i högsta grad medveten om sin genialitet. Det skulle dröja flera århundraden innan min like åter stod att finna, hävdade han. Han är ett unikum, en människa utan motstycke. Men vad skriver han i sin självbiografi? Grundkonceptet är att han beskriver sina unga års hårda strävanden för bildning och mekanik. Hur han strävade efter att få studera, hur han kämpade med latinet, slet med urmakeri och andra arbeten, i motvind och uppförsbacke.

På sätt och vis kan man se hans liv som lite av en klassisk framgångshistoria. Det är också det livsöde som har lockat många. Förutsättningarna var nämligen inte de bästa för en framgångsrik teknisk karriär. Han föddes under relativt enkla förhållanden på Gotland 1661. Vid unga år blev han faderlös. Modern gifte om sig med en girig byggmästare som inte ville bekosta sin styvsons skolgång. I stället tog en farbror i Stockholm sig an honom och satte honom i Tyska skolan. Men efter två år dog även farbrodern.

Utkastad och ensam i världen tvingades han att på egen hand hanka sig fram som lilldräng, senare som inspektör, på olika gårdar i Uppland och Södermanland. Han snickrade, svarvade, tillverkade och reparerade redskap, gjorde klockor och stekvändare. Samtidigt drömde han om att få studera. Lusten till mekaniska studier var så stor att jag knappt kunde sova om nätterna, skrev han. Latinlektioner lyckades han kunna byta sig till av en präst mot att tillverka ett väggur. Men för att kunna utveckla sitt tekniska kunskande insåg han att han behövde teoretiska universitetsstudier. En kyrkoherde såg Polhems begåvning och lyckades få honom inskriven vid Uppsala universitet 1687. Där studerade han flitigt och sällan sov han mer än tre timmar per natt, eller som han själv uttryckte det "att hjärnan af ingenting blir mera skämd och till sin tjänst odugelig än för mycket sofva".² Men framför allt fick han ett antal tekniska uppgifter, av bland annat professorn Olof Rudbeck d.ä., som att reparera Uppsala domkyrkas astronomiska ur som stått stilla en längre tid. Hans studiekamrater retade honom emellertid för "professorns smed". Polhem lyckades med det som andra inte klarat. Klockan gick igång och han inledde på allvar sin tekniska karriär och berömmelse. Han fick i uppdrag att konstruera en ny gruvmaskin, som han visade upp för Karl XI. Därtill tilldelades han ett stipendium för en utlandsresa. Hans färdkamrat Samuel Buschenfelt skrev en diger reseberättelse, men Polhem själv skrev endast pliktskyldigt en kortfattad reserapport.



FIGUR I. Polhems blankstötmaskin blev mycket omtalad. Polhem lät själv göra ett kopparstick under sin vistelse i Amsterdam, efter en förlaga av sin medresenär Samuel Buschensfelt. Den kom senare att publiceras i ett antal publikationer, som i Olof Naucalers *Delinatio magnæ fodinæ Cuprimontanæ* (1702), Swedenborgs redigerade *Dædalus Hyperboreus* (1716), Franz Ernst Brückmann, *Magnalia Dei* (1727), och Swedenborgs *De cupro* (1734).

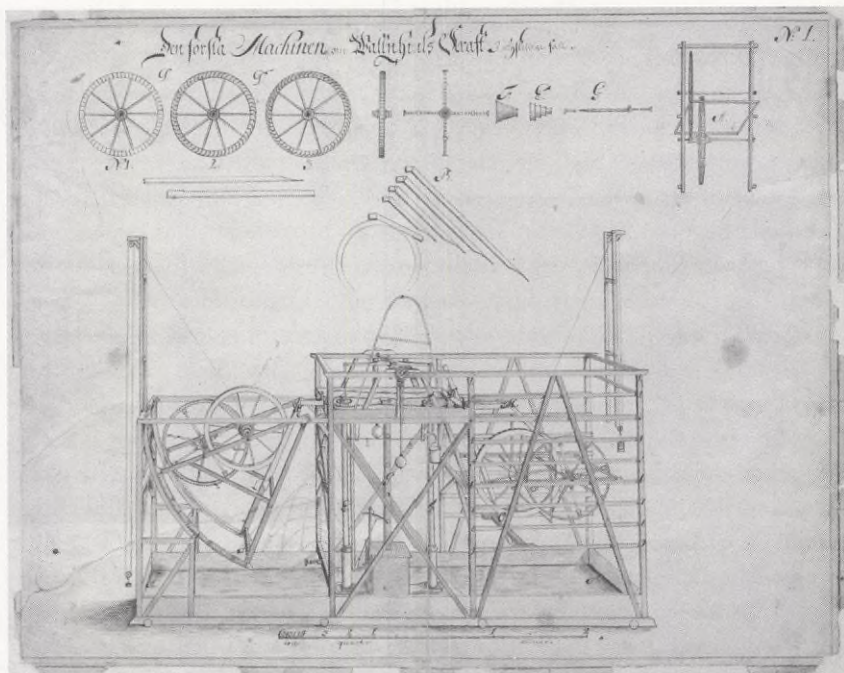
Många av Polhems mest kända maskinkonstruktioner kom till i samband med hans verksamhet vid Stora Kopparbergs gruva i Falun (figur 1). Där var han under en tid ansvarig för gruvmekaniken. Bland annat fick han i uppdrag att konstruera ett uppfodringsverk, alltså en maskin som hissade upp malm ur gruvorna. Vanligtvis använde man sig av en hästdriven hissanordning som drog upp malmen i korgar eller lädersäckar. Polhem konstruerade en ny sorts maskin som i stället drevs av vattenkraft och undvek den gamla maskinens svaga länk – hisslinorna. I stället för hisslinor lät han malmtunnorna ”klättra” upp ur gruvschaktet med hjälp av ett ”hakspel” där två hakförsedda stänger med upp- och nedåtgående rörelse lyfte tunnan från ett par hakar till nästa. Uppe på landbacken transporterades malmen vidare till smältugnen där tunnorna tömdes för att sedan återvända ner i gruvan. Det blev i

stort sett en automatisk maskin där endast ilastningen av malmen gjordes manuellt. År 1693 hade man uppfört detta uppfodringsverk vid schaktet Blankstöten. Men vid samma tid fanns där också en konkurrerande maskin av traditionell typ. För att pröva vilken maskin som var effektivast utlyste man en "uppfodringsstävling" och efter ett par sommarveckor utsågs Polhems maskin till vinnare.

Emellertid drog han på sig klagomål. Man menade att han försummade sitt arbete vid Falu gruva. Han visade större intresse för sitt manufakturverk i Stjärnsund och sitt mekaniska laboratorium. Dessutom ställde sig gruvdrängar och gruvpigor avoga mot hans maskiner som gjorde dem arbetslösa. Till slut blev han i stort sett avskedad därifrån 1716. Men i gengäld utsågs han samma år till kommerseråd i Kommerskollegiet och adlades. Han bytte då sitt namn från Polhammar till Polhem. Under de följande åren fick han flera uppdrag av Karl XII. Under stormaktstidens sista år arbetade han med slussar vid Trollhättan och en skeppsdocka i Karlskrona. Även saltsjuderi vid Gullmarsfjorden försökte han sig på.

Parallellt med hans tekniska bedrifter finner man hans starkt nationalekonomiska och industriella intresse med ett kraftfullt patriotiskt anslag. År 1700 startade Polhem tillsammans med juristen Gabriel Stierncrona en mekanisk verkstad i vad som kom att få namnet Stjärnsund i södra Dalarna. En upprinnelse till detta manufakturverk var Polhems kritiska inställning till hur den svenska ekonomin sköttes. Sverige var en råvaruproducent som för låga priser exporterade järn, stål och koppar. I England och i andra länder tillverkades färdiga produkter av dessa råvaror som sedan importerades för dyra pengar tillbaka till Sverige. Inte underligt, grämde sig Polhem, att "utlänningen ansåg oss svenskar för dumhufvuden af värsta slaget, som dugde till intet annat än stöpa maten i munnen på deras handtverkare".³ En större vinst skulle kunna inbringas om Sverige själv förädlade sina produkter. I Stjärnsund satte han därför igång en storskalig produktion av olika köksredskap, som muggar, skålar och tallrikar av förtent järnplåt. Där tillverkades klockor, lås, riktskruvar till kanoner, jordbruksredskap och verktyg för snickare, plåtslagare, smeder och andra.

En annan av Polhems klassiska insatser var det "Laboratorium mechanicum" som han grundade 1697. Med det ville han utveckla mekaniken, både teoretiskt och praktiskt. Hans kanske mest kända experimentmaskin, som utvecklades inom ramen för laboratoriet, var en hydrodynamisk maskin från 1702 som prövade olika vattenhjulstyper och lutningar på fallrännorna (figur 2). En viktig beståndsdel i undervisningen var vidare hans "mekaniska alfa-



FIGUR 2. Experimentmaskinen för olika vattenhjulstyper. Det var ett ganska tidigt och ovanligt försök att pröva vetenskapliga, systematiska och geometriska metoder på tekniken. Men efter omkring 25 000 försök vilka inte ledde till något bestående resultat på grund av felaktigheter i konstruktionen, anförtrodde sig Polhem inför Göran Vallerius i november 1710: "In suma oss emellan sagt, ähr detta ahrbetet så nyttig som 5:te Juhlet i vagnen".⁴³

Göran Vallerius, "Kårt och ungefärlig relation..." (1705). Foto: KTH.

bet" som utgjordes av en mängd enkla, pedagogiska trämodeller som visade de grundläggande mekaniska lagarna. Modellerna representerade mekanikens enkla och odelbara element, helt enkelt byggstenarna i all ingenjörskonst. Det kunde handla om stålspjädern, kugghjulet, spärrehjulsmechanismen, vindspelet och andra mekaniska element som var och en motsvarade en "bokstav" i det mekaniska alfabetet.

Så här långt är det den konventionella bilden av Polhem som har traderats fram till i dag, från hans självbiografi, över vetenskapsakademiens minnestal till eminenta historiker som Sten Lindroth och andra. Men är det allt?

... och enligt andra

Mycket riktigt har Polhem blivit mest känd som tekniker och industripionjär, omtalad som ett tekniskt geni, en uppfinnarjocke, den svenska mekanikens fader, Nordens Arkimedes, den hyperboreiske Daedalus. Den bilden härrör från hans egen tid, och då menar jag inte främst från honom själv, utan från hans samtids naturvetenskapsmän, ekonomer och politiker. Sveriges första naturvetenskapliga sammanslutning, Collegium curiosorum, Det vetgiriga sällskapet som bildades kring årsskiftet 1710–1711 hade bland annat just utgivandet av Polhems naturfilosofiska och mekaniska manuskript högt på sin dagordning.⁴ I Collegium curiosorum, står det i ett minnestal över matematikprofessorn Johan Vallerius, ”upptogos till prövning filosofernas olika hypoteser och axiom, som världen hyllar såsom orakelspråk, ja själva grundvalarna i deras lära.” Och ”vår Dædalus Hyperboreus”, Christopher Polhem, genomströvade naturens ogenomträngliga labyrinter. Allt detta ”fördes liksom med Ariadnes tråd efter vissa spår och mot vissa mål.”⁵

Den unge Emanuel Swedberg, Polhems assistent under några år, senare känd som andeskådaren Swedenborg, startade år 1716 Sveriges första vetenskapliga tidskrift, *Dædalus Hyperboreus*, vari just flera av Polhems uppfinningar och naturvetenskapliga rön presenterades. I själva namnet finns just en hänsyftning till Polhem. Daidalos far genom luften, skrattar från ovan åt Minos labyrinter, far över havet, deklamerar Swedenborg i en introduktionsdikt till tidskriften.⁶ Det var mekaniken och Polhem, ”den svenska Dædalus”, som färdades till höjderna, men också en flykt från landets fiender. I *Dædalus Hyperboreus* fick tekniska innovationer stort utrymme, med artiklar om dån-tuber, om Swedenborgs maskin att flyga i vädret och Polhems konstige tapp som hindrar pigor och drängar att förse sig med vin och öl utan matmoderns tillstånd. I andra numret finns även en beskrivning av Polhems uppfostringskonst vid Blankstöten.⁷

Polhem blev en levande symbol för det tekniska geniet. I honom såg man nationens ekonomiska räddning, om man bara tog vara på tekniken och den industriella nyttan. Ett exempel bland många, där Polhem får symbolisera teknisk genialitet är ett tal anatomiprofessorn Lars Roberg höll i Vetenskapsakademien 1739. Roberg liknar människan vid en pneumatisk-hydraulisk maskin:

Hjärtat i sanning, är et sällsamt Pumpverk, som Salomo det kallar; et blodets jemt och samt rörigt Opfodrings-Verk, och gående som dunkar och slår, natt och dag, ifrån det ögnablecket fostret qvicknar i moderlifvet, til

30, 50, 70 år, och altså mycket flinkare och färdigare och framhärdigare, än hvarken Pålhamars Opfodrings-Verk vid Falu grufva, eller Herr Triwalds eld-Machine, vid Dannemora.⁸

Onekligen var Polhem uppskattad, även om hans pekuniära gnidighet och stridbarhet var omvittnade. Swedenborg som i ungdomen djupt beundrade sin mästare avslöjar i sina andliga uppteckningar Polhems "sanna" natur och det öde som drabbade honom efter döden. I Swedenborgs andevärld blev Polhem ett exempel på den gudsförnekande mekanismens villfarelser. När Polhem begravdes 1751 gick Swedenborg med i begravningsföljet. Han berättade att Polhem själv hade gått bredvid honom och frågat vad som stod på. Det är din egen begravning, svarade Swedenborg. Felet med Polhem var helt enkelt att han bara kunde tänka på det materiella, intresserade sig endast för mekanik och fysik, och var oförstående inför det andliga, det som är oberoende tid, rum och människor. Swedenborg såg honom sitta i andevärlden och konstruera mekaniska fåglar, möss, katter och spädbarn, och när han uppfann ett sätt att kommunicera med de onda andarna, kastades han ner till helvetets mörkaste regioner och berövades sin uppfinnarförmåga.⁹

Polhem var uppbumen under sin tid, beundrad och efterfrågad, och ibland belönad. Förärades bland annat Nordstjärneorden. Hans dödsfall den 30 augusti 1751 annonserades i pressen. Matematikern Samuel Klingenstierna höll ett hedrande åminnelsetal över Polhem i Vetenskapsakademien. Klingenstiernas minnesskrift, som blev tongivande för alla Polhembiografier under 1800-talet, byggde just på Polhems självbiografi. Under de närmaste åren sammanfattades hans gärning som uppfinnare och tekniker. Carl Hindrich König beskrev Polhems maskiner i text och vackra gravyrer i *Inledning til mecaniken* (1752), och sonen Gabriel gav ut Polhems *Patriotiska testamente* (1761).¹⁰

Polhem för ungdom och allmoge

Polhem kom att bli själva sinnebild för ingenjören, den geniale teknikern som arbetar för en rikare och bättre framtid, för Sveriges välstånd och dess folks, med maskiner som lättade allmogens mödosamma bördor. Denna vad man skulle kunna kalla för romantiska bild av ingenjören, den nationalromantiska sagan om uppfinnaren Polhem, griper tag om varje Polhemskildring från slutet av 1700-talet fram till våra dagar. 1800-talet blir lite av Polhemromantikens högerperiod.

I *Minnen öfver namnkunniga svenska män* (1818) skildrar Carl Gustaf Nor-din med djup beundran Polhems ”utmärkta gåfva att intränga i Mekanikens djupa Kedjeledningar”.¹¹ Polhem var en ljusets riddare, som med den var-maste kärlek för fäderneslandet, kämpade för oss mot mörkrets makter: ”Icke en gång det mörker, som omgifver vissa föreställningar, hvilka snart kunde tagas för inbillningens blotta foster, vägrade hans snille att genomtränga.”¹² Polhem är en förebild för evärdliga tider: ”Lycklige Polhem! ditt stoft hvilat inom en Borg af så stora dygder och förtjenster, att ingen dag kommer, då vördnaden för ditt namn och din ära kan försvagas eller förgås”.¹³ Denna moraliska förebild Polhem förkroppsligar är inte minst märkbar i den bio-grafi som publicerades 1834 i *Läsning för folket*.¹⁴ Tidskriftens biografier är just en sorts moraliteter, där flit, fromhet och nykterhet basuneras ut. Polhem blir ett utmärkt exempel att följa för ”de arbetande klasserna, och i synnerhet all-mogen”, det vill säga målgruppen för ”Sällskapet till nyttiga kunskapers spridande” och dess tidskrift *Läsning för folket*.¹⁵

Den levnadshistoria som Polhem själv framförde i sin biografi bär på själ-va grundingsrediensen till moraliteten. Hans fattiga och olyckliga ungdom, där strävsamhet, flit och begåvning gav belöning, var ett tacksamt motiv i uppbyggliga böcker för ungdom och allmoge. Till exempel J. F. Lundblad skriver i sin *Svensk Plutark för ungdom* (1837), att

Denne man, Sveriges störste Mekanikus och en af de störste män i sin veten-skap något land frambragt, är ett bland de mest talande bevis, ej allenast på snilletts förmåga, utan äfven på flitens och den allvarliga viljans makt, att besegra de svårigheter, omständigheterna och ett oblidt öde lägga i vägen för människans utveckling och förkofran.¹⁶

En förteckning på denna romantiska-moraliska Polhemtradition kan göras lång. Historikern Ellen Fries, den första kvinnan i Sverige som disputerade för doktorsgraden, avslutar sin levnadsteckning över Polhem i *Den svenska odlingens stormän* II (1899) med de högstämda orden:

så länge malmen brytes i våra grufvor och vattnet brusar i våra älfvar, sko-la vi vörda den svensk, som vida bättre än någon af sina föregångare förstod att uppskatta och begagna den rikedom och den kraft, som de gömme, och hvars hela lif var ägnadt till fäderneslandets förkofran.¹⁷

Polhem var ett namn att lyfta fram ur det förflutna, för att symbolisera hop-pet om en bättre framtid genom teknisk utveckling och industrialisering. Då Teknologföreningens 50-årsjubileum 1911 sammanföll under lyckliga omstän-

digheter med 250-årsminnet av Polhems födelse, fick biblioteksmannen Samuel E. Bring uppdraget att redigera en stort anlagd minnesskrift. Ordförande för jubileet, direktören vid Kungl. Vattenfallsstyrelsen Vilhelm Hansen, deklamerade i förordet den stolta föresatsen:

att denna minnesskrift måtte spridas ut över Sveriges rike, samt, i minnet återkallande Christopher Polhems vidtfamnande uppfinnaresnille, outtröttliga energi och varma fosterlandskärlek, verka väckande och eggande äfven på det släkte, som ett fjärdedels årtusende efter honom bygger och bor i det land, hvars ära och framgång han städse satte som främsta målet för sina sträfvanen.¹⁸

Teknologföreningen samlade även in pengar för en plakett med ett Polhemsporträtt som sattes upp i den kyrka där Polhem hade blivit begravnen, Maria kyrka i Stockholm.¹⁹ Samma år avtäcktes också en kolossalbyst av Polhem, utförd av Johan Theodor Lundberg, i Polhems födelsestad Visby.

En kritisk syn, som är sällsynt i sammanhanget, på det som Polhem stod för, uttryckte Selma Lagerlöf i dikten "Slätterkarlarna på Ekolsund", publicerad i samlingen *Troll och människor I* (1915). Det är teknikens omänsklig het, uppfinningarna som leder till arbetslöshet och fattigdom för det arbetande folket, som upprör lärarinnan och nobelpristagerskan. "Den store Polhem satt en vinter på Stjärnsund", inleder Lagerlöf.²⁰ In i hans verkstad träder förvaltaren på Mälargodset Ekolsund och finner en förskinnsklädd man som förvaltaren tar för att vara en enkel smed. Han beställer emellertid ett antal mekaniska drängar, som en sorts robotar av "kärnfrisk furustam" som kunde slå godsets ängsmarker och som till skillnad från vanliga drängar varken begärde bröd, lön eller vila. En morgon efter midsommar kommer tolv slätterkarlar marscherande, "grovlemmad, himlahög, gravdyster, lievåpnad".²¹ De nya drängarna går taktfast över fälten och mejar ner allt som kommer i deras väg. Det hela går om styr. Förvaltaren får inte stopp på dem, och skräckslagen tvingas han ut i sjön och är nära att bli offer för slätterkarlarnas vassa lieeggar, då plötsligt Polhem i sista stund ropar: "Stå!" Det är en diktad historia, men den är faktiskt inte så fullständigt utan verklighetsanknytning som man först kan tro. Polhem hade verkligen blivit betraktad med misstro av gruvarbetare som på grund av hans innovationer befarade att bli arbetslösa. Ett känt exempel finns från Hällestads bergslag i Östergötland. Moralen i Lagerlöfs tappning kan sägas bli den att förvaltarens omänskliga vinningslystnad – även Polhem som verkställer denna beställning är medskyldig – leder till den oundvikliga katastrofen. Även teknikern har ett ansvar.

Kring Polhem rör det sig många berättelser och myter. En som inte sällan återberättas är historien om Polhems dotter Emerentia och Emanuel Swedenborg. Elsbeth Funch skriver i sina minnen från Stjärnsund i *Jag vet ett land...* (1924), att hon hade hört denna historia och andra vid brasan och "vid min mors rockaftnar."²² Sagan går tillbaka till en obekräftad och kanske inte helt tillförlitlig berättelse som gör gällande att Swedenborg hade fattat "et oryggeligt tycke" för Polhems yngsta dotter, Emerentia, då endast 13–14 år. Ett kontrakt skrevs mellan Polhem och Swedenborg som utlovade att hon i framtiden skulle bli hans. Men Emerentia "frättes så af en daglig sorg däröfwer", att hennes bror Gabriel fattade medlidande och stal kontraktet från Swedenborg, "Hwilken ej hade någon annan tilfredsställelse i sin amour än dettas dageliga genomläsande". Swedenborg såg så hennes sorg och avstod sin rätt, och "tog afsked ifrån huset med en dyr ed, at aldrig mera tänka på något fruntimer, mindre ingå någon förbindelse, hwarpå han började sina utländska resor."²³ Den första eden kunde han definitivt inte hålla, men bättre lyckades han med den andra, i alla fall i jordelivet. Funch ger i sin version en känslös avslutning: "Två sekler ha gått sedan Polhem, Swedenborg och Emerentia levde, verkade och älskade på Stjernsund. Och så stora personligheter voro de, så stark deras vitalitet, så intensiva deras känslor, att något av deras ande ännu vibrerar över det gamla bruket uppe i de stora skogarna."²⁴ En annan sägen om dottern Emerentia handlar om hur hon vid byggandet av herrgården i Stjärnsund skulle ha fallit från en byggnadsställning, vilket tvingade henne därefter att använda kryckor. De förvarades sedan på vinden, och sägs det, skulle leda till olycka om någon vågade flytta på dem. Vidare berättas det om en sten, en kilometer ut i sjön Grycken vid Stjärnsund, var-till Polhem lär han simmat på somrarna.²⁵

Inte bara män och kvinnor ska charmas av den geniale, store uppfinnaren, utan kanske framför allt framtidens ingenjörer, ungdomen. De behöver någon att se upp till, en hjälte av inte nödvändigtvis krigisk eller sexuell natur, utan i stället utrustad med linjal och passare, flit och teknisk begåvning. "Giv den nya, unga generationen **sanna hjältar att följa!**", står det på baksidan till *Sin egen lyckas smed* (1945), en romantiserad berättelse om Polhem av Ulf Tengbom i ungdomsserien "Bragd och hjältedåd". Polhems öde, från den mödosamma ungdomen till den av honom själv hopsmidida framgångens lycka, säger oss något om storheten hos en människa:

Och storheten visar sig just däri, att man aldrig ger tappt utan att man med seghet och styrka slår sig vidare fram mot segern. Och segern? Ja, segern vin-

ner man, om man orubbligt tror på det man kämpar för och om man tror på Honom, som leder våra steg från vaggan och till graven.²⁶

Boken avslutas med storslagna ord i fosterländska brösttoner. Polhems ”namn står för alltid inrstat i vårt lands ärorika historia, och med stolthet kan Sveriges ungdom se upp till den hädangångne stormannen: Kristoffer Polhem, Nordens Archimedes.”²⁷

År 1950 firade man 250-årsminnet av manufakturverkets grundande i Stjärnsund. Under tre veckor firade man i Stjärnsund med fest och glam den store mekanikern. Den 19 juni hade ett krönikespel premiär, författat av Stjärnsundslottan Elin Qvarnström. I det romantiska skådespelet om Polhems liv och verksamhet på bruket, gestaltas den geniale, drivande, med nationellt patos verksamme industripionjären. Pjäsen avslutas med att Polhem bedrövad av sorgen efter sin hustru Maria lämnar Stjärnsund och brister ut i de storslagna orden: ”Gud give lycka och välsignelse åt alla dem, som komma att leva och verka i Stjärnsund och Gud hägne vårt kära Sverige och låte det vara och förbli ett fritt och lyckligt land så länge världen står!”²⁸ Enligt ett reportage i *Svenska Dagbladet* den 20 juni 1950, kunde de hågade jubileumsbesökarna också studera Polhemsminnen och hemslöjdsalster, samt inmundiga kakor, smörgåsar och tårta. Detta kunde nedsväljas medelst det ännu fem år efter krigsslutet exklusiva ”äkta” kaffet.²⁹ I programbladet för *Polhemsjubiléet i Husby 1950* hade lokala entreprenörer sponsrat jubileet genom att insätta annonser anspelade på Polhem (figur 3). Allt kan säljas i Polhems namn. Långshyttans Biografteater annonserar: ”Christopher Polhem hade ej förmånen få se god film. Men det har Husbyborna av idag på Långshyttans Biografteater – de goda filmernas bio”.³⁰ Eller varför inte låta sig moderiktigt friseras:

Även på Polhems tid visste kvinna som man att håret är människans största prydnad. Vår tid och Husbybor i synnerhet har samma åsikt och överlåter därför hårvården åt Folke Jakobssons Frisérsalonger Långshyttan. Tel. 60122.³¹

Polhem är för ungdomen det tekniska geniet, ett uppbyggligt, moraliskt exempel på hur det kan gå för den som med flit och beslutsamhet riktar sin håg till nationens och framtidens fromma. I dag finns det mycket riktigt Polhemsskolor och -gymnasier i Gävle, Göteborg, Lund, Trollhättan och Visby. Därtill ett Polhemslaboratorium i en stad där han själv aldrig hade satt sin fot, Luleå. Polhem har hamnat på frimärken, och som den, som har haft lyck-

Christopher Polhem

hade ej förmånen få se god film.
Men det har Husbyborna av idag
på

Långshyttans Biografteater

– de goda filmernas bio

Även på Polhems tid

visste kvinna som man att håret är människans största prydnad.

Vår tid och Husbybor i synnerhet har samma åsikt och överlåter därför hårvården åt

Folke Jakobssons Frisérsalonger

Långshyttan. Tel. 60122.

KRISTIDEN ÄR SLUT

Sortimentbegränsningen upphävd. Nu kunna vi åter tillverka varor efter kundernas smak, t. ex.

Kasselerökt Fläskkotlett, Hamburgerbringa, Medisterkore, Aladaube, Pressad kokt fläsklägg m. m.

Beställningar mottagas tacksamt

HELLBERGS LIVSMEDEL

Långshyttan. Tel. 60042.

FIGUR 3. *Gå på bio! Klipp håret i Långshyttan! Polhemreklam i Polhemsjubiléet i Husby 1950.*

an att hålla en 500-lapp i sin hand, säkert har upptäckt finns han även där med kuggjul, matematiska beräkningar och uppfordringsverk. Och så finns det en årsbok, vars moraliska koppling till Polhem jag inte känner.

... och för ingenjörer och teknikhistoriker

Och nu till väsentligheterna, Polhemsforskningen. Men det lutar åt att bli en antiklimax. Så mycket forskning om Polhem, som man kanske skulle vänta, har faktiskt inte bedrivits. Inte en enda grundlig biografi har skrivits om honom, och i övrigt finner man endast en djuplodande monografi, och det

var av idé- och lärdomshistorikern Sten Lindroth för drygt 50 år sedan, jubileumsåret 1951.

Visserligen har en del kortare, översiktliga biografier över Polhem skrivits genom åren, såsom av Samuel E. Bring (1911) – vilken fortfarande kan sägas vara den viktigaste – vidare av Holger Rosman (1911) inför 250 årsjubileet av hans födelse, senare också olika småskrifter, av P. Gunnar Andersson (1964) bland hans populära biografiska porträtt med den talande titeln *Svenska snillen*, av Lindroth i hans lärdomshistoria (1975), omtryckt i en utställningskatalog av Per Sörbom och Michael Lindgren för en utställning om Polhem 1985, en annan liten biografi för skolbruk av Sigvard Strand (1985), samt slutligen av Kerstin Westerlund (2000).³² Till det biografiska hör också de i några få fall behandlade omständigheterna kring hans gotländska ursprung och hans resa till England.³³

Man kan inte skylla på en avsaknad av vetenskapliga utgåvor av hans kvarlätnskap. Här har vi nämligen en hjältebragd av sitt slag, Lärdomshistoriska samfundets utgåva i fyra band av *Christopher Polhems efterlämnade skrifter* (1947–1954), samt *Christopher Polhems brev* (1941–1946), redigerade av en samling prominenta historiker, under ledning av Johan Nordström, såsom Axel Liljencrantz, Henrik Sandblad, Gösta Lindeberg och Bengt Löw. Utgåvorna innefattar inte på långt när alla de drygt 20 000 bevarade manuskriptsidorna av Polhems hand, men de kan sägas innehålla det viktigaste och det mesta som behövs för att få en bild av Polhem i sin helhet, i all sin mångsidighet. Det som saknas är i synnerhet Polhems alla matematiska manuskript och skrifter i mått och vikt. Tyvärr har detta enorma arbete fått föga genomslag för Polhemsforskningen som det skulle ha förtjänat. De fem volymerna ligger ännu på många sätt helt oanvända.

Den forskning som finns om Polhem sönderfaller främst i två delområden: uppfinnaren och industripionjären. När det gäller uppfinnaren Polhem har den tidigare omnämnde Bring författat *Trollhätte kanals historia till 1844* (1911), där Polhem får sin rättmätiga plats. Samma år kom den av Bring redigerade minneskriften där man finner tre artiklar som behandlar Polhem som mekaniker, konstmästare och byggkonstruktör av Gustaf Sellergren, Herman Sundholm och Nils Cronstedt. Polhem och hydrodynamiken behandlades kort av Friedrich Neumeyer (1942).³⁴ Under åren har ett inte ringa antal notiser och artiklar om Polhems maskiner publicerats i Tekniska museets årsbok *Dædalus*. På 1930- och 40-talen skrev Tekniska museets chef Torsten Althin några notiser om bland annat Polhemsstickan, Polhemsknuten och Stjärnsunds manufakturverk. Man finner även ytterligare ett antal smärre

artiklar i *Dædalus*, genomgående av relativt beskrivande teknisk karaktär. Maskinernas funktion ska förklaras, om det så är Polhems klädespress, flottbro, strumpvävstolar, snusdosa, järnvåg, astronomiska ur, skärmaskiner för urhjul, valsverk, skeppsupphalningsverk eller Konstige Tapp.

Som lite av en motreaktion mot den massiva geniförklaringen av Polhem, har en mer nyanserad bild av Polhems uppfinnarverksamhet ibland skymtat fram. En fråga som har dryftats är angående Polhems verkliga originalitet.³⁵ Är han en sådan nydanande uppfinnare som traditionen vill göra gällande, som skapade endast ut ur sin egen fatatur? Sten Lindroth tillhör de få som varit inne på att nyansera Polhems originalitet, och därtill försökt sätta inom honom i en sorts klassisk genealogisk traditionshistoria. Det sker främst i hans *Christopher Polhem och Stora Kopparberget* (1951), där han gör en grundlig och detaljerad genomgång av Polhems gruvtekniska verksamhet vid Falu koppargruva, om blankstöttspelet, Karl XI:s spel, sifonmaskinen och Fredriks maskin med mera. Lindroth kommer fram till att mycket av vad Polhem sägs ha åstadkommit i själva verket har utländska och tidigare förebilder.³⁶

Polhems Laboratorium mechanicum, hans modellkammare och experimentmaskiner, och då i synnerhet hans mekaniska alfabet, har lockat flera teknikhistoriker, inte bara hemmavid, utan också utomlands. Bland annat har Arvid Bäckström behandlat Polhems modellkammare i *Dædalus* 1959. Insiktsfulla tolkningar av Polhems hydrodynamiska experimentmaskin har framförts av Svante Lindqvist i *Technology on Trial* (1984). Inte minst har på senare tid Michael Lindgren tagit upp ämnet i en artikel med den fyndiga titeln: "Den Kongliga Modellkammaren – en trädimensionell upplevelse", i tidskriften *Polhem* 1992.³⁷ Samma nummer av *Polhem* (nr 4a) hade för övrigt personen bakom tidskriftens namn som tema.

Ifråga om industripijonjären och Stjärnsunds manufakturverk har det skrivits ett par småskrifter och antologier, bland annat av den tidigare nämnde Torsten Althin (1950), samt en antologi om bruket utgiven av fotbollsklubben Stjärnsunds AIF (1987).³⁸ Av mer beständig kvalitet är den antologi, *Bruk i förändring*, som utgavs år 2000 i samband 300-årsminnet av Stjärnsunds manufakturverks grundande, redigerad av Anna Götlind. Medverkade gjorde bland andra Michael Lindgren och Jan Hult. Men den berör Stjärnsund under tre sekler och inte nödvändigtvis enkom Polhems tid.

Det var om forskningen om Polhem som uppfinnare och industripijonjär. Men Polhem var så mycket mer än "spelkonstruktör", modellbyggare och urmakare. Han hade ett tämligen vitalt tankeliv också. Polhem tänkte inte riktigt som andra. Vänder man sig till hans naturvetenskapliga verksamhet

finner man några få nedslag i periferin. Av det gamla klassiska, noggranna slaget är Axel Liljencrantz insats i fråga om Polhem och Collegium curiosorum i två artiklar i *Lychnos* 1939–1940, ännu av stort värde. En mer sammanhållen bild av Polhems naturfilosofi, i synnerhet hans geologiska tankar, ger Tore Frängsmyr i sin avhandling *Geologi och skapelsetro* (1969). Nordisten Stig Nilsson har utifrån språkhistorisk håll analyserat Polhems naturvetenskapliga terminologi i *Terminologi och nomenklatur* (1974), samt i ytterligare några uppsatser.³⁹ Vidare går Mikael Hård närmare in på Polhems fysikaliska och vetenskapsteoretiska föreställningar i en uppsats i *Lychnos* 1986. Matematikern Polhem har på senare tid uppmärksamrats i en doktorsavhandling i matematik av Staffan Rodhe, *Matematikens utveckling i Sverige fram till 1731* (2002). Själv har jag behandlat Polhems materiateori, inte minst dess betydelse för Swedenborg, i en uppsats i *Polhem* 2000/2001.⁴⁰ Det är, till syvende och sist, sällan de orden har berättigande, men i det här fallet stämmer det: Polhems naturfilosofi är utforskad, för att inte tala om Polhem – hälsokostförespråkaren, ungdomsledaren, den botaniske systematikern, parapsykologen, antikreationisten, universalspråkskonstruktören etc. etc.

Tillbaka i labyrinten

Daidalos flydde från kung Minos labyrint på Kreta. Vi är tillbaka i Polhems labyrint. Det gäller att finna den röda tråden, om man inte som Daidalos samlar vax och fjädrar. Utmaningen är med andra ord att undvika några av de blindgångar och återvändsgränder som Polhemsforskningen förvillar oss med. För det första, den självbiografiske författaren sätter agendan för hur man ska tolka honom, naturligtvis hur han har levt sitt liv, men vad som är mer vilseledande: hur han har sett på sig själv, och den bild han har låtit skapa om sig, den bild av sig själv han har velat förmedla. Det gäller att inte genast ryckas med i Polhems berättelse om sitt eget liv. Det finns dolda, underliggande syften med gestaltandet av sitt liv. Vi berättar om oss själva som vi vill att andra ska tänka om oss. En väg ut kan vara att se till vad andra tyckte och sade om Polhem, och hur han snarare gjorde än sade.

En annan fallgröp kan vara vårt behov av hjältar, hagiografins ständiga problematik. Detta kommer mycket tydligt fram i de flesta Polhembiografier. Efterfrågan har varit starkt efter en förebild inom teknik och vetenskap, behovet av en hjälte som med flit och beslutsamhet arbetar sig upp med två tomma händer och en klarsynt hjärna, som dessutom ägnat sig åt något så matnyttigt som teknik och industrialisering, allt för sitt fäderneslands eko-

nomiska lycka. Den moraliska aspekten finns ständigt närvarande i biografien. Har han eller hon levt ett liv som är ett exempel att följa, eller något att fördöma? Biografförfattarens moraliska utgångspunkter kan inte sällan på ett omärkligt sätt leda levnadsberättelsen i en viss riktning.

För det tredje, slutligen, kan man tala om vissa teknikhistoriska, eller vetenskapshistoriska, problem ifråga om Polhemsforskningen. Det gäller uniteten, självständigheten eller det personliga i tänkandet. Är den genealogiska idéhistorien, det vill säga i den betydelsen av idéhistorien som släktforskning, utrönandet av idéernas släktförhållanden, som följer trådarna bakåt eller framåt till vår nutid, verkligen en framkomlig väg? Receptionshistorien blir en metafor som grundar sig på kausalitet i rummet, som orsak och verkan, en genealogi eller släkträd av serier av orsaker som skulle kunna formuleras i satsen: "En idépåverkan är en fysisk kraft som förflyttar oss från ett idérum till ett annat". Likheter mellan två tänkare tycks då förutsätta att antingen har den ena påverkat den andra eller så är de båda påverkade av en gemensam källa. Men jag vill betona att det hela tiden finns ett moment av tolkning och att det finns grundläggande kognitiva förmågor som gör att idéer inte kan förmedlas helt intakta. En kognitiv idéhistoria kan i stället i många fall förklara likheterna med att de utgår från snarlika kognitiva förutsättningar, att de utgår från liknande mentala bilder eller använder sig av liknande metaforer och indelningar av kategorier helt ovetande om varandra. Varje idé kommer inte från någon annan, alla idéer kan inte ledas tillbaka till en annan tänkare. Idéerna kommer ur medvetanden, ur hjärnor. På många sätt kan man kalla Polhem för en "hemmatänkar" som kokade ihop sina egna tankar oberoende av vad andra tyckte och tänkte.

Jag skulle därför förespråka vad som skulle kunna kallas för en "kognitiv idéhistoria" som beaktar människans kognitiva förmågor.⁴¹ Till sin hjälp hade han mänskliga förmågor som att skapa mentala bilder, lagra kunskap, kommunicera, konstruera idealiserade modeller, kategorisera och att använda metaforer, metonymier, mytologiska associationer och bilder. När det gäller Polhems tekniska verksamhet är inte minst bildtänkandet av särskild betydelse. Det finns ett visionärt drag i hans uppfinningsrikedom. Det är i grunden ett icke-verbalt tänkande som visar sig i Polhems tekniska uppfinningar. Vetenskapliga idéer och tekniska lösningar existerar först som "visioner", som bilder utan ord i medvetandet. Därefter kan naturvetaren försöka "översätta" den mentala bilden till ord eller överföra den inre bilden till en teckning på ett papper för att uppväcka liknande mentala bilder hos en konstruktör som slutligen konstruerar maskinidén i tre dimensioner.⁴² Polhems uppfin-

ningar bygger just på sådana mentala bilder. Några teckningar gjorde Polhem till exempel inte under sin utländska resa, utan han påstod att om han väl en gång hade fått se en maskin i rörelse kunde han när som helst ur minnet konstruera en exakt kopia. Daidalos maskin fungerar alltid i tanken.

Abstract: Daedalus' flight

The Swedish inventor and scientist Christopher Polhem (1661–1751) has been called the Daedalus of the North. This article concerns the picture of Polhem through the ages, what has been written concerning him, and about the still surprisingly modest research on him. First gives a short introduction to Polhem. His own life story, put forward by himself, has had an immense influence on the following biographies. He depicts a story about a poor orphan, who, after hard studies and work, eventually succeeded. This some how rhetoric and exaggerated story lives on in the following literature. Though, he really was admired during his on lifetime, often called the Archimedes of the North, the hyperborean Daedalus on so forth. He became a living patriotic symbol of the technical genius, the saviour of the Swedish economy. This "romantic" tale is very abundant all the way from the end of the 18th century up to this day. He is the light fighting the powers of darkness, he is a paragon of virtue for young people, and he symbolizes the hopes for a better future through technical development and industrialization. The Polhem research, though, is not very extensive. No thorough biography has been written. There is in all only one scholarly written monograph. What has paid attention is especially Polhem as an inventor and industrial pioneer, not his extensive work in science, pedagogics, economy etc. A future Polhem research may take in concern his rhetoric way of claiming himself, and our need of heroes and moral examples. A possible track may be, what I call a "cognitive history of ideas", a history counting with the cognitive abilities of the human being.

Noter

- 1 Christopher Polhem, *Christopher Polhems efterlämnade skrifter* IV, utg. B. Löw (Uppsala, 1954), 387–399.
- 2 Samuel E. Bring, "Bidrag till Christopher Polhems lefnadsteckning", *Christopher Polhem* (Stockholm, 1911), 14.
- 3 *Ibid.*, 102.
- 4 *Collegium curiosorums protokoll* 16/1 & 24/1 1711 samt *Protocoller vid Soc. Scient. i Ups. sammankomster 1711*, Linköpings Stiftsbibliotek N 14a, nr 66; Nils C. Dunér, *Kungliga vetenskaps societetens i Uppsala tvåhundraårsminne* (Uppsala, 1910), 61.
- 5 Johan Hermansson, *Memoria vite et mortis viri quondam amplissimi & celeberrimi, mag. Johannis Vallerii, ...* (Uppsala, 1718), 29f; cit. i Axel Liljencrantz, "Polhem och grundan-

- det av Sveriges första naturvetenskapliga samfund jämte andra anteckningar rörande Collegium Curiosorum I", *Lychnos* 1939, 298.
- 6 Emanuel Swedenborg, *Ludus Heliconius, sive carmina miscellanea, quae variis in loco cecinit Eman. Swedberg*, Greifswald [1714/1715]; Emanuel Swedenborg, *Ludus Heliconius and other Latin poems*, utg. & övers. H. Helander (Uppsala, 1995), 134f; Publius Ovidius Naso, *Metamorphoses* I–II, edited by F. J. Miller (Cambridge & London, 1984); Publius Ovidius Naso, *Metamorphoser*, övers. E. Bökman (Stockholm, 1961), 8.162–235.
 - 7 Christopher Polhem, "Assess. Chr. Polhammars vpfordrings konst wid Blanckstöten", *Dædalus Hyperboreus: eller några nya mathematiska och physicaliska försök och anmärkningar: som wälborne herr assessor Polhammar och andre sinrike i Swerige hafwa gjordt och nu tijd efter annan til almen nytta lemna* II (Uppsala, 1716), 25–28; faks., N. C. Dunér 1910; Christopher Polhem, *Christopher Polhems brev*, utg. A. Liljencrantz (Uppsala, 1941–46), 118; jfr Franz Ernst Brückmann, *Magnalia Dei in locis subterraneis oder unterirdische Schatz-Kammer Königreiche und Länder, in ausführlicher Beschreibung aller, mehr als MDC. Bergwerke durch alle vier Welt-Theile, welche ...* (Braunschweig, 1727), 237, tab. VI.
 - 8 Lars Roberg, *Tal* (Stockholm, 1747), 38; Lars Roberg, *Orationes*, utg. J. G. Wallerius (Stockholm, 1748).
 - 9 Emanuel Swedenborg, *Diarium spirituale* I–VII (1745–65), utg. I. Tafel, Tübingen & London 1843–46; *The Spiritual Diary of Emanuel Swedenborg* I–V, transl. by G. Bush, J. H. Smithson & J. F. Buss (London, 1883–1902), n. 4722, 6049, 6071.
 - 10 Se även Sigfrid Lorentz Gahm Persson, *Christopher Polhem, commerce-råd och commendeur af kongl. nordstjerne-orden* (Stockholm, 1782).
 - 11 Carl Gustaf Nordin, *Minnen öfver namnkunniga svenska män* II (Stockholm, 1818), 215.
 - 12 *Ibid.*, 240, jfr 242.
 - 13 *Ibid.*, 247.
 - 14 *Läsning för svenska folket*, 1834, nr 1, 84–96. Artikeln finns avtryckt i faksimil i *Polhem. Tidskrift för teknikhistoria* 1992, 344–356; Se även Per Sörbom, *Läsning för folket: Studier i tidig svensk folkbildningshistoria* (Stockholm, 1972).
 - 15 Jan Hult, "Eftermålet", i *Bruk i förändring: En bok om Christopher Polhem och Stjärnsund under tre sekler*, Anna Götlind, red. (Hedemora, 2000), 88; Annalisa Forssberger, *Det förvandlade bruket* (Stockholm, 1957).
 - 16 J. F. Lundblad, *Svensk Plutark för ungdom* (Stockholm, 1837), 1; se även C. A. Bagge, "Christofer Polhem", *Svensk folk-kalender för år 1838*, 41–54.
 - 17 Ellen Fries, *Den svenska odlingens stormän: Lefnadsteckningar för skola och hem* II (Stockholm, 1899), 26; se även Per G. Berg, *Skildringar ur svenska mäns ungdomslif samt skolhistorier* (Stockholm, 1873), 93 ff.
 - 18 Bring, "Bidrag till Christopher Polhems lefnadsteckning", viii.
 - 19 S. Jansson, "Polhemsmonument med förhistoria", *Dædalus* 1974, 109 ff.
 - 20 Selma Lagerlöf, "Slätterkarlarna på Ekolsund", *Troll och människor* I (Stockholm, 1915), 141.
 - 21 *Ibid.*, 146.
 - 22 Elsbeth Funch, "Stjärnsund", i idem, *Jag vet ett land...* (Stockholm, 1924), 7.
 - 23 "Tillägg ur Exegetiska och Philantropiska Sällskapets Handlingar", i Carl Robsahm, *Anteckningar om Swedenborg* (1782), utg. av Anders Hallengren (Sollentuna; 1989), 75f.
 - 24 Funch, "Stjärnsund", 86.
 - 25 *Polhemsjubiléet i Husby 1950* (Fagersta, 1950), 17.

- 26 Ulf Tengbom, *Sin egen lyckas smed* (Jönköping, 1945), 188.
- 27 Ibid., 190.
- 28 Elin Qvarnström, *Christopher Polhem: Ett krönikespel av en Stjernsundsロットa* (Falun, 1947), 37.
- 29 *Svenska Dagbladet* 1950-06-20; jfr Hult, "Eftermälet", 82.
- 30 *Polhemsjubiléet*, 18.
- 31 Ibid., 28.
- 32 Holger Rosman, *Christopher Polhem* (Stockholm, 1911); P. Gunnar Andersson, *Christopher Polhem* (Falun, 1979) nytryck ur idem (red.), *Svenska snullen: Från Stiernhielm till Scheele* (Stockholm, 1964); Sten Lindroth, *Svensk lärdoms historia: Stormaktstiden* (Stockholm, 1975), 534–552; Michael Lindgren & Per Sörbom (red.), *Christopher Polhem 1661–1751: "The Swedish Daedalus"* (Stockholm, 1985); Sigvard Strand, *Polhem: Mekaniakens mästare* (Stockholm, 1985); Kerstin Westerlund, *Christopher Polhem: Konstruktör och företagare i 1700-talets Sverige* (Stockholm, 2000); David Dunér, "Maskinmannen", *Populär historia* 2001:3, 36–40.
- 33 Holger Rosman, *Polhems släkt och dess minnen på Gotland* (Stockholm, 1911); Sven Rydberg, *Svenska studieresor till England under frihetstiden* (Uppsala, 1951), 147–149.
- 34 Friedrich Neumeyer, "Christopher Polhem och hydrodynamiken", *Arkiv för matematik, astronomi och fysik* 28A:15 (1942).
- 35 Se t.ex. *ibid.*, 1.
- 36 Se även Tommy Forss, "Olof Trygg och Christopher Polhem. Om konstmästarefejden vid Stora Kopparberget", *Årsbok / Johan Gottlieb Gahn-akademien* 7 (1996/98), 15–18.
- 37 Se även Michael Lindgren, "Christopher Polhem: En 1700-talsvisionär", *Polhem* 1989, 44–59.
- 38 Torsten Althin, *Christopher Polhem och Stjernsunds manufacturverk* (Säter, 1950); Birgitta Dandanell (red.), *Stjernsund: Det gamla Polhemsbruket i Dalarna i bild och text* (Falun, 1987).
- 39 Stig Nilsson, "Materieuppfattningens termer i svenskan fram till år 1800", *Lychmos* 1975–76; idem, *Yta – djupare sett: Ett begrepp och dess benämningar i historiskt perspektiv* (Kalmar, 1992).
- 40 David Dunér, "Bubblor, kanonkulor och en tunna ärtor. Polhem och Swedenborg om materiens struktur", *Polhem* 2000/2001, 3–27.
- 41 Se vidare David Dunér, *Världsmaskinen: Emanuel Swedenborgs naturfilosofi* (Nora, 2004), 22–45.
- 42 Eugene S. Ferguson, "The Mind's Eye: Nonverbal Thought in Technology", *Science* 1977, 828.
- 43 Polhem till G. Vallerius 12/II 1710, *Christopher Polhems brev*, 38; Göran Vallerius, "Kårtt och ungefärlig relation..." (1705), KTH, MS Pf-38; Neumeyer, "Christopher Polhem och hydrodynamiken", 10; Svante Lindqvist, *Technology on Trial: The Introduction of Steam Power Technology into Sweden, 1715–1736* (Uppsala, 1984), 71f.

Henrik Olsson

Lokala förutsättningar för industriell utveckling

Industri och samhälle i norra Göta älvdalen

Inledning – ny och gammal industri

Verkstadsföretaget Nydqvist och Holm (Nohab) grundades 1847 och kom att bli Trollhättans ledande företag i över hundra år. Efter 1970 minskade dock lönsamheten, företaget styckades, såldes och lades slutligen ned helt i början av 1990-talet. Arvet från Nohab lever dock kvar genom Saab Automobile och Volvo Aero, vilka båda är avknoppningar från Nohab. Dessa båda företag är idag två av de största tillverkningsindustrierna i Västsverige, med sammanlagt över 8000 anställda. Trollhättan har således en lång och kontinuerlig industritradition och även på Nohabs gamla industriområde har industriell verksamhet återkommit, bland annat i formen av en teknikpark med inriktning mot teknik, media och design. I Trollhättan, liksom i många andra områden, nationellt såväl som internationellt, finns den nya industrin jäm-sides med den gamla och frågor kring industriell utveckling och förnyelse är mer aktuella än någonsin.

Historien om Nohab är ett exempel på industrins framväxt och förändring, alltifrån den tidiga industrialiseringen till det mogna industrisamhällets kris och olika pågående försök till industriell förnyelse. Exemplet kan också vara en utgångspunkt till frågor kring industrins utveckling och dess förutsättningar, såväl historiskt som till de olika samtida strategierna för industriell förnyelse som pågår runt om i världen (teknik- och vetenskapspark, klusterbildningar, utbildningssatsningar och annan stimulans för industriell utveckling, innovationer och nyföretagande). Erfarenheterna av de senaste 150 åren av industriell historia är en viktig utgångspunkt för att i konkreta lokala miljöer analysera industriutvecklingen, dess drivkrafter och samhälls-sammanhang. Industriell utveckling sker alltid i ett geografiskt, historiskt och kulturellt sammanhang. Den ”nya utvecklingen kan inte sopa undan de lokala traditioner som förhindrar eller försvårar en förändring. De delvis dyst-ra erfarenheterna från försök att skapa teknikcentra på ett stort antal platser i Europa bär vittnesmål om denna svårighet.”¹ Vilka är då de lokala förut-sättningarna för en teknikpark i Trollhättan, på vilka sätt skapar lokalsam-

hällets historia och traditioner, möjligheter och begränsningar för framtidens industriella utveckling?

Mer generellt kan man ställa frågan varför vissa lokalområden och regioner är mer industriellt framgångsrika än andra? Vilka är de faktorer som i specifika regioner befrämjar innovationer och industriell utveckling? Detta är ett par av de viktigaste frågor som idag sysselsätter forskningen rörande industriell utveckling, regionalforskning och den omfattande diskussionen kring förändringen av det industriella produktionssystemet. För mig som historiker framstår det som mycket fruktbart att lägga ett tydligt historiskt perspektiv på dessa frågor. Jag skall nedan kortfattat redogöra för några av delar av den omfattande forskningen kring förändrade produktionssystem, industriell förändring och nyregionalism och sedan försöka relatera dem till ett geografiskt område och ett historiskt sammanhang.

Produktionssystem och platsberoende utveckling

En grundläggande fråga för forskningen och för aktörerna inom näringslivsutveckling är vad för typ av system som håller på att ersätta det fordistiska massproduktionssystem som i så hög grad dominerat en stor del av 1900-talet. Begreppet fordism kommer från det massproduktionssystem som introducerades vid Fords fabriker och sedan kom att bli dominerande under större delen av 1900-talet.² Det fordistiska produktionssättet bygger på massproduktion av standardiserade varor och har också karaktäriserats av en betydande geografisk koncentration. Storskaliga industrieregioner, ibland kallade industriella tillverkningsbälten, ofta med rötter i 1800-talet har länge varit drivkraften bakom den industriella utvecklingen. De kännetecknades av storskalig drift, specialisering inom vissa branscher och stark konkurrensförmåga.³ Sedan 1970-talet har en industriell omvandling varit pågående och oavsett om vi kallar det post-fordistiskt, postindustriellt, nätverksekonomi eller något annat går det tydligt att urskilja förändringar i industrins organisation och geografi.⁴ Viktiga delar av dessa förändringar omfattar nya produktions- och underleverantörssystem, där bland annat flexibilitet och specialisering har blivit honnörsord, och parallella processer av globalisering och regionalisering. Det sistnämnda är en intressant företeelse i flera avseenden och den pekar också på det starkt ökade intresset för det regionala perspektivet.

En aspekt av globaliseringen är att den utjämnar kostnader och vissa produktionskillnader mellan olika länder och regioner. "While raw materials,

components and end products move rapidly and cheaply over the surface of the earth, only human beings and human social institutions seem to meet fundamental barriers to mobility.”⁵ En viktig följd av detta är att de lokala och regionala produktionsmiljöerna blir av allt större betydelse. Där finns de mer trögörliga produktionsfaktorerna som är kopplade till människor, kunskap, lärande och tradition. I den moderna forskningen har begreppet nyregionalism lanserats för att beskriva regionernas ökade betydelse i den nya globala ekonomin. Det är i allt mindre utsträckning den nationella nivån som är bestämmande för industrin, vare sig det gäller ekonomi, politik, arbetskraft mm. Ur en ekonomisk synvinkel är ”kostnaden för regionalism eller regionalt självstyre ... avsevärt mindre i en omgivning av formlad globalisering och regional integration än i en nationalstat”.⁶ Man kan också se att kombinationen av regionalism och globalisering förstärkt företagets regionala förankring och att ”interaktionen mellan globala krafter och särskilda lokala villkor eller traditioner ... formar innovationsprocesser”.⁷

Forskningen har under senare decennier på olika sätt betonat lokalsamhällets betydelse i olika sammanhang, inte minst för dess påverkan på näringslivets och industrins utveckling. I detta sammanhang betonas ofta lokalsamhällets eller regionens historia, traditioner och kultur som viktiga för att förstå den lokala dynamiken och industrins platsberoende. I den nya globala ekonomin finns många skäl till att uppmärksamma de platsberoende, socio-kulturella faktorerna.⁸ Problemet är dock att forskningen ännu inte kommit riktigt nära den konkreta betydelsen av dessa kulturella förhållanden. Det finns starka indikationer på att de är väsentliga men vilka specifika samband och komplexa strukturer som ligger till grund för detta återstår i hög utsträckning att undersöka.⁹

Fordismens kris har skarpt tydliggjort behovet av en ny tillväxtmodell. Vad är det som skapar konkurrensfördelar och ekonomisk tillväxt i olika områden? Svaren har under det senaste decenniet ofta formulerats i form av flexibel specialisering (till skillnad från massproduktionens skalfördelar och standardiserade produkter) samt förmåga till förändring och förnyelse (marknadsanpassning och innovationer).¹⁰

Det finns flera alternativa uppfattningar om hur produktionen skall organiseras i en ny industriell ekonomi och hur de olika elementen (såväl företag som offentliga institutioner och aktörer) skall agera och hur de skall kombineras. Det finns exempelvis skillnader i syn på marknadsutveckling, produktionsorganisation samt vilka roller de offentliga aktörerna skall ha. Vad som dock är gemensamt för de flesta inriktningar är att den geografiska nivån som

diskuteras snarare är regional och lokal, än nationell. Platsen, den specifika produktionsmiljön, tillmäts en allt större betydelse i den nya ekonomin.¹¹ Termen regionala innovationssystem markerar en del i systemskiftet bort från uppfattningen att nationalstaten är grunden för näringspolitik och innovationsutveckling såväl som forskningens primära geografiska objekt. Fokus håller idag på att förskjutas mot regioner, industriella distrikt och kluster, det är i dessa miljöer den nya ekonomin skall utvecklas och spridas.

I sökandet efter en tillväxtmodell har forskningen hämtat inspiration från nationalekonomen Alfred Marshalls tankar kring industriella distrikt samt Schumpeters teorier om entreprenörers och innovationers betydelse för den ekonomiska utvecklingen. Man kan också se kopplingar till Erik Dahmén's studier kring utvecklingsblock, vilka kan sägas anknyta till de tankar som idag finns om regionala innovationssystem.¹² Marshall använde termen industriella distrikt för att beskriva områden där många små specialiserade aktörer i samarbete formerade sig inom ett visst produktionsområde. "The specific advantage of these production organizations ... is given by the division of labour, based on territorial, historical, and cultural traditions, represented in what has been defined, following Marshall, as an 'industrial atmosphere'".¹³ Oavsett vilken term man använder, "atmosfär", historia eller kultur så är platsen, med sina specifika traditioner av stor betydelse. "Tätt spunna nätverk gör lokalt enskilda individers insikter till var mans egendom och formar det kollektiva kunnandet till något unikt också i ett globalt perspektiv. Denna kunskap är i regel oupplösligt förenad med en specifik plats och dess specifika sociokulturella karaktär."¹⁴

Teorier kring framgångsrik regional industriell utveckling i det nya industrisamhället har ofta tagit sina utgångspunkter i studierna av "det tredje Italien", där flexibel specialisering och nätverksorganisering varit viktiga delar av ett framgångsrikt produktionssystem.¹⁵ Rörande Sverige så har paralleller dragit med exempelvis delar av Västsverige och Dalarna, där man kan finna likheter i produktionssystemen (Gnosjö är naturligtvis det tydligaste exemplet, men det finns också andra).¹⁶ Den italienska modellen kan dock inte i någon enkel mening överföras till andra områden, då dessa regionala produktionssystem är beroende av övergripande politiska och institutionella förhållanden men framför allt också avhängiga platsen.¹⁷ Detta kan exemplifieras med de många försök som gjorts att på politisk väg stimulera ekonomisk utveckling, exempelvis genom teknikparker, klusterbildningar mm. Den avgörande punkten är att om de lokala förutsättningarna för de specifika satsningarna saknas är chanserna små för att på lång sikt uppnå ett lyckat resultat. Framgångsrika

industriella områden uppstår ur en specifik historisk utveckling och konkreta institutionella förhållanden, vilka inte med någon lätthet kan kopieras till andra områden. "A more critical scrutiny of new policy instruments such as free zones, science parks, growth centres etc. will reveal many incidents where the cost are large but the gains can be difficult to detect."¹⁸ Detta betonar inte minst betydelsen av att ha ett historiskt perspektiv när man undersöker förutsättningarna för industriell utveckling.

Produktion, varor och mänskligt arbete, liksom institutioner och sociokulturella mönster är alltid, mer eller mindre rotade i ett geografiskt rum. Detta rum, med alla dess olika komponenter, kan studeras historiskt och ge viktiga ledtrådar till möjligheter och problem i det nya industrisamhället. Undersökningar av sociokulturella förhållanden har stor betydelse för att förstå den lokala och regionala miljön och dess dynamik.¹⁹ Det är i avgränsade geografiska rum de sociokulturella faktorerna kan studeras. Forskning om exempelvis företagarbygder i Dalarna visar att "den lokala samhällshistorien i hög grad format utvecklingen. Detsamma gäller naturligtvis småföretagar-miljöer som t.ex. Gnosjöregionen".²⁰ Framgångsrikt näringsliv, inte minst inom högteknologin, är ofta "both localized and territorially specific".²¹

Jag menar att de lokala faktorer som forskningen starkt betonar som väsentliga för dagens industriella utveckling, kan sammanfattas i begreppet industriell kultur. En studie av industriell kultur kan vara ett viktigt element för att förstå industri- och samhällsutveckling, både historiskt och idag. De målsättningar, strategier och ageranden som sker inom företag, kommuner eller andra aktörer, skapar över tid mönster och stigberoenden vilka kan verka såväl som möjligheter, såväl som hinder för industriell utveckling. "Studier av den regionala utvecklingen visar på ett starkt stigberoende. Regionens historia är den enskilda faktor som bäst bidrar till att förklara dess nuvarande utveckling".²² Det är dessa mönster och stigberoenden som utgör den lokala industriella kulturen.

Jag tänker i detta sammanhang inte gå närmare in i en diskussion kring begreppet kultur men det kan ändå vara av betydelse att ge en definition. Kultur, och då även industriell kultur, kan ses som:

a set of ideas, customs and beliefs that shape people's actions and their production of material artefacts, including the landscape and the built environment. Culture is socially defined and socially determined. Cultural ideas are expressed in the lives of social groups who articulate, express and challenge these sets of ideas and values, which are themselves temporally and spatially specific.²³

Den industriella kulturen är platsberoende och måste därför studeras i ett specifikt geografiskt område. Den omfattar de sociala regler och sammanhang som ligger till grund för de många olika delar som utgör den industriella produktionen. Den industriella kulturen är ett samhälleligt fenomen och måste studeras i sammanhang. Den är mer än enskilda företags eller branschers kulturer, utan den manifesteras i många delar av samhället samtidigt som den, för att kunna ges ett konkret innehåll, behöver studeras i relation till en specifik plats.

De teoretiska perspektiven som här kortfattat redogjorts för pekar på att det kan vara fruktbart att studera platsberoende utveckling och industriell kultur. En avgörande fråga är dock på vilket sätt och med vilka metoder ett område skall analyseras för att vi skall få kunskap om industriell kultur, och för att kunna identifiera de platsberoende faktorernas betydelse för industriell utveckling. Jag skall nedan presentera ett tänkt undersökningsområde och relatera det till de begrepp och perspektiv som diskuterats ovan.

Norra Göta älvdalen – ett industriellt distrikt?

I den diskussion som kortfattat skisserats ovan är det två typer av industriella områden som behandlas. Dels framgångsrika regioner som lyckats med den industriella omvandlingen sedan 1970-talet och exempelvis uppvisar en nätverksekonomi baserad på specialisering och flexibilitet. Dels områden som misslyckats, där exempelvis en alltmer konkurrensutsatt äldre industristruktur samt bristen på innovationsförmåga, samarbete och tillit lett till långvarig ekonomisk tillbakagång.²⁴ Vad som däremot i mindre utsträckning berörs är de många områden som kan sägas befinna sig mellan, eller kanske snarare runt, dessa idealtyper. Det vore intressant att med utgångspunkt från funderingar kring industriell kultur studera mindre uppmärksammade områden. Hur ter sig industriell utveckling utanför de idealtypiska områden där tätt spunna nätverk mellan individer och aktörer eller andra karaktäristika för den nya industrin inte existerar eller är svaga, men där den industriella utveckling ändå fortsatt att vara relativt stark efter 1970-talet?

I västra Götalandsregionen finns det som exempel en rad olika typer av industriella områden representerade. Christer Winberg urskiljer i sin bok om Västsverige tre historiska tillväxtcentrum i regionen, Göteborg, Sjuhäradsbygden och Trollhätteområdet.²⁵ Göteborg har en omfattande och varierad industristruktur med starka inslag av moderna industri. I regionen finns också lågteknologiska nätverksekonomier, exempelvis i anslutning till Gno-



KARTA I. Västra Götaland och norra Göta älvdalen.

sjöområdet, liksom relativt nyligen industrialiserade småföretagsområden (exempelvis kring Vara i gamla Skaraborgs län) och framgångsrikt nischade specialområden (småbåtsvarv i Bohuslän och petrokemi i Stenungsund).²⁶ Utöver detta finns det naturligtvis även äldre industriområden i olika faser av utveckling och stagnation (exempelvis Sjuhäradsbygden, Fyrstadsregionen och Dalsland). Kort sagt är det svårt att passa in dessa olika områden i teorier om den nya industriella ekonomin. Man kan säga att det finns områden i olika industriella faser, såväl fordristiska som postfordristiska, och kanske även prefordristiska i regionen.

Den lokala industriella strukturen och utvecklingen är i hög grad en produkt av de lokala förutsättningarna, såväl historiska som samtida. I ett område som västra Götaland kan stora delar av den nuvarande industristrukturen spåras tillbaka till 1800-talet. Textilindustrin i Sjuhäradsbygden och träindustrin i Skaraborg är två bra exempel. Ett annat är norra Göta älvdalen

(bestående av Vänersborgs, Trollhättans, Lilla Edets och Ale kommun), där Trollhättan är det industriella centrat.

Norra Göta älvdalens snabba industrialisering under senare delen av 1800-talet och början på 1900-talet innebar en kraftig strukturomvandling i området. En närmare analys av industrialiseringsprocessen saknas ännu men det tycks som om industrin i hög utsträckning kan karaktäriseras som inplanterad och snarast otypisk för västra Götalandsregionen som helhet. Det var i synnerhet den goda tillgången på vattenkraft, och senare elektricitet, som gjorde att företag och entreprenörer från stora delar av Sverige sökte sig till norra Göta älv dalen. Där ”växte en för svenska förhållanden ovanlig koncentration av tung industri upp – något av ett svenskt Ruhrområde.”²⁷ Industrin i Göta älv dalen byggde främst på nya landvinningar inom teknik, kommunikation och vetenskap (träsliperi och pappersbruk, mekanisk verkstäder, kemisk och metallurgisk industri m.m.), vilket tycks präglade området i flera avseenden. En annan del av industrins karaktär i Göta älv dalen var att den tidigt blev exportorienterad och med sina produkter agerade på en internationell marknad, exempelvis lok och dieselmotorer (Nohab), sågblad (Stridsberg och Biörk), batterier (Tudor), papper (Lilla Edets Pappersbruk, Vargöns bruk), flygmotorer och bilar (Volvo Aero och SAAB).²⁸

Till skillnad från textilindustrin i Sjuhäradsbygden, och många andra tidiga industriområden, saknar dock norra Göta älv dalen en protoindustriell bakgrund av någon betydande grad. Den industriella traditionen i området före 1850 var svag.²⁹ Det fanns ingen industriell verksamhet som kan jämföras med bruken i Dalsland eller förläggarverksamheten i Sjuhäradsbygden och de sågar och kvarnar som fanns i anslutning till fallen hade inte någon större betydelse för området i stort. Det finns forskning som pekar på att de protoindustriella verksamheterna hade betydelse för den moderna utvecklingen, och att det finns likheter mellan den tidiga industrin och den moderna nätverksekonomin.³⁰ Den givna frågan rörande norra Göta älv dalen är då vad frånvaron av protoindustri och en tidig industriell tradition inneburit för industri- och samhällsutveckling. Det har uppenbarligen inte lett till en svag industriell utveckling men kan vara av betydelse på andra sätt.

Norra Göta älv dalen är naturligtvis inte ett homogent område, skillnaderna mellan kommunerna är i många avseenden betydande. Där finns dock, och finns fortfarande, ett industriellt område där Trollhättan kan sägas utgöra centrum. Området kan också formeras på ett annat sätt, runt Fyrstadsområdet (Vänersborg, Trollhättan, Uddevalla och Lysekil), utan att frågeställningar eller perspektiv på något avgörande sätt behöver förändras. Den sta-



Gustav de Laval's tidiga industrier i Trollhättan. 1870-talet innebar i många avseenden det industriella genombrottet i norra Göta älvdalen. Bergslagens Järnväg byggdes och blivande storindustrier som Lilla Edets pappersbruk, Stridsberg och Biörk samt Wargöns bruk etablerades. Samhällsbildningen började ta fart men området var fortfarande i huvudsak att betrakta som landsbygd. Bildkälla: Innovatums bildarkiv

tistiska indelning i lokala arbetsmarknadsregioner (LA-region) som finns visar också på att den LA-region som går under beteckningen Fyrstad, eller Trollhättan, är ett viktigt arbetsmarknadsområde.³¹

Den inledande frågan när man börjar studera norra Göta älvdalens industrihistoria är varför området utvecklade en så stark industriell inriktning. Det är dock inte denna fråga som är mest intressanta. Framväxten av industri i området var intimt förknippad med tillgången på vatten- och elkraft samt goda kommunikationer. Det som under 1800-talet och det tidiga 1900-talet var norra Göta älvdalens specifika fördelar, den lokala tillgången på kraft och kommunikationer upphörde att vara fördelar genom intörande av det storskaliga elsystemet och framväxten av landsvägstrafik. Mer intressant är istället frågan varför området så länge utvecklade och bevarade en stark och delvis speciell industriell prägel.³² Detta leder fram till de grundläggande frågorna. Vilka är och har varit de historiska förutsättningarna för

industriell utveckling i norra Göta älvdalen? Vad består den industriella kulturen av och hur har den verkat i området?

Befolkningsutveckling och industristruktur

Ett möjligt sätt att identifiera tendenser rörande industriell utveckling är att helt enkelt titta på befolkningsutvecklingen samt mer specifikt på andelen sysselsatta inom industrin. Befolkningsutveckling är ett grovt mått på hur ekonomisk framgångsrikt ett område varit men det kan ge utgångspunkter för ett resonemang och mer konkret ge ledtrådar till hur olika områden klarat av de senaste decenniernas ekonomiska förändringar. Relativa förskjutningar kan ge indikationer på industrins utveckling och innovationskraft i ett område.³³ Befolkningsutvecklingen i norra Göta älvdalen var under 1800-talet relativt stark och emigrationen påverkade området endast i mindre utsträckning, detta trots att det endast fanns en officiell tätort i området, nämligen Vänersborg.

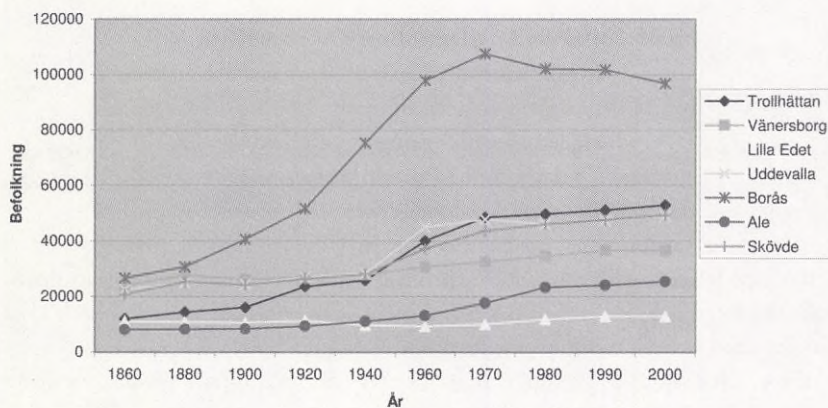


DIAGRAM 1. *Befolkningsutveckling i västsvenska kommuner.*

KÄLLA: *Demografiska databasen* <http://www.ddb.umu.se/folknet> 2005-11-04

Förändringen från landsbygd till industriområde gick fort i norra Göta älvdalen, och samhällsbyggnaden hängde inte med. Vänersborg var ända in på 1900-talet den enda administrativa tätorten, samt även länets residensstad, men dess starka befolkningstillväxt i mitten av 1800-talet var kopplad till dess betydelse som hamnstad snarare än industrins tillväxt.³⁴ Den snabba befolkningssökningen och urbaniseringen i övriga delar av norra Göta älvdalen var

dock direkt beroende av industrins framväxt. Utvecklingen kan exemplifieras med att två av de tre största icke-administrativa tätorterna i landet 1865 låg i norra Göta älvdalen, Trollhättan och Lilla Edet.³⁵

Som framgår av diagram 1 finns det betydande likheter i befolkningsutvecklingen mellan de västsvenska kommuner som här behandlas, samt även tydliga kopplingar till den industriella utvecklingen. Överensstämmelserna i tillväxt- och stagnationsperioder är med några undantag ganska tydliga. Den stora befolkningsmässiga tillväxtperioden är mellan 1940 och 1970, vilket också är industrins höjdpunkt i Sverige. Borås särskiljer sig genom en tidigt, kraftig och långvarig befolkningsökning från slutet av 1800-talet. Även Trollhättan har en relativt kraftig tillväxt fram till början på 1920-talet men sedan en stagnerande period under mellankrigstiden. Vänersborgs och Lilla Edets kommuner uppvisar en betydligt långsammare befolkningsökning vilket kan kopplas till en svagare industriell utveckling. Lilla Edet har i hög utsträckning varit beroende av pappersbruken i kommunen och Vänersborg i sin tur av Wargöns Bruk och ett fåtal andra större industrier. Vad som framgår med stor tydlighet är hur expansionen i alla övriga industrikommuner börjar stagnera kring 1970 (och i Ales fall 1980). Den industriella strukturomvandling som inleds kring 1970 bryter uppenbarligen den befolkningsmässiga, såväl som den industriella expansionen i de undersökta kommunerna. Den utveckling av nya industriella tillväxtbranscher som skett i vissa regioner (i huvudsak storstadsområden) inträffade inte i norra Göta älvdalen eller i de andra västsvenska industristäderna. Man kan dock inte heller säga att diagrammet ger stöd för någon omfattande kris. Befolkningsutvecklingen har stagnerat sedan 1970 men avstannade inte helt, istället har en långsam ökning skett. Det är också så att det skett en industriell utveckling, en strukturrationalisering som förändrat produktionens villkor. Generellt för västra Götaland har de senaste decennierna inneburit en minskning och utflyttning av industriverksamhet och sjunkande andel industrisysselsatta även om denna tendens inte varit entydig i norra Göta älvdalen. Vad som är speciellt för detta område, och Trollhättan i synnerhet, är att industrisysselsättningen minskat i mindre omfattning fram till 1990 än i resten av regionen och landet, den har tidvis till och med ökat. Detta har skett trots att industristrukturen i stort var densamma som före 1970.

När det gäller industristrukturen finns det en betydande kontinuitet vilken kan spåras tillbaka till slutet av 1800-talet. De största tillverkningsindustrierna i norra Göta älvdalen idag etablerades eller har sitt ursprung i företag som startade under 1800-talet eller tidigt 1900-tal, se tabell 1. Detta för-

Kommun	Företag	Antal anställda år 2000	Antal anställda år 1960	Etablerad år	Kommentar
Ale	EKA Chemicals	875	550	1895	
	Tudor AB	125		1914	
	AB P A Carlmarks	75	215	1848	Flyttade till Älvängen (Ale) 1918.
Lilla Edet	SCA Hygiene Products AB	600	850	1880	Tidigare Lilla Edets Pappersbruk och Inlands Pappersbruk.
Trollhättan	SAAB	7500	2200	1937	Avknoppning från NOHAB, bildat 1847
	Volvo Aero	4500	2200	1930	Avknoppning från NOHAB, bildat 1847
Vänersborg	Holmens papper AB	420	1700	1874	Tidigare Vargöns Bruk
	Vargöns Alloys AB	270	Se uppg. ovan	1874	Tidigare Vargöns Bruk

Källa: Företagsfakta 2000/2001. Svensk Industrikalender 1960.

TABELL 1. *Industrier med flest anställda i norra Göta älv dalen år 2000, kommunvis.*

KÄLLA: *Företagsfakta 2000/2001. Svensk Industrikalender 1960.*

hållande är på intet sätt unikt för norra Göta älv dalen men det betonar den seghet som i många fall finns i industristrukturen. När en viss industrikarakter en gång har etablerats utövar den ett starkt inflytande på den fortsatta utvecklingen. Trollhättan är ett tydligt exempel på detta då nästan alla stora industriföretag som finns idag på ett eller annat sätt kan spåras tillbaka till Nohab. De dominerande företagen Saab och Volvo Aero är direkta avknoppningar från Nohab och dessa har i sin tur avknoppat eller sålt av verksamhetsområden. Tillsammans står vad man kan kalla industrifamiljen Nohab för den helt dominerande delen av alla industrisysselsatt i Trollhättan. Det industriella arvet har varit strakt i Trollhättan och fortsätter att påverka utvecklingen ännu idag, inte minst när det gäller de offentliga aktörernas strategier och ageranden.³⁶

Ytterligare ett perspektiv på områdets industriella karaktär är andelen förvärsarbetande inom tillverkningsindustrin. Diagram 2 visar med all önskad tydlighet hur andelen sysselsatta inom industrin kraftigt minskat sedan höjdpunkten kring 1960. Minskningen beror på ökad produktivitet, nedläggning och utflyttning av industriproduktion samt att tjänstesektorn kraftigt ökat under perioden, se vidare diagram 4. Denna utveckling har varit gemensam för stora delar av västvärlden sedan 1970-talet och är ett förväntat resultat. Vad som är tydligt för flera av kommunerna i norra Göta älv dalen är att andelen sysselsatta inom industrin varit klart över genomsnittet och minskningen sedan 1980 i vissa avseenden också varit mindre. Mest anmärkningsvärt

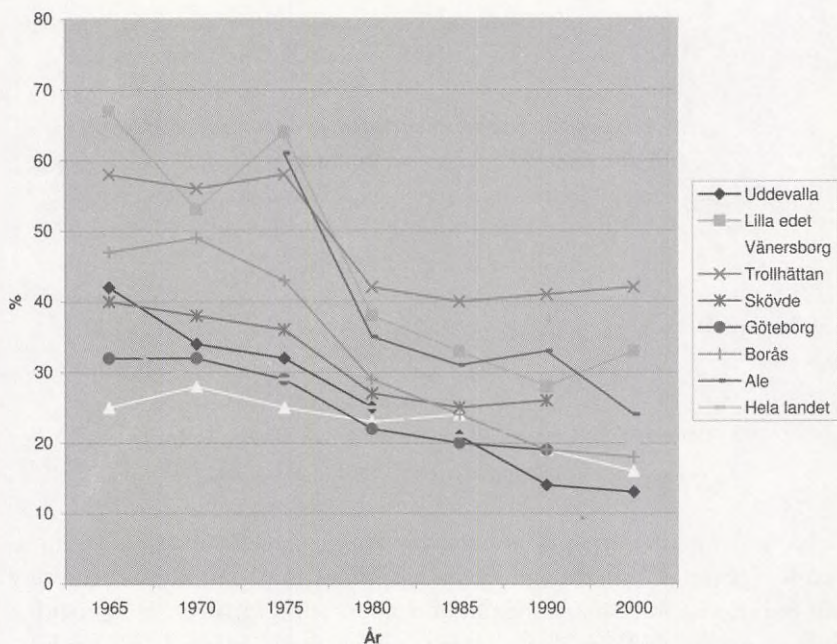


DIAGRAM 2. *Andelen sysselsatta inom industrin i västsvenska kommuner 1965–2000.*

KÄLLA: FoB 1965, 1970, 1975, 1980, 1985, 1990. SCB Kommunfakta 2002.

är att Trollhättan sedan 1980 behållit och till och med något ökat sin andel av industrisysselsatta, vilket är mycket ovanligt. En liknande utveckling kan också skönjas i Skövde, men på en lägre nivå. För Trollhättans del är dock den bevarade industrisysselsättningen i mycket hög grad kopplad till Saabs utveckling, det ojämförligt största industriföretaget i området, se diagram 3. På grund av Saabs starka expansion under fr.a. 1980-talet märktes inte omfattande industrinedläggelser (som för de anrika industriföretag Nohab och Stridsberg & Biörk) i den totala industrisysselsättningen. Krisen i början på 1990-talet innebar en snabb och kraftig minskning av antalet industrisysselsatta i hela området. En återhämtning skedde kring sekelskiftet men sedan dess har industrisysselsättningen återigen minskat. Saabs utveckling är ett tydligt exempel på hur snabbt konjunkturerna förändrats under de senaste decennierna och hur detta påverkat industrisysselsättningen.

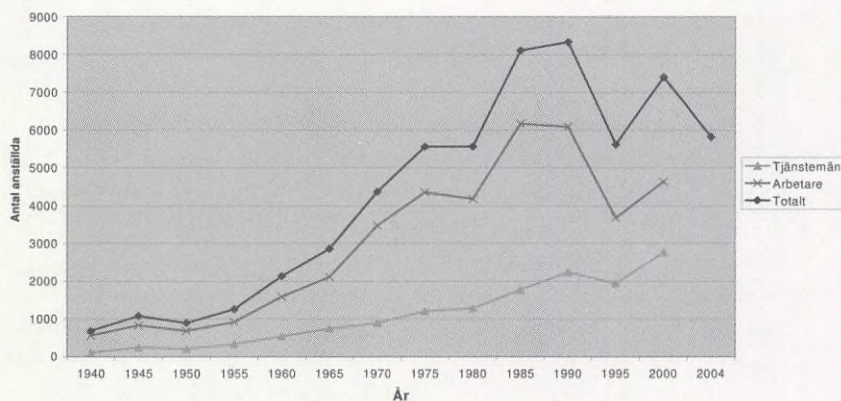


DIAGRAM 3. *Antal anställda på Saab i Trollhättan 1940–2004.*

KÄLLA: FoB 1965, 1970, 1975, 1980, 1985, 1990.

Vänersborg intar något av en särställning i norra Göta älvdalen, kommunen har generellt haft en lägre befolkningstillväxt, svagare industrialisering och en historisk inriktning mot administration och vård. Större industrier har dock inte saknats i Vänersborg, exempelvis en tändsticksfabrik, AB A F Carlssons Skofabrik och Televerksstaden (Teli), men de har inte haft en dominerande ställning i kommunen och delvis varit kopplade till orter utanför Vänersborgs stad, som livsmedelsindustri i Brålanda samt pappersindustri och metallurgisk industri i Wargön.³⁷

Diagram 4 visar tydligt tjänstesektorns dominans i Vänersborg samt den mycket starka tillväxt som skett inom tjänstesektorn generellt sedan 1960-talet. Diagram 2 och 4 ger båda en bra bild av den omfattande strukturomvandling som industrisamhället genomgått de senaste decennierna. Det har skett en mycket omfattande överflyttning av arbetskraft från industri- till servicesektorn, såväl i industristäder som Trollhättan som landet i stort. I diagram 5 kan vi dock se hur olika denna process sett ut i enskilda kommuner. I Vänersborg är förändringarna små, där har aldrig industrin varit den dominerande sektorn men trenden går ändå att utläsa. I Trollhättan är denna strukturomvandling uppenbar även om industrin inte minskar sin andel av sysselsättningen så mycket som i riket som helhet. Ännu vid år 2000 var andelen industri en större än andelen service, vilket var ovanligt bland landets kommuner. Allra tydligast är denna trend i Uddevalla där andelen sysselsatta inom industrin sjunkit kraftigt sedan 1965 och service i motsvarande grad har ökat. Redan kring 1975 hade servicesektorn blivit lika stor som

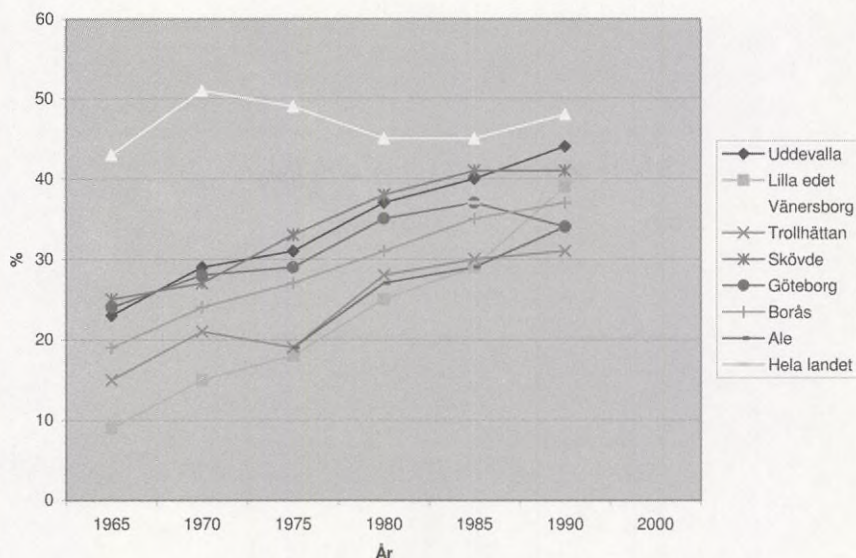


DIAGRAM 4. Andelen sysselsatta (%) i offentliga och andra tjänster i västsvenska kommuner 1965–1990.

KÄLLA: FoB 1965, 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, Kommunfakta 2002.

industrisektorn och har sedan fort satt att stadigt öka sin andel av sysselsättningen.

Utvecklingen rörande sysselsättningen efter 1990 har både varit dramatisk och inneburit fortsatt kontinuitet. Krisen under början 1990-talet slog mycket hårt mot norra Göta älvdalen, sysselsättningen inom industrin sjönk kraftigt vilket ledde till en omfattande arbetslöshet. I Fyrstad minskade sysselsättningen inom industrin med 30 % mellan 1989 och 1993 och arbetslösheten låg mellan 15–18 %.³⁸ Det framför allt de stora industrierna i Trollhättan som tvingades till omfattande neddragningar vilket i sin tur drabbade industri och service som var beroende av storföretagen. Krisen gjorde det mycket tydligt hur beroende området var av ett litet antal stora tillverkningsföretag. I Fyrstadsområdet stod kring 1990 endast 3 företag för över hälften av alla industrijobb (Saab, Volvo Aero och Scanraff).³⁹

Sedan mitten på 1990-talet har området i viss mån återhämtat sig även om industrin aldrig återkommit till den omfattning sysselsättningen hade i slutet av 1980-talet. Kris och återhämtning är inte något nytt i norra Göta älvdalen.

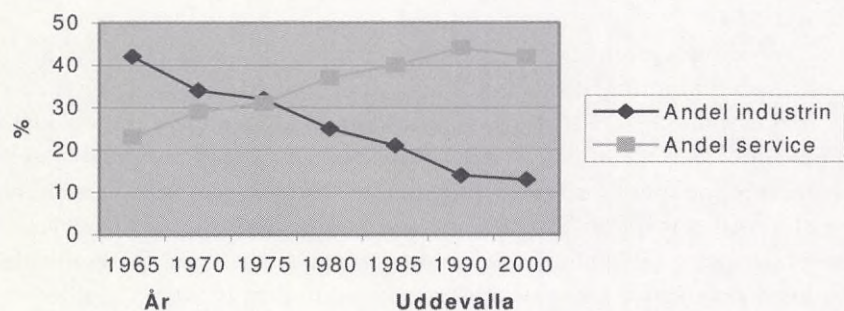
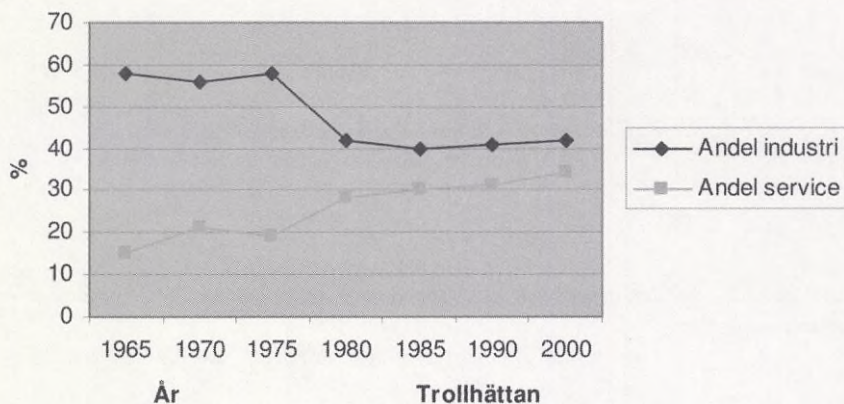
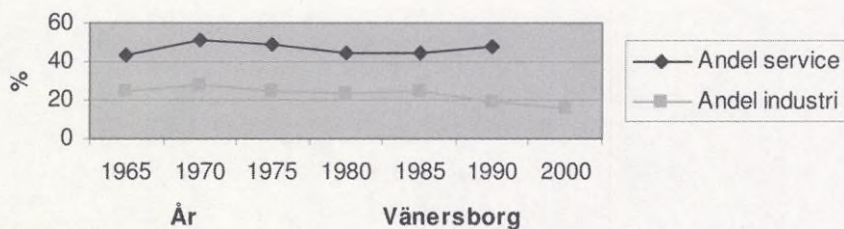


DIAGRAM 5. Andelen sysselsatta inom service och industri i Vänersborg, Trollhättan och Uddevalla 1965–2000.

KÄLLA: FoB 1965, 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, Kommunfakta 2002.



Elektrokemisk industri på Stallbackaområdet i Trollhättan. 1910-talet innebär inledningen på den andra industriella perioden, i och med kraftverksbyggena och etablering av nya energikrävande industrier, inte minst inom elektrokemisk industri.

BILDKÄLLA: *Innovatums bildarkiv*

dalen, exempelvis var 1920-talet och 1970-talet krisperioder med omfattande nedläggningar och strukturomvandlingar. Dessa kriser har dock inte på något avgörande sätt förändrat industristrukturen, de nya jobb, produkter och arbetsplatser som delvis ersatt de som försvunnit har i hög utsträckning kommit inom befintliga industrisektorer. Liksom för 100 år sedan finns den helt dominerande delen av Trollhättans industrisysselsättning inom olika delar av transportmedelsindustrin och i Vargön och Lilla Edet är det fortfarande storskaliga processindustrier som dominerar näringslivet

Även om Vänersborg delvis haft en annan karaktär än andra kommuner i området så har staden ingått som en integrerad del i den lokala strukturen och arbetsmarknaden.⁴⁰ Ett tydligt exempel på att norra Göta älvdalen fungerar som en gemensam arbetsmarknadsregion är den betydande arbetspendling som sker inom området. Nettoinpendlingen till Trollhättan är omkring

8000 personer per dag medan Vänersborg och Lilla Edet har en utpendling på omkring 3500 respektive 2000 personer per dag.⁴¹ Trollhättan har i förhållande till sin folkmängd den största nettoinpendlingen i hela västra Göta-landsregionen, vilket naturligtvis främst beror på de stora industrierna i staden.⁴²

Det är dock inte bara den relativt höga andelen av industriell verksamhet som gör norra Göta älv dalen speciell utan även dess specifika inriktning. Göta älv dalens industrialisering under decennierna kring sekelskiftet var både omfattande och snabb. Området kom att bli ett centrum för tung och energikrävande industri, med storskalig industristruktur och med en internationell inriktning. I synnerhet är det olika typer av metallindustri som dominerat, allt ifrån smältverk, elektrokemisk och metallurgisk industri till transportmedelsindustri, såsom lok, bilar och flygplansmotorer. Även pappersbruk och kemisk industri har varit av stor betydelse. Dessa branscher har flera gemensamma drag, det är stora anläggningar med en kapitalintensiv produktion, de har verkat på en internationell marknad och i hög utsträckning varit starkt konkurrensutsatta. En följd av den speciella industristrukturen var också att industrins arbetsplatser var starkt dominerade av män. Andelen förvärvsarbetande kvinnor var exempelvis länge låg i Trollhättan men har mot slutet av 1900-talet kraftigt utjämnats då sysselsättningen inom den offentliga sektorn ökat och även industrin i högre utsträckning öppnats för kvinnlig arbetskraft.⁴³ I ett perspektiv av industriell kultur kan detta förhållande vara en ledtråd för att bättre förstå den lokala miljön.

Rörande industristrukturen framgår det också att andelen små- och medelstora industriföretag varit relativt liten i området.⁴⁴ De stora företagen har dominerat och de tycks i omfattande grad ha haft hela produktionen samlad inom företaget. En följd av detta var att sysselsättningen inom industrin var begränsad till ett litet antal företag. Så sent som år 1980 så återfanns exempelvis 90 % av industrins anställda i Trollhättan inom endast nio företag.⁴⁵ Det stora beroendet av storföretagen avspeglas också i att det inte funnits någon stark tradition att starta nya företag i området. Nyföretagandet har även under senare tid varit svagt.⁴⁶ Det är först under de senaste decennierna som vi ser en tydlig tillväxt av mindre företag och ett mer utvecklat underleverantörssystem, men detta är i hög utsträckning en följd av storföretagens förändrade strategier både generellt och inom tillverkningsindustrin, snarare än en förändring av industrins lokala struktur och kultur.⁴⁷ Det senare kan ses som ett exempel på hur localsamhällena tydligt påverkas av de strategier som bestäms på nationell och global nivå. En industriell kul-



Män och maskiner. Perioden mellan 1950 och 1970 är en industriell höjdpunkt med goda konjunkturer, full sysselsättning och en stark samhällstillväxt. Det är också en period då efterkrigstidens industristruktur och fordristiska produktionssystem är full utvecklade.

BILDKÄLLA: Innovatums bildarkiv

tur är platsberoende men naturligtvis inte uteslutande beroende av lokala faktorer, den är ju en blandning av en lång rad komponenter. För norra Göta älvdalens del är det rimligt att anta att industrins starka internationella inriktning med allt vad det innebär av utländskt ägande och kontakter, internationellt konjunkturberoende m.m, har varit en viktig komponent i den lokala miljön.⁴⁸ En annan aspekt av detta är att staten har haft ett betydande inflytande på den industriella utvecklingen i området genom omfattande infrastrukturella satsningar, slussar och kraftverk, samt militära beställning-

ar till Trollhättans stora industrier, Saab och Volvo Flygmotor.⁴⁹ Det är en kombination av yttre faktorer och inre förhållanden som format den lokala utvecklingen och industriella kulturen.

Industri och samhälle

Den industriella utvecklingen kom på många sätt att forma Göta älvdalens utveckling under 1900-talet och gör till stor del så även idag. De olika tätorter som växt fram i Göta älvdalen har varit intimt förknippade med de industrier som etablerats där. Samhällen som Vargön, Trollhättan, Lilla Edet, Älvängen, Nol och Surte är i hög utsträckning produkter av de industriella verksamheter som etablerades där under senare delen av 1800-talet och början av 1900-talet. Framväxten av samhällen, service och kommunikationer i området skedde parallellt och integrerat med industrins tillväxt och förändring. En analys av den industriella utvecklingen och kulturen blir därför också en samhällsanalys. Jag skall nedan kort ta upp några aspekter som kan vara av betydelse för att närma sig norra Göta älvdalens industriella kultur.

Industrins centrala roll kan tydliggöras inom en rad olika samhällsområden. För att återknyta till befolkningsutvecklingen så har en stor del av tillväxten tillkommit genom inflyttning. Många av de företag som etablerats i området har fått ta med sig eller hämta arbetskraft utifrån. Som exempel kan nämnas att när verkstadsföretaget Stridsberg och Biörk på grund av att det behövde större tillgång på kraft flyttade från Torshälla till Trollhättan 1879, tog de med sig hela personalen inklusive familjer. Detta innebar för Trollhättan, i ett slag, en betydande befolkningsförändring, kvantitativt såväl som kvalitativt. Ett långvarigt arbetskraftsbehov hos industrin, fram till ungefär 1970, innebar att det fanns en betydande inflyttning såväl från närområdet som långväga ifrån. Norra Göta älvdalen, och i synnerhet Trollhättan har idag en hög andel kommuninvånare som är födda i utlandet.⁵⁰

Om vi tar ett politiskt exempel från Trollhättan så var stadens styrelse fram till det demokratiska genombrottet kring 1920 framför allt en fråga för industrins ledande män (i huvudsak ingenjörer och företagsledare). Efter 1930 var det socialdemokraterna, som genom en stark arbetarrepresentation dominerade den politiska ledningen. Kort sagt är det industrins olika grupper som varit ledande i det politiska livet i Trollhättan, vilket naturligtvis satt sin prägel på kommunens strategier och agerande.⁵¹

Utbildningsnivån i norra Göta älvdalen är god när det gäller grundskol- och gymnasieutbildning. Däremot ligger andelen högskolestuderande för de



Industri och samhälle. Vy över centrala Trollhättan med Stallbacka och Malöga industriområde i bakgrunden. 1960-tal.

BILDKÄLLA: Innovatums bildarkiv

fyra studerade kommunerna betydligt under både region- och rikssnitt.⁵² Detta stämmer även i ett längre perspektiv då den formella utbildningsnivån aldrig varit speciellt hög i området. En historisk förklaring är att industrin haft ett stort behov av arbetskraft utan en specifik utbildningsnivå, det har i hög utsträckning saknats en tradition av eller något starkt incitament till längre studier. Det betydande behov av ingenjörer och personal med hög teknisk kompetens som funnits har ofta löst med inflyttning eller med internutbildning. Exempelvis så har flera av Trollhättans stora industrier haft, och har fortfarande, egna yrkesskolor och utbildningar.⁵³ Frågan om att förse industrin med tekniskt kompetent arbetskraft är idag en viktigt fråga i regionen, vilket får stort utrymme inom både näringsliv och offentliga aktörer.

Om vi ser till det civila samhället så inträffade folkrörelsernas framväxt ganska sent i Göta älvdalsområdet och deras framväxt och utbredning ger en något splittrad bild. Norra Göta älvdalen uppvisar ingen samlad bild när det gäller kyrklighet och förekomst av frikyrkor. Andelen frikyrkomedlemmar var i början av 1900-talet starkast i de norra och östra delarna (Vänernsregionen och Trollhättan), längre söderut var anslutningen svag.⁵⁴ Arbetarrörelsen kom

ganska sent till området och dess ställning var länge osäker. I Trollhättan var det under den tidiga perioden en kamp mellan en icke-socialistisk arbetarförening och arbetarrörelsen, där den förstnämnda snarast hade sitt ursprung i religion och nykterhet. Det var först i början på 1900-talet som fackföreningar på allvar fick fäste i Trollhättan.⁵⁵ Hur dessa förhållanden skall tolkas i ett större sammanhang är inte givet men att religionens och folkrörelsernas utveckling har konkreta konsekvenser för industrisamhällets utveckling har påengterats i undersökningar av andra områden i Västsverige.⁵⁶

Många av samhällena i norra Göta äldvalen kan i vissa avseende nog betraktas som bruksorter, där en hierarkisk social struktur var stark. Ett av de mer typiska exemplen är Surte där glasbrukets ställning under många år var helt dominerande. Efterhand kom dock kommunen att i allt större utsträckning överta ansvaret för den sociala och ekonomiska trygghet som glasbruket och dess anställda byggt upp.⁵⁷ Relationerna på arbetsmarknaden tycks också generellt ha varit relativt goda och snarare präglats av samförstånd än av konflikt, åtminstone efter de tidiga årens motsättningar.⁵⁸ Jag tror dock att det vore olyckligt att alltför mycket karaktärisera områdets industrisamhällen som bruksorter. Även om det finns likheter finns det också betydande skillnader jämfört med exempelvis bruksorterna i Dalsland eller Bergslagen. Det är dock fullt möjligt att det med tiden byggts upp en betydande intressegemenskap mellan industrin, arbetarrörelsen och kommunerna i ett område som norra Göta äldvalen. Denna intressegemenskap kan också ha förstärkts under de senaste decenniernas industriella omvandling då så många områden fått kännas på nedläggningar och utflyttning inom industrin. Betydelsen av de stora industrierna är uppenbar för alla aktörer inom området och det är en intressant fråga om norra Göta äldvalen i detta avseende är speciell. Har det utvecklats någon speciell relation mellan företag, fack och kommun som kan sägas vara positivt för de stora industriernas fortbestånd i området? Det kan också vara värt att kommentera den grundläggande obalans som råder mellan dessa aktörer generellt. Medan kommun, fack och lokalsamhället i stort är starkt beroende av de stora industrierna för sysselsättning, ekonomi och social förhållanden så är företagen inte på samma sätt beroende av lokalsamhällena. Även om det kan vara både besvärligt och dyrt att flytta verksamheter och produktion till andra platser ser vi idag en stark trend av att industrin flyttar till andra områden där kostnadsnivåerna är lägre. Det är en intressant fråga vad som går förlorat när företag flyttar ut sin verksamhet från platser där den kanske varit etablerade under lång tid. Vi vet att det finns faktorer i den industriella utvecklingen som är platsberoende,



1990-talet inleds med en mycket djup kris i regionen innebärande kraftiga rationaliseringar och strukturförändringar inom industrin, mycket hög arbetslöshet och pressade kommunala finanser. Under decenniet skedde dock även en återhämtning och försök till nya industriella satsningar, exempelvis genom satsningar på en teknikpark på Nohabs gamla industriområde.

BILDKÄLLA: Innovatums bildarkiv

kompetens, nätverk kring produktion och kunskap m.m., och problemet är hur dessa faktorer värderas i förhållande till de kostnadsfördelar som utflytningen ger.

Hur skall man då, utifrån de moderna teoribildningarna, betrakta norra Göta älv dalen? För att kort sammanfatta menar jag att det i norra Göta älv dalen finns ett tydligt industriellt system, med en speciell inriktning och starka historiska rötter. Ett område med starkt industriberoende, dominerat av konkurrensutsatta mogna industribranscher, som saknar utvecklade nätverksstrategier och entreprenöriell nyföretagaranda men som i betydande utsträckning överlevt trots återkommande kriser under de senaste decenniernas industriella omställning. Trots omfattande industri, koncentrationen på ett par branscher och en lång tradition kan dock norra Göta älv dalen inte betraktas som ett industriellt distrikt i Marshalls mening (jfr ovan). Områ-

det saknar bl.a. den karaktäristiska sammansättningen av små- och medelstora företag vilka skapar de nätverk av tillverkare och leverantörer vilka utgör en väsentlig del av industriella distrikt. Det är snarare vad man kan kalla bruksanda som dominerar området, innebärande "lågt nyföretagande, få egenföretagare, brist på entreprenörer och svagt utvecklade nätverk mellan företagen."⁵⁹

Hur står det då till med industrin i norra Göta älvdalen? Kan området fortsätta att fungera som en plats för tillverkningsindustri även om det inte kvalificerar sig som ett industriellt distrikt? Eller är det bara en tidsfråga innan omställningen till ett nytt industriellt (eller postindustriellt) system är nödvändig, innebärande en omfattande utflyttning av produktion och kraftig nedgång i sysselsättningen inom tillverkningsindustrin? Vilka möjligheter har området, med sin speciella historia och kultur, att utvecklas och växa i en starkt konkurrensutsatt internationell miljö? Framväxten av ett begynnande filmkluster, kring Sveriges ledande filmproducent Film i Väst, visar också på att det går att bryta nya vägar och förändra utvecklingsmönster. Filmindustrin omfattar idag omkring 1000 personer i Fyrstadsområdet och utgör en potentiell drivkraft i området, men den räcker knappast till att balansera nedgångar i industrin och kan mycket väl bara vara en parentes i norra Göta älvdalens näringslivsstruktur.

De konkreta frågorna kring industrins position idag kan inte besvaras här men med en utvecklad historisk analys kan man komma närmare de mönster och stigberoenden som är med och styr den industriella utvecklingen i norra Göta älvdalen, och andra industridominerade regioner.

Frågor kring industriell kultur

Vilka är de lokala förutsättningarna, de platsberoende faktorerna, för industriell utveckling? Vilka lokala förhållanden och faktorer är av stor betydelse för att bestämma industrins förmåga till teknisk utveckling, innovationer, konkurrenskraft, arbetsmiljö och arbetsorganisation? Vad som här avses med lokala förhållanden är inte hårdvaran, dvs. infrastruktur och råvaror, inte heller de nationella och multinationella företagens strategier och prioriteringar eller konjunkturer och övergripande politiska förutsättningar. Det är istället de platsspecifika faktorerna som lokala förhållanden inom företag, befolkningsstruktur, sociala rörelser, teknisk utveckling, arbetsmarknad, kommun, utbildning och civilt samhälle som skapar den specifika miljö inom vilka industrin och dess människor utvecklas. Målet är att identifiera och analyse-

ra den lokala industriella kultur (eller snarare de industriella kulturerna) som råder i ett område.

Det kan vara intressant att utifrån de sociokulturella perspektiv som forskningen betonat närmare studera ett område som varken är ett nätverksbaserat småföretagarområde, en postindustriell storstadsmiljö, en universitetsanknuten teknikpark eller en klassisk bruksmiljö. Norra Göta älv dalen är istället en tidigt industrialiserad, men fortfarande aktiv, storskalig industriregion med en tydligt internationell inriktning. Även om norra Göta älv dalen inte är ett industriellt distrikt i Marshalls mening så har det där existerat någon form av industriellt klimat som varit en viktig del av den industriella utvecklingen. Vilka strategier, kulturer och organisationsprinciper har varit rådande under olika tidsperioder och vilka betydelser har dessa haft för övergången till ett postfordistiskt produktionssystem och pågående industriella satsningar?

Med en mer omfattande undersökning skulle det vara möjligt att identifiera och analysera den industriella kulturen och de lokala drivkrafterna till den industriella utvecklingen i norra Göta älv dalen. En sådan undersökning kan bidra till förståelsen av dagens industriella och samhälleliga situation och vara ett underlag för industriell utveckling och lokal näringspolitik. Om vi slutligen skall återvända till Nohab-området i Trollhättan kan man undra över vad en studie över platsens historia och industriella kultur konkret skulle kunna betyda för den teknikpark som där håller på att byggas upp. Kanske kan en sådan studie ge verktyg för att bättre förstå de lokala och regionala miljöer, med dess olika förutsättningar och hinder, där framtidens industriella utveckling skall utformas

Abstract: Local Preconditions for Industrial Development

The transition from a fordistic production system to a post-fordistic has raised a lot of questions about the development of industry and society in the 2100th century. The dominating fordistic mass production system has during the last decades been less successful in adjusting to a new global economy. Focus has instead been on small and medium sized companies in an industry based on specialization and flexibility. Research has pointed out a number of regions that exemplifies this development but there are also many areas that contain both new and old industry.

Another important aspect is the renaissance of regions. It seems that it is regions rather than countries that are the basis for modern industrial develop-

ment. Therefore the regional culture and industrial climate are important pre-conditions for companies' ability to compete in a global market.

This paper focuses on one region around the Göta Älv River in the western parts of Sweden. This region contains both new and old industry and the question is what kind of industrial culture has developed during the years and how that will effect industrial development in the future.

Noter

- 1 Ash Amin & Anders Malmberg, *Europeisk strukturomvandling – produktionens nya geografi*. ERU-rapport 70 (Stockholm, 1991), 18.
- 2 I den internationella litteraturen används fordism som samlingsnamn på detta produktionsätt.
- 3 Jan-Evert Nilsson, *Blomstrande näringsliv: Krafter och motkrafter bakom förändringar i europeisk och amerikanska regioner* (Stockholm, 1998), 34
- 4 För en introduktion till diskussionen kring den nya industriella ekonomin, se Ash Amin (ed.), *Post-Fordism: A Reader* (Oxford, 1994).
- 5 Peter Maskell et al., *Competitiveness, Localised Learning and Regional Development: Specialisation and Prosperity in Small Open Economies* (London, 1998), 179.
- 6 Jörgen Gren, *Den perfecta regionen* (Lund, 2002), 29–30.
- 7 *Ibid.*, 35.
- 8 Jan-Evert Nilsson, "Introduction: the internationalization process", i *The Internationalization Process: European Firms in Global Competition*, Jan-Evert Nilsson, Peter Dicken & Jamie Peck, eds (London, 1996), 8–10.
- 9 Maskell et al., *Competitiveness, Localised Learning and Regional Development*, 193–94.
- 10 Arne Isaksen (red.), *Innovasjoner, næringspolitikk og regionalpolitikk* (Kristiansand, 1997), 26–31.
- 11 Om forskningsläget se Isaksen (red.), *Innovasjoner, næringspolitikk og regionalpolitikk*, och Jan Evert Nilsson & Åke Uhlin, *Regionala innovationssystem: En fördjupad kunskapsöversikt*. Vinnova rapport 2002:3 (Stockholm, 2002).
- 12 Nilsson & Uhlin, *Regionala innovationssystem*, 18–20.
- 13 Patrizio Bianchi, "Levels of policy and the nature of postfordism competition" i: *Pathways to Industrial and Regional Development*, Michael Storper & J. Allen Scott, eds (London, 1992), 307.
- 14 Bengt Johannisson, *Humankapital och socialt kapital som kraftkällor vid regional utveckling*. Rapport 13 från Regionalpolitiska utredningen (Stockholm, 2000), 18.
- 15 "Det tredje Italien" omfattar ett par regioner, Emilia-Romagna, Toscana m.fl. vilka i forskningen ofta framhållits som exempel över ett specialiserat och flexibelt produktionsystem där vertikala nätverk mellan små- och medelstora företag varit starka. Det finns också ett antal andra områden som framhålls som positiva exempel. Naturligtvis "originalet" Silicon Valley men också Route 128 (Boston), Baden-Württemberg, områden på Jylland och i Sverige (Gnosjö). Se Charles F. Sabel, "Flexible specialisation and the re-emergence of regional economies", i *Post-Fordism*, Amin, ed. 106–109, samt Michael Storper, *The Regional World: Territorial Development in a Global Economy* (New York, 1997), 137–138.

- 16 Christer Winberg, *Hur Västsverige blev västsvenskt* (Göteborg, 2000).
- 17 Bernard Ganne, "Industrial development and local industrial systems in postwar France", i *Pathways to Industrial and Regional Development*, Storper and Allen, eds 227–229.
- 18 Maskell et al., *Competitiveness, Localised Learning*, 187.
- 19 Peter Aronsson, *Regionernas roll i svensk historia*. ERU rapport 91 (Stockholm, 1995).
- 20 Johannisson, *Humankapital och socialt kapital*, 22.
- 21 Nilsson & Uhlín, *Regionala innovationssystem*, 6.
- 22 Ibid, 81.
- 23 Maskell et al., *Competitiveness, Localised Learning*, 181.
- 24 Sabel, "Flexible specialisation and the re-emergence of regional economies", 106–109, och Nilsson & Uhlín, *Regionala innovationssystem*, 18–20, samt Nilsson, *Blomstrande näringsliv*, passim.
- 25 Winberg, *Hur Västsverige blev västsvenskt*, 144–145.
- 26 Ibid., 158. I och kring Vara kommun har det under efterkrigstiden växt fram en livaktig och lågteknologisk industriell verksamhet, som till synes saknar historiska rötter.
- 27 Winberg, *Hur Västsverige blev västsvenskt*, 144–145.
- 28 Hilding Johansson, *Trollhättan: Samhälle i expansion* (Trollhättan, 1987), 30–31.
- 29 Ett betydande undantag utgjorde dock Sjuntorps Fabriker, vilken ligger i nuvarande Trollhättans kommun och var Sveriges första spinneri, etablerat redan 1814. Johansson, *Trollhättan*, 47–49.
- 30 Lars Nyström, "Det tredje Sverige", i *Entreprenörskapets dynamik och regionala förändring*, Peter Aronsson och Bengt Johannisson, red. (Växjö, 2002), 27.
- 31 LA-Fyrstad omfattar Grästorps, Essunga, Färgelanda, Mellerud, Sotenäs, Munkedal, Lysekil, Uddevalla, Vänersborg och Trollhättan. Lilla Edet och Ale tillhör Göteborgs LA-region vilket tydliggör Göteborgs expansion som regionalt centrum under de senaste decennierna. Detta är dock inte en historiskt helt riktig bild då norra Göta älvdalen visserligen utvecklats i relation till Göteborg men inte varit i någon ensidig beroendeställning till det västsvenska centrum som Göteborg onekligen har utgjort, och kanske i högre utsträckning än någonsin utgör.
- 32 En intressant jämförelse kan göras med Gullspång, som i fråga om kraft och kommunikationer hade liknande utgångspunkter som Trollhättan men som idag för en tynande tillvaro. Vilka faktorer har varit bestämmande för utvecklingen i dessa två orter?
- 33 Isaksen (red.), *Innovasjoner, næringspolitikk og regionalpolitikk*, 138; Nyström, "Det tredje Sverige", 21.
- 34 Lars Nilsson, *Den urbana transitionen: Tätorter i svensk samhällsomvandling 1800–1980* (Stockholm, 1989), 285.
- 35 Ibid., 278 och 315.
- 36 Det senaste exemplet är det sk Saab-paketet som beslutades 2004–2005. Det omfattar betydande satsningar på kommunikationerna mellan Trollhättan och Göteborg samt en satsning på produktionsteknik värd flera hundra miljoner kronor. Detta paket är riktat mot, och delvis finansierat av, de stora företagen i regionen (huvudsakligen fordonsindustrin) och syftar till att stärka den rådande industristrukturen. Resurserna riktas alltså inte mot att minska beroendet av de dominerande industrierna utan innebär snarast att man försöker göra det man redan gjort i 150 år, fast bättre och mer konkurrenskraftigt än tidigare. Mer av samma kort sagt, vilket kan ses som ett tydligt exempel på styrkan i det industriella arvet och rådande strukturen.

- 37 Britt Liljewall, *Vänersborgs historia III. Småstaden som blev storkommun: Drag i 1900-talets utveckling* (Vänersborg, 1994), 248–249.
- 38 *Strukturfondsprogram för mål 2-region Fyrstad*, Fyrstad 1995, 4.
- 39 *Strukturfondsprogram*, 5.
- 40 Carsten Schale, *Trestad*. ERU-rapport 59 (Stockholm, 1990), 34–38.
- 41 *SCB Kommunfakta 2002*. För Uddevallas del är nettopendlingen nära noll då en betydande utpendling kompenseras av en lika stor inpendling. Ser man till det totala antalet kommunpendlare inom området är det tydligt att det finns en betydande rörlighet inom den lokala arbetsmarknadsregionen.
- 42 Regionfakta Västra Götaland <http://www.regionfakta.com/gotaland/> 2004-03-01
- 43 Liljewall, *Vänersborgs historia*, 246. En intressant jämförelse kan här göras med Borås där inriktningen mot textilindustri innebar att situationen i detta avseende var helt annorlunda.
- 44 *Strukturfondsprogram*, 18.
- 45 Schale, *Trestad*, 19.
- 46 *SOS 1999. Nyföretagandet i Sverige 1997 och 1998*.
- 47 *Svenska Industrikalender 1940, 1960, 1980 och Företagsfakta 2000/2001*.
- 48 Ett enkelt exempel på detta är att arbetare på Nohab under hela 1900-talet periodvis arbetat, med montering och underhåll av olika produkter, på många håll i världen. Dessa internationella kontakter på olika nivå är inte en avgörande faktor, men heller inte en helt oväsentlig sådan när man skall studera en lokal industriell kultur.
- 49 Etableringen av såväl flygmotortillverkningen som den inledande flygplanstillverkningen på Saab var en direkt följd av statliga beställningar.
- 50 Andelen invånare födda i utlandet är två procentenheter högre i Trollhättan än i riket som helhet, se *Kommunfakta Trollhättan 2002*.
- 51 Björn Tropp, *Att sätta spaden i jorden: Kommunalpolitiskt handlingsutrymme 1945–1985* (Göteborg, 1999), 102–103 och 182–183. Sedan 1950-talet har det dock funnits en tydlig trend av att andelen arbetare inom kommunledning och fullmäktige minskat och tjänstemän och ombudsmän inom arbetarrörelsen ökat.
- 52 Regionfakta Västra Götaland. <http://www.regionfakta.com/gotaland/>
- 53 Hilding Johansson, *Trollhättan: Samhälle i expansion*, 152–153.
- 54 Christer Ahlberger, "Kyrkligt och frikyrkligt", i *Kring Göta älv: Studier i en dalgång*, Mona Lorentson m.fl., red. (Göteborg, 1993), 240–243.
- 55 Johansson, *Trollhättan*, 65–66.
- 56 Winberg, *Hur Västsverige blev västsvenskt*, passim.
- 57 Per Göran Kihl och Rune Andersson, "Glasbruket", i *Kring Göta älv: Studier i en dalgång*, 219.
- 58 Tropp, *Att sätta spaden i jorden*, 103–104; Liljewall, *Vänersborgs historia*, 273–275.
- 59 *Strukturfondsprogram*, 18.

Recensioner

DR. TECHN. Kurt Petersen vid Danmarks Tekniske Universitet har i två böcker behandlat de civila och militära måttsystemens utveckling i Danmark, en utveckling som liknade den som ägde rum i Sverige.

Under medeltiden och i början av den nya tiden rådde kaotiska förhållanden på det mättekniska området. Mått-enheterna ändrades ofta, varierade från plats till plats, och varje varukategori hade sitt eget måttsystem. De många snarlika enheterna var förvirrande och inbjöd till fusk inom handel och skatte-uppbörd. Christian II gjorde det första försöket att ge Danmark ett enhetligt måttsystem. De följande kungarna försökte med växlande framgång genomföra ytterligare reformer. Christian IV fastsatte spannmålstunnans storlek genom att låta framställa ett antal "standardtunnor", som distribuerades till olika förvaltningsmyndigheter i Danmark och Norge. Viktiga inslag i den tidiga utvecklingen var Christian IV:s stora recess av år 1643 och Frederik III:s förordning om mått och vikt av 1651. Den framväxande centralmakten såg som sin uppgift att likrikta mått och vikt i hela riket, och den 1 maj 1683 utfärdade Christian V en förordning om ett enhetligt måttsystem i Danmark och Norge. Den danske vetenskapsmannen Ole Rømer fick stort inflytande på utformningen av detta system.

Rømer hade tillbringat nio år vid

R E C E N S I O N

Kurt Petersen

Mål og vægt i Danmark

Kongens Lyngby: Polyteknisk Forlag,

2002

236 s.

ISBN 87-502-0938-8

Kurt Petersen

Det militære målesystem: Kaliberstokken og dens udvikling fra 1540 til 1850

Kongens Lyngby: Polyteknisk Forlag,

2005

252 s.

ISBN 87-502-0958-2

Vetenskapsakademien i Paris. Där hade han genom observationer av Jupiters månar visat, att ljusets hastighet inte är oändligt stor, men också skaffat sig kännedom om det franska måttsystemet. Rømer omtalas av Petersen som "fysiker", men dåtidens vetenskapsmän, som sysslade med mekanik, optik eller andra fysiska vetenskaper, kallade sig snarare naturfilosofer. Själv ville Rømer nog hellre beteckna sig som astronom, eftersom astronomin var en prestigefylld vetenskap på den tiden. Men Rømer hade också sinne för praktiskt arbete, och anlätades ofta av statsmakten, när det gällde kvalificerade ingenjörsuppdrag. Arbetet med att införa det nya måttsystemet i hela det danska riket överläts åt Rømer, som lät framställa ett antal primär- och sekundärnormaler, liksom regler för kalibre-

ring och spårbarhet av de nya enheterna. Inte minst var det ett stort arbete att övervaka, att de nya enheterna verkligen användes, och att gamla mättdon gjordes obrukbara.

Det svenska måttssystemet fastställdes 1665 genom ett plakat om mått och vikt. Georg Stiernhielm var upphovsman till storlekarna på grundenheterna i detta system. Både Rømer och Stiernhielm var vetenskapsmän, ämbetsmän, m.m., och en komparativ studie av deras insatser skulle vara intressant, särskilt som bägge skapade måttssystem, som blev bestående i nästan 200 år, men Petersen snuddar bara vid detta ämne.

Det militære målesystem bygger på ett omfattande forskningsarbete med tonvikt på artillerimåttstocken ("kaliberstocken"). Denna har i regel fyra skalor: en vanlig längdskala och tre kubikrotskalor för kulor av bly, järn och sten. Med artillerimåttstocken kunde man alltså bestämma vikten av en kanonkula genom att mäta dess diameter. I början av den nya tiden användes det nürnbergska kalibersystemet i praktiskt taget hela Europa. Därför är de gamla kalibrarna mycket lika trots ländernas olika civila måttssystem. Vid mitten av 1600-talet avlöstes det nürnbergska kalibersystemet av nationella måttssystem.

Kurt Petersens uppmätningar av bevarade artillerimåttstockar i Danmark och Sverige och hans analys av samtida kalibertabeller har gjort det möjligt att fastställa de militära enheterna för längd och massa, artillerifot och artilleripund. Artillerifoten var

någorlunda konstant, men storleken av artilleripundet ändrades med tiden. När man vid framställningen av kanonkulor övergick från smidesjärn till gjutjärn, som inte hade samma densitet, ändrade man artilleripundets storlek för att få samma kaliber, dvs. samma diameter av kanonernas eldrör.

I det nya svenska kalibersystemet av 1684, som liknade det franska artillerisystemet, var kanonkulorna större och tyngre än i det gamla nürnbergska systemet. Det medförde större eldverkan men också att Sveriges motståndare, framför allt arvfjenden Danmark, inte kunde återanvända de svenska kanonkulorna, eftersom dessa var för stora för deras kanoner. Svenskarna kunde däremot använda danskarnas kulor. Den strategiska fördelen upphörde emellertid redan 1687, när Rømer införde nya danska kalibrar, som också var mycket lika de franska måtten.

Genom böckerna används SI-enheter men de tillämpas inte helt konsekvent, eftersom författaren använder begrepp som vikt och relativ specifik vikt, medan SI bygger på massa och densitet. Mätfelen verkar ibland vara något underskattade. På ett ställe anges densiteten av järn som $7,56 \pm 0,001 \text{ g/cm}^3$. Det får anses rimligt att ange densiteten med två decimaler, men det betyder, att det verkliga mätfelet är minst $0,005 \text{ g/cm}^3$.

Bakom siffrorna i Kurt Petersens bok gömmer sig intressanta teknik- och kulturhistoriska upplysningar, till exempel att gjuterierna på den tiden framställde både kanoner och kyrkklockor. Boken illustrerar också dåtida matematiska

metoder, som i hög grad bygger på regula de tri. Ett exempel är Rømers beräkning av påfrestningen på en kanon för en viss mängd krut. Tumregeln var att använda lika mycket krut som kulans vikt, men Rømer visade, att detta innebar en onödig belastning med åtföljande överdimensionering av de större kanonerna. Enligt Rømer kunde man reducera krutmängden och där-

med de större kanonernas vikt utan att göra avkall på eldverkan och säkerhet.

Kurt Petersens båda böcker kan varmt rekommenderas alla, som är intresserade av teknikhistoria och metrologins utveckling i de nordiska länderna, samt till militärhistoriker.

Leif Gerward

JAN AF GEIJERSTAMS bok *Landscapes of Technology Transfer: Swedish Ironmakers in India 1860-1864* är en maktlös bok i många avseende: en fröjd för ögat med ett rikt bildmaterial, en spännande historia och en intressant analys av ett tidigt skede av modern järnframställning i Indien och två svenskers del i detta. Under resans gång, och den är lång ty boken är tjock, så får man dessutom en färgstark beskrivning av 1860-talets vedermödor när det gällde att importera utrustning till centrala Indien. Det stora stället till ånghammaren "had first to wait in the Ghats above Bombay until another section of the railway had been opened. Then it was transported on an artillery carriage drawn by elephants until, while crossing the Taptee river, it was dropped in the middle of the river."

Om de lyckades fiska upp stället berättar inte boken men ett av de avgörande hindren för att de två järnverksprojekten skulle kunna lyckas visade sig vara en svag infrastruktur.

Boken är ett praktverk på många sätt. Dokument och gamla fotografier lyfter fram texten. Genom att bildtexterna är omfattande och noggrant gjorda så bidrar också de till läsglädjen. Ty det är en lättläst bok, trots sitt omfång och sitt ämne.

Jan af Geijerstam låter huvudpersonerna Julius Ramsay och Nils Mitander framträda i fullt format, vilket blivit möjligt genom dagboksanteckningar, brev och andra rapporter där människan bakom järnverken kommer till fullt uttryck med sina förhoppningar, glädjämnen och problem, både yrkes-

R E C E N S I O N

Jan af Geijerstam
*Landscapes of Technology Transfer:
Swedish Ironmakers in India 1860-1864*
Stockholm: Jernkontoret, 2004
454 s.
ISBN 91-974131-5-1

mässiga och personliga. Deras uppgift var att leda byggandet av två järnverk, Mitander ett i Barwah i Madhya Pradesh på Deccaplatån, inte så långt från Indore och Ramsay ett i Dechauri i Uttaranchal på randen av Himalaya norr om Delhi. Det var ett arbete som till stora delar gjordes på egen hand i en totalt främmande miljö där de inte talade språket utan behövde arbeta via tolk och där de saknade hjälp av erfarna arbetare och ingenjörer. Det är en historia om två heroiska insatser för att bygga järnverk i en miljö som var i det närmaste totalt främmande för industriell verksamhet. Det visade sig vara en omöjlig uppgift.

Men vad som gör boken ovanlig och mer spännande än de flesta industrihistoriska studier är inte bara bredden och djupet i den historiska skildringen. Ett rikt illustrerat kapitel skildrar den industriarkeologiska aspekten av studien och den färgas av barn och vuxna i dagens Indien. Nutid och dåtid finns där sida vid sida. Indien lever upp inför läsarens ögon.

Svenskarna på plats

I den första delen av boken beskriver af Geijerstam Indiens plats i det brittiska imperiet. Efter det stora indiska uppro-

ret 1857–58, som slogs ner med stor brutalitet, överfördes Indien från Ostindiska kompaniets administration till en kronkoloni och det brittiska greppet över landet stärktes. Introduktion av västerländsk teknologi forcerades och infrastrukturen, särskilt järnvägar, byggdes ut. Som en del i den inledande diskussionen redovisar författaren också dåtida järnteknologi och järnframställning i Sverige och Indien. Han konstaterar att den förindustriella järntillverkningens historia under 1800-talet i Indien är i stora delar oskriven. Studien bryter därför ny mark.

I ett följande avsnitt beskrivs aktörerna och platserna för de två företagen, rekryteringen av de unga svenskarna och deras uppgifter. När britterna vände sig till svensk expertis för uppgiften så var det därför att man avsåg att använda träkol i de indiska verken, en teknik som svenskarna behärskade. De två unga ingenjörerna Julius Ramsay och Nils Mitander och deras långa resa till Indien och deras arbete när de väl anlant till sina respektive arbetsplatser redovisas här – en fascinerande läsning! Vi får en ingående beskrivning av uppgifter, vedermödor, oro och bekymmer. Efter bara några år är misslyckandet dock ett faktum i båda fallen och svenskarna återvänder till sitt hemland, järnverken läggs i malpåse och förvandlas sedan långsamt till ruiner.

Det är levande beskrivet, men genom att de två skeendena och de två huvudpersonernas öden flätas samman i kapitlet så är det inte helt lätt för läsaren att följa framställningen. Styrkan i greppet är att samtidigheten och de

gemensamma dragen i skeenden betonas men svagheten är att berättelseträden i de två fallen hela tiden avbryts. Kanske är det litet synd eftersom det är två så väldokumenterade beskrivningar som växer fram.

Industriarkeologi och industriell drift

I det tredje avsnittet går författaren fram till nutid och undersöker vad som finns kvar av de industriella lämningarna. Kapitlet är rikt illustrerade med fotografier i färg, kartor och uppmätningar. Det går inte att ta miste på entusiasmen hos författaren och det stora tillmötesgående och intresse han uppenbarligen möter från den lokala befolkningen. Detta leder sedan över till en beskrivning av förebilder till den teknik som etablerades och en analys av de byggnader och beskrivningar som finns kvar. I det sista kapitlet i avsnittet beskrivs sedan produktionen vid Kumaon (järnverket i norra Indien). Här fanns det redan primitiva järnverk innan Ramsay kom dit för att bygga ett nytt och modernt bruk. Ramsay fick efter en tid också en svensk medarbetare, Gustaf Wittenström, som inkallades för att hjälpa honom med uppbyggnaden av bruket (men som också var en god fotograf och stod för mycket av det bildmaterial som pryder sidorna). Ramsay lyckades faktiskt att hålla en masugn i drift kontinuerligt över fyra månader. Malmen var dock av låg kvalitet och utbytet dåligt och driften lades ner. Ytterligare försök gjordes ett antal år senare men de avbröts av diverse katastrofer ("...the river bank

was washed away on 12 September. With it went 90 metres of the canal carrying water to the water wheel and the furnace had to be blown down”).

I Barwah, järnbruket i Madya Pradesh, gick det än sämre. Där gjordes ett enda försök och det misslyckades efter fyra dagars hårt arbete. Skälet var huvudsakligen bristen på utbildad och erfaren arbetskraft – det var inte nog med en importerad järningenjör plus stöd från ett par andra européer, men utan yrkeskunnande vad gällde masugnsdrift.

Naturresurserna och det koloniala samhället

I det fjärde och sista avsnittet breddas perspektivet igen och naturresurserna som de två bruken byggde på analyseras. Genomgången visar att det var troligt att malmen verkligen skulle vara tillräcklig för en rimlig tid av drift (i alla fall tillräcklig för att få avkastning på kapitalet) men den geologiska kartläggningen var bristfällig och malmtillgången på längre sikt osäker. Skogsresurserna för det sydliga verket bedöms som tillräckliga medan det var mer tveksamt om skogen runt Dechauri kunde stödja kontinuerlig drift i den skala som planerades. Möjligen skulle träkol kunnat ha ersatts av kol på längre sikt.

Viktigast var dock de sociala spänningarna kring verken och den lokala befolkningen, mellan briter och indier och även mellan svenskarna och britterna. Att bygga järnverken visade sig möjligt med enbart några européer men att sätta dem i drift och driva dem

kontinuerligt var en helt annan sak. Det krävde en stor kader av väl utbildat folk vid bruket, en omfattande gruvdrift och skogsavverkning samt kolning i stor skala. Språkbarriärer och de sociala förutsättningarna i övrigt för detta saknades. Vare sig svenskarna eller briterna trivdes i Indien och Ramsay skriver redan efter 6 månaders vistelse: ”I have not lost heart, but I daily take a greater dislike to this unfortunate country and I will probably not stay a day more than I am bound to by my contract.” Den sociala isoleringen var ett stort problem för dem. Både svenskarna och de järnbruk de ledde uppbyggnaden av blev isolerade öar i det indiska samhället.

Boken avrundas med en bredare genomgång av den indiska järnframställningen och den inhemska marknaden för järn samt den koloniala administrationens hantering av de två järnbruken. af Geijerstam reflekterar över kontrasten mellan det indiska samhället och de internationella, väl fungerande nätverk som spanns mellan England, Sverige och de utsända koloniala representanterna och de svenskar som hade enrollerats.

Järnverk som aldrig producerade något järn

Hur kommer det sig att misslyckade teknikprojekt har så mycket att lära oss? Kanske de avslöjar mer om det komplexa samspelet mellan aktörer och strukturer än de fungerande, lyckosamma projekten? Drivande aktörer krävs för att något skall komma till stånd men bara entusiaster och ledare är inte

tillräckligt – de nödvändiga villkoren för att saker och ting skall fungera, strukturer, kunskap, transporter och stödjande sociala nätverk krävs också. I de två fall som här undersöks fanns teknikbärarna, men inte de nödvändiga infrastrukturella eller samhälleliga förutsättningarna. Boken ger mycket för en 'vanlig' läsare men också för teknikhistoriker. Mycket är att lära av af Geijerstams hantering av spänningen mellan ett aktörsperspektiv (teknikbärare) och ett strukturellt grepp om frågorna (den koloniala och politiska kontexten inklusive de sociala spänningar som den koloniala kontrollen genererade). Infrastrukturen var för svag: transporterna och importen av teknisk utrustning från framförallt Storbritannien var dyr, långsam och osäker. Vital utrustning förstördes under transporten, försvann eller blev åtminstone starkt försenad. Allra viktigast var bristen på utbildad och erfaren personal. Svenskarna blev isolerade och fick bära mer ansvar både för planering, finansiering och praktiskt genomförande än som var möjligt att klara.

Studien har mycket att ge också för en diskussion av den fattiga världens villkor och dess svårigheter att hantera stora investeringar och storskaliga industriella projekt. I mycket samma processer som här beskrivs är fortfarande verksamma: samma behov av utländska kompetenta tekniker och administratörer som leder och deltar i projekten, samma problem med deras främlingskap i de nya miljöerna och deras oförmåga att förstå att de måste lära sig landets språk för att överhuvud-

taget ha en chans att kunna leda, utbilda och samverka effektivt med sina medarbetare. Samma kortsiktighet och samma lättvindighet när det gäller att undersöka de ekonomiska förutsättningarna för industriell drift och göra realistiska bedömningar av råvarutillgång, infrastruktur och tillgång till utbildat folk och nödvändiga stödjande verksamheter. Historien upprepar sig i onödan kan man ibland tycka. God vilja är nog en bra start men det krävs mer för lyckat bistånd. En noggrann läsning och diskussion av af Geijerstams bok borde ha mycket att ge en sådan diskussion!

Indien och af Geijerstam

Det är inte bara brukens historia som skildras utan även lämningarna av dem i dagens Indien. Han gör något som de engelska kolonisationserna och de svenska ingenjörerna aldrig gjorde – han nal-kas dagens indier och han vinner deras förtroende vilket klart syns också i de fina bilderna. Också professionellt ty han har etablerat ett gott samarbete med indiska historiker vid Jawaharlal Nehru University i Dehli och University of Kumaon i Uttaranchal. En gemensam konferens om projektet ordnades i Nainital 2000 vilket resulterade i en indisk-svensk publikation.

Det är ett stort arbete som presenteras och det är väl skrivet. De stora dragen tecknas i utvecklingen men den främsta styrkan i boken ligger dock i skildringens djup, detaljriekedomen och inlevelsen i de individuella ödena. Historien vävs skickligt av små detaljer, brev till Sverige, kartor, utsnitt ur käll-

material. Det är en njutning att se hur bilder, bildtexter och noterna stödjer framställningen.

Det är också en personlig bok. Under en period i början av 1980-talet arbetade af Geijerstam i norra Västmanland och följde på nära håll den smärtsamma omstruktureringen av Bergslagens stålindustri. När stålverket i Fagersta lades ner 1985 under stora lokala protester väckte det frågor. Varför var det verkligen nödvändigt att lägga ner bruket med dess helt moderna utrustning?

Och vart tog utrustningen vägen när den såldes? af Geijerstam bestämde sig för att undersöka detta och när han började dra i den tråden växte en lång och stor historia gradvis fram över de kommande tjugo åren. Jag finner det fascinerande att se hur omsorgsfullt och noggrant han har följt denna tråd under så lång tid. Och hur mycket den tråden har att säga om hur världen ser ut och fungerar – då och nu.

Olle Edqvist

BARA OMKRING TVÅ procent av Danmarks BNP kommer idag från jordbruk och jordbruksrelaterade aktiviteter. Ändå är förmodligen Danmark det bland västvärldens industrialiserade länder som mest envist hållit fast vid en självbild som jordbruksnation. Medan Sverige kring sekelskiftet 1900 gick igenom en identitetsmässig total make over för att till varje pris bli ett industri-land tycks Danmark ha valt en annan väg. Eller?

Ett teknik- och vetenskapshistoriskt temanummer av *Den jyske Historiker* skärskådar den danska moderniseringsprocessen under den andra industriella revolutionen. Från skilda perspektiv diskuterar boken förmedlingen, tolkningen och tillägandet av det moderna samhällets teknik. Varifrån kom influenserna? Hur togs de emot och anpassades till danska förhållanden? Några av bidragen behandlar utvecklingen i andra länder – närmast föregångsnationerna USA och Tyskland – medan andra mer direkt koncentrerar sig på det danska. I fokus för intresset står teknikens representationsformer och "the display value of technology".

Helt i linje med detta tema, tar Michael F. Wagners inledningsartikel avstamp i de stora utställningarna och deras kulturella iscensättning av det industriella framsteget. Det perspektiv som kännetecknar danska (liksom för den delen svenska) ögonvittnesskildringar från de tidiga världsutställningarna är den förundrade, på en gång förfärad och begeistrade åskådarens. Dessa skildringar förmedlade ett sorts

R E C E N S I O N

Per V Klöver, Dorte Gert Simonsen, Kenn Tarbensen & Michael F Wagner (red.)

"Danmark under den 2. Industrielle revolution – Teknologi, videnskab og moderniseringsprocesser i internationalt perspektiv", *Den Jyske Historiker*

102–103

Aarhus, 2003

223 s.

ISBN 87-91261-05-08

utifrånperspektiv på industrialismen. Intressant nog var det en helt annan attityd som kom till uttryck på den danska N.U.-utställningen, anordnad i Aalborg 1933 – så att säga i kölvattnet på den andra industriella revolutionen. Förkortningen N.U. stod för "Nordjysk Udstilling" men kunde förstås samtidigt läsas som ett ord: NU. Utställningen var en pendang i liten skala till den gigantiska framstegsmanifestation som samtidigt ägde rum vid The Century of Progress Exhibition i Chicago. Liksom världsutställningen i Chicago var N.U.-utställningen i form och innehåll ett bejakande av vetenskapens och teknikens möjligheter. Samhörigheten fick sitt symboliska bekräftelse genom Danmarks första transatlantiska radiodirektsändning, då statsminister Thorvald Stauning från Aalborg talade till utvandrade danskar på besök vid Chicagoutställningen.

I en vittfammande artikel har Ole Hyldtoft tagit på sig två svåra, men i en bok av detta slag antagligen nödvändiga uppgifter: att dels diskutera den andra industriella revolutionen som

begrepp och i vilken mån det använts i skilda länders och discipliners forskningstraditioner, dels mer konkret beskriva vad de tekniska nyheterna kom att få för betydelse för olika danska industribranscher. Att helt gå i land med detta företag skulle kräva en egen bok, men Hyldtoft gör i kraft av en imponerande sakkunskap flera viktiga iakttagelser. En sådan är att bruket av termen den andra industriella revolutionen skiftar påtagligt mellan olika länder. En annan är att även de forskare som drar stora växlar på begreppet tenderar att nämna det med anmärkningsvärd distans: David S. Landes, som starkt bidragit till termens etablering, omnämner den t ex med "what some writers have come to call" medan Thomas P. Hughes använder det något mer bekräftande "commonly called".

Redan titeln på Mikael Hårds artikel, "Den kulturelle tilegnelse af den moderne teknik i Tyskland omkring 1900", leder tankarna till den antologi som Hård tillsammans med Andrew Jamison redigerade för ett antal år sedan: *The Intellectual Appropriation of Technology* (1998). Den gången diskuterade Hårds eget bidrag den tyska sekelskiftesintelligentian och dess kognitiva och språkliga strategier för att tillägna sig ny teknik. Glädjande nog handlar det här *inte* om att koka soppa på gammal spik, utan om något så ovanligt som att en forskare för en – delvis självkritisk – dialog med sina tidigare arbeten. Med föredömlig klarhet driver Hård tesen att en stor del av tidigare forskning givit en snedvriden och onyanserad bild av det klassiska

förhållandet mellan *Technik* och *Kultur*. Ofta har man utgått ifrån ett snävt källmaterial bestående av ett fåtal debattörer, tydligt och värtaligt positionerade i en antingen teknikfientlig eller teknikbejakande ståndpunkt. Därför har forskningen givit en överdrivet polariserad för- eller emotbild, där inte minst de teknikkritiska rösterna ägnats särskild uppmärksamhet. Om man istället, som Hård i denna artikel skisserar, söker sig ett vidare kulturhistoriskt material och beaktar även andra grupper än de intellektuella, framträder en bild som både är mer komplex och mer intressant. Till dess att första världskriget bröt ut och ställde allt över ända dominerades breda kretsar i allt väsentligt av en teknikoptimistisk ståndpunkt. Enskilda tekniska nytillskott gav förvisso upphov till kontroverser, och många hade en ambivalent eller avvaktande hållning, men den moderna tekniken i stort accepterades som ett kulturellt fenomen. De intellektuella teknikkritikerna utgjorde undantagen.

Hörde patriarkalismen mellan arbetsgivare och löntagare till de strukturer som sopades bort av den andra industriella revolutionen? Definitivt inte, menar Marianne Rostgaard i en intressant artikel med utgångspunkt i Skandinavien's största tobaksfabrik, C. W. Obels i Aalborg. Istället för en förindustriell kvarleva ser hon en ny form av industriell patriarkalism växa fram kring sekelskiftet 1900. Till skillnad från den tidigare formen av personbaserad maktutövning och ömsesidigt beroende, var nypatriarkalismen uppbyggd kring ett visst mått av for-

malism, med pensionskassor, belönings- och sjukvårdssystem. Detta, menar Rostgaard, kan inte förstås enbart som ett svar på hotet från den framväxande arbetarrörelsen, även om sådana motiv sannolikt också hade betydelse. Snarare måste nypatriarkalismen ses som en moderniseringsstrategi i egen kraft, liksom arbetarrörelsen men på andra grunder ett sätt att möta industrialiseringen och balansera och kontrollera dess effekter. Den viktiga frågan om vad den industriella patriarkalismen egentligen betytt för framväxten av 1900-talets välfärdssamhälle lämnar Rostgaard dock – tyvärr – till kommande forskning att besvara.

”Uden vækst, ingen velfærd” lød de danska socialdemokraternas paroll under 1950-talet. Søren Toft Hansen tar fasta på det bakomliggande synsättet och undersöker just idén om tillväxtsamhället som en förutsättning för etableringen av välfärdssamhället. Hansen analyserar den danska utvecklingen från 1920-talets fordism och taylorism till de följande decenniernas bredare produktivetsfrämjande ideologier. Med en ständigt växande samhällsgemensam kaka skulle klyftorna mellan fattiga och rika kunna minskas och reformer kunna genomföras utan att någon egentligen behövde stå för kostnaderna. Den jäst som skulle hålla kakan växande var en fortlöpande mekanisering och rationalisering inom industrin. Arbetarrörelsen godtog produktivismen eftersom den var ett medel att uppnå höjda löner och en bättre levnadsstandard, och ekonomer

tillhandahöll det gemensamma språk som både politiker och arbetsmarknadens parter kunde använda sig av. I sin artikel lyckas Hansen på ett utmärkt sätt förmedla kopplingen mellan ideologi, politik och ekonomi.

Som helhet ger boken en bild av det danska industrialiseringsförloppet som är rik på nyanser och perspektiv. Anita Kildebæk Nielsens bidrag handlar om det danska jordbrukets driftsömläggning till animalisk produktion. Hanne Lindegaard analyserar debatten kring sanitet och hälsa i samband med utbyggnaden av Köpenhamns avloppssystem. I en kort men uppslagsrik artikel diskuterar Jes Fabricius Møller användningen av metaforer ur mekanikens värld för att beskriva samhället.

Perspektiven är många – vad som saknas är sammanhagen. Att boken så tydligt består av fristående artiklar och inte av inbördes sammanhängande kapitel skrivna av olika författare, är en svaghet den delar med många antologier. Även ganska enkla referenser och jämförelser mellan de olika artiklarna skulle göra dem var och en mer intressanta och stärka helheten. Nu är det bitvis svårt att se en gemensam linje samtidigt som kopplingen till huvudtemat om den andra industriella revolutionen ibland blir onödigt diffus.

En artikel jag saknar, är den som tar ett vidare grepp kring frågan om Danmarks möte med det industriella och jämför det med andra länders på ett systematiskt sätt. Att den artikeln saknas är emellertid symptomatiskt. Fortfarande är det helt enkelt så att det inte finns tillräckliga studier med en inter-

nationell komparativ inriktning för att teckna en sådan bild. Jag skulle också önska en mer uttrycklig diskussion om vad den andra industriella revolutionen betytt för dansk identitet. Varför tycks industrisamhället ha varit så svårt att förena med det traditionellt danska?

Den främsta styrkan med boken ligger inte i att presentera den fullständiga och uttömmande beskrivningen av Danmarks väg in i det industriella; snarare handlar det om att denna väg kan

betraktas med många infallsvinklar. Genom sina exempel visar den att samlingsbeteckningen "den andra industriella revolutionen" rymmer komplexa förändringsprocesser, varav de tekniska endast utgör en del. Den fäster därigenom uppmärksamhet på några av de viktiga byggstenar som under 1900-talet skulle ligga till grund för bygget av den danska modellen.

Anders Houltz

AV ALLA DE ingenjörer som utbildade sig i Sverige mellan 1880 och 1930 reste nästan hälften utomlands, antingen för att söka arbete eller för att vidareutbilda sig. Per-Olov Grönberg har i sin avhandling gått igenom 5 994 av dessa, och han har framförallt studerat de ingenjörer som återvände och vilken roll de kom att spela för den svenska industrins utveckling och i det svenska samhället. De länder som står i centrum för studien är framförallt Amerika men även Tyskland, England och Schweiz. Metoden är prosopografisk men Grönberg ger också med hjälp av enskilda ingenjörer konkreta exempel från ASEA, Sandvikens järnverk, Boliden och Bolinders mekaniska verkstad för att belysa sina huvudpunkter. Den kunskap som de återvändande ingenjörerna för med sig diskuterar Grönberg i termer av kapital efter Pierre Bourdieu, och han hävdar att det med hjälp av ett sådant kapital som man erövrat genom utlandsstudier man kunde hävda sig och stiga socialt i Sverige. Framför allt var det ingenjörer från medelklassen och därunder, som utnyttjade denna möjlighet, även om bland dem som återvände hem en bakgrund i de övre samhällsskikten är vanligare än bland dem som valde att stanna i Amerika.

Återvändarna från Amerika är särskilt intressanta inte minst därför att de framförallt hade tagit till sig taylorism och företagsorganisation och att de vid sin hemkomst framgångsrikt applicerade dessa idéer i sin egen verksamhet. Grönberg betonar ofta att det var införandet av en ny kostnadseffek-

R E C E N S I O N

Per-Olof Grönberg
Learning and Returning: Return Migration of Swedish Engineers from the United States, 1889–1940
Department of Historical Studies,
Umeå University, Report No. 22 from
the Demographic Data Base
Umeå, 2003
290 s. + bilagor
ISBN 91-7305-513-1

tiv organisation samt nya metoder för massproduktion och standardisering som var den viktigaste kunskapen man tagit med sig från den amerikanska vistelsen, och han visar det med exempel framförallt från ASEA och från Sandvikens järnbruk.

Men givetvis överfördes också annan teknik än organisationsteknik, dvs teknik i konkret betydelse som maskinkonstruktioner, verktyg etc. Den stora skorstenen som uppfördes vid Rönnskärsverken är ett tydligt exempel på detta. Men även om just den skorstenen var influerad av liknande amerikanska skorstenar, kan det i det konkreta fallet vara svårt att bestämma om inflytandet skall kallas amerikanskt, engelskt eller tyskt? Kan man säga att de som varit utomlands i Amerika och återvänder hem med ny kunskap har med sig *amerikansk* erfarenhet eller bara *erfarenhet*, något Grönberg också antyder, men inte diskuterar så utförligt. Tar vi dessutom hänsyn till att teknisk kunskap, vilket här påpekas ofta är beroende av den lokala geografin i form av krafttillgång, och om kunskap för att kunna fungera på ett nytt ställe måste

anpassas till de rådande förhållandena, blir frågan om det nationella inflytandet en besvärlig fråga att handskas med. Kanske det till och med kan ifrågasättas att nationsbegreppet är en användbar analytisk kategori vid studiet av tekniköverföring. Det var en fördel om den resande ingenjören kände de lokala förutsättningarna innan han åkte ut, och ännu viktigare att han vid återkomsten skaffade sig kunskap om de lokala förutsättningarna för att han skulle kunna anpassa de kunskaper han lärt sig utomlands till den egna produktionen.

Grönberg undersöker således vad den kunskap en ingenjör lärt sig utomlands betydde för verksamheten i Sverige. Detta är givetvis en rimlig utgångspunkt i en studie av detta slag, men kanske skall en fara med detta påpekas. Sverige (eller vilket annat liknande land som helst) betraktas ofta som enbart ett mottagarland och inte som ett givande land. Hade vi studerat de ingenjörer som stannade kvar utomlands, och de kunde vara ganska

många, även i Amerika, hade vi förmodligen kunna upptäcka ett kunskapsflöde, som även om Amerika räknades som ett tekniskt föregångsland, också gick åt andra hållet. En undersökning av kunskapsflödet från Sverige till Amerika, ligger i och för sig utanför denna avhandling, men den skulle utgöra ett värdefullt komplement, och kunna bidra till att ge en mer generell bild till hur spridning av teknisk kunskap sker, och ytterligare understryka att kunskapsflöden inom teknik nästan alltid är en reciprok process, där lokala förhållanden spelar en viktig roll.

Grönberg har skrivit en viktig – kunskapsöverföring är en central del i alla teknikhistoriska studier – och informationstät avhandling, som förtjänar många användare. Den kombination av prosopografi och fallstudier som här föreligger visar på nya sätt att studera överföringsmekanismer inom teknologin.

Anders Lundgren

FREMVEKSTEN AV høyere teknisk utdanning er et av de sentrale temaer innenfor industrisamfunnets kunnskapsutvikling. Henrik Björcks store bok handler om den politiske diskursen om høyere utdanning 1890–1940 og spesielt om Chalmers' omdanning fra å være en 'sløydskole' på lavere nivå til å bli en høyskole som hadde rett til å utdanne doktorander. Sterke krefter og interesser sto til tider mot hverandre og Björck skildrer i detalj kampen mellom KTH og Chalmers. De sloss om bevilgninger, titler og symboler. Chalmers var hele tiden utfordreren – som kjempet mot den mer etablerte og bedre finansierte KTH.

Striden var tildels geografisk betinget. Chalmers kunne spille på den lokalpatriotisme og industrielle tyngde som fantes i Göteborg og Vest-Sverige, samt på en underliggende motstand mot at alle statsoppgaver skulle sentraliseres til hovedstaden. For Chalmers var disse forholdene en så å si nødvendig betingelse for å kunne lykkes. Uten den massive støtten fra lokalt hold og fra gamle chalmerister kunne ikke skolen ha utviklet seg videre.

Samtidig dreide striden mellom skolene seg om noe mer enn en distriktskamp. De to institusjonene hadde ulik profil. Chalmers var mer praktisk anlagt og industrielt orientert, mens KTH var mer teoretisk. KTH var også tettere knyttet opp mot den statlige forvaltningen. Ikke minst kom dette til uttrykk ved skipsingeniørutdanningen ved de to institusjonene. Chalmers hadde nær forbindelse med verftene og rederne i Göteborg, mens KTH orien-

R E C E N S I O N

Henrik Björck
Staten, Chalmers och vetenskapen: Forskningspolitisk förmering och sociala ingenjörer under Sveriges politiska industrialisering 1890–1945

Nora: Bokförlaget Nya Doxa 2004

585 s.

ISBN 91-578-0436-2

terte seg mot – og støttet seg på – marinedelsen.

I og med at de to institusjonene var forskjellige og hadde ulike støttespillere gir striden god anledning til å studere tidens divergerende syn på teknisk kunnskap og utdanning. Boken er et funn for den som er interessert i sentrale politikeres, partiers, næringslivslederes og ingeniørforeningers syn og uttalelser om aktuelle stridsspørsmål innenfor feltet. Björck redegjør også for hvordan synet på teknisk kunnskap og utdanning forandres over tid, hvordan feltet gradvis får økt status og hvordan det blir mer aksept for forskningsbasert undervisning. Boken viser også hvordan politikere, embetsverk, vitenskapsmenn og industriledere gradvis nærmet seg hverandre i synet på teknisk utdanning, forskning og ressursbruk. Dette ble tydelig på 1930-tallet da det ble argumentert med at «ett anslag till den tekniska forskningsfronten (er) en lika billig som effektiv försäkringspremie mot arbetslöshet».

De to innflytelsesrike direktørene Hugo Hammar i Götaverken og Sigfrid Edström i ASEA var blant Chalmers' fremste allierte. Samtidig hadde de

klare synspunkter på hvordan skolen burde utvikle seg. Selv om begge var utdannet ved Chalmers og selv om begge ønsket å skaffe institusjonen mer penger og lærerkrefter var de likevel skeptiske til enkelte utviklingstrekk. De advarte mot å gjøre utdannelsen for teoretisk og for lik den som ble gitt på KTH eller universitetene. Industrien hadde behov for kunnskapsrike, men praktiske menn. De samme synspunktene kjennes for øvrig også igjen fra Norge, der mange industriledere anklaget den norske tekniske høyskolen, NTH i Trondheim, for å være for teoretisk anlagt. Björck er i det hele tatt flink til å få frem hvordan den svenske debatten ble influert av impulser utenfra, først og fremst fra Tyskland og USA.

Internt på Chalmers og KTH ble vitenskapeliggjøringen hovedsakelig drevet frem av de fagene som også fantes på universitetene, som kjemi og fysikk. Faglærerne på disse feltene ønsket bedre laboratorier, mer forskningstid og mulighet til å utdanne doktorander. De ansatte på de mer praktiske fagene, som skipsbygging og maskinbygging, var til dels skeptiske til vitenskapeliggjøringen og tendensen til å dreie utdannelsen for sterkt i teoretisk retning. På Chalmers var imidlertid konfliktnivået lavt. På KTH var den innbyrdes uenigheten og vanskene med å oppnå konsensus langt større.

Hvilke effekter hadde så den langvarige konflikten eller konkurransen mellom Chalmers og KTH? Som Björck flere steder påpeker bidro striden til å komplisere selv enkle bevilg-

ningsspørsmål. Det hendte at vedtak eller bevilgninger måtte utsettes inntil implikasjonene for den andre institusjonen var blitt utredet. For KTH virker det som om det i blant var et mål i seg selv å stanse Chalmers, det ble lite institusjonelt samarbeide til Sveriges beste. Slik fikk altså striden negative konsekvenser. Men samtidig finnes også en annen tolkningsmulighet som Björck ikke berører: Begge institusjonene kunne mobilisere innflytelsesrike støttespillere. Det kan jo derfor tenkes at konkurransen mellom dem og den påfølgende offentlige debatten faktisk styrket bevisstheten om betydningen av teknisk kunnskap og utdanning.

Selv om verken Chalmers eller KTH fikk fullt gjennomslag for sine krav overfor statsmakten oppnådde de, sett med norske øyne, nesten overraskende mye. Teknisk utdanninge nøt stor – og økende – velvilje hos de bevilgende myndigheter. Björck viser ypperlig hvordan reformkravene og ønskene om økte bevilgninger ble drevet frem, hvordan debatten gikk og hvordan ulike støttespillere opptrådte. På dette planet er fremstillingen så detaljrik at den vil tilfredsstille selv den mest nysgjerrige.

Vi får derimot vite mindre om hva de ulike reformene rent faktisk gikk ut på. Boken handler i liten grad om Chalmers og KTH som kunnskapsinstitusjoner. Hvor avanserte var de sammenlignet med samtidige tyske høyskoler? Hva slags kunnskap fikk elevene? Hvordan ble lærerne rekruttert? Hva var deres bakgrunn? Kan man si at det fantes en egen 'svensk modell'

for teknisk utdanning og forskning? Eller representerte den bare en variant av det tyske eller nordvesteuropiske mønsteret? Selv om Björck berører slike spørsmål, behandles de ikke med samme systematikk som han vier den politiske diskursen. Dette er da heller

ikke hans primære tema. Med Björcks bok har vi til tross for dette fått langt større innsikt i 1890-tallets og det tidlige 1900-tallets syn på teknisk kunnskap, vitenskap og utdanning.

Pål Thonstad Sandvik

DENNA DOKTORSAVHANDLING i teknikhistoria försöker göra flera saker samtidigt, och lyckas med det mesta, men inte riktigt allt. Dess författare, Dag Avango vid Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, KTH, gör till att börja med en bred skildring av uppkomsten av den svenska gruvdriften på Spetsbergen. Kolbrytningen gick upp snabbt, men gick lika snabbt tillbaka. Det som varit ett nationellt paradprojekt, drivet av industrialismens och sedermera världskrigslägets kolbehov, och som omgärdades av expansionistisk retorik under seklets två första årtionden, blev efter undertecknandet av Svalbardtraktaten 1920 och en allt besvärligare lönsamhet i kombination med en kraftigt förändrad utrikespolitisk dagordning, ett företag som tappade både styrfart och det nödvändiga stödet i riksdagen. Undersökningen är tämligen heltäckande. Här ges bakgrund, förlopp och en detaljerad beskrivning av gruvdriftens tekniska, ekonomiska och geologiska aspekter. Även de sociala förhållandena vid den svenska Sveagruvan försöker Avango få med i sin breda panorering.

Avango, som har en bakgrund som arkeolog, tillämpar vid sidan av gängse arkivforskning även betydande inslag av fältundersökning. Han har besökt de för undersökningen viktiga platserna under en serie arktiska resor och svarar för egna fotografier i stor mängd. Fälterfarenheten är viktig, den har gett honom fördjupad insikt i de praktiska problemen med gruvdriften, med transporter, teknik och byggnader. Men den har även en stark koppling till

R E C E N S I O N

Dag Avango

Sveagruvan: Svensk gruvhantering mellan industri, diplomati och geovetenskap

1910–1934

Stockholm: Jernkontoret, 2005

439 s.

ISBN 91-974131-7-8

det teoretiska grundperspektiv som han tillämpar, Actor Network Theory (ANT). I terrängen ser han de fysiska representanterna för aktörnätverken i form av aktanter, med ett begrepp hämtat från Bruno Latour. Dessa aktanter kan vara byggnader, skyltar, räler, gruv- och hamninstallationer; artefakter som uppförts för att på olika sätt markera den svenska ekonomiska närvaron och som Avango flitigt dokumenterat. Avango menar, i linje med ANT:s teoretiska föregångare, att dessa artefakter fungerar som ett slags ”talesmän” i landskapet för de intentioner och intressen som aktörnätverket har.

Därmed också sagt att han försöker förstå artefakternas roll i en utrikespolitisk kontext. Särskilt i det ingenmansland – *terra nullius*, som den diplomatisk-juridiska termen lyder – som Spetsbergen utgjorde fram till Svalbardtraktaten, är den symboliska representationen viktig. I detta sammanhang får även vetenskapen sin roll. Här finns Avangos föregångare bland svenska och internationella vetenskapshistoriker, och han stödjer sig även på främst norsk rättshistorisk forskning. Hans resonemang är ändå självständigt kring betydelsen av vetenskapens närvaro, av

artefakter som aktanter och hur dessa enrulleras, "värvas", av aktörnätverket. På detta sätt kan Avango, trovärdigt enligt min mening, redovisa hur inte bara industriverksamhetens materiella lämningar utan även vetenskapens installationer i landskapet tjänar ett syfte långt bortom de föregivna. Även den utpräglad nationalistiska namngivningen i området (av Gerard De Geer, som var medveten om vad han höll på med: "en åtgärd åt den svenska industri, som här bryter bygd") och vars resultat inte framgick i landskapet utan på kartor och i de agerandes tal och tanke, kan i princip sägas tillhöra samma symboliska representation av en nation och dess intressen.

Genom sin ANT-inspirerade analys tar Avango ett mycket konstruktivt grepp på det som framstår som själva den historiografiska och teoretiska ryggraden i hans undersökning: den historiska relationen mellan vetenskapen och den tekniska och industriella utvecklingen. Här polemiserar han mot dels den gamla "linjära modellens" förespråkare, dels en del äldre svenska kolleger som framfört enkla – alltför enkla, menar Avango – påståenden om relationen mellan den svenska geovetenskapliga aktiviteten på Spetsbergen och det svenska gruvförsöket. Den tidigare analysen gick, förenklat, ut på att polarforskarna kom först och påvisade mineralernas beskaffenhet och ekonomiska värde, sedan kunde industriintressena rycka fram och annektera och exploatera tillgångarna. Ett slags fältvetenskaplig variant av den linjära modell som vi känner igen från labora-

torierna och de exakta vetenskaperna.

Avangos analys visar tvärtom att händelseförloppet är betydligt mer komplicerat, med centrala roller för breda svenska industriintressen (anförda av Jernkontoret) i allians med staten (som under 1920-talet övertar rollen som aktieägare), vetenskapliga företrädare (vilka tidvis själva var direkt inblandade i gruvverksamheten), den svenska utrikesförvaltningen samt, mer allmänt, geopolitiska överväganden. Vetenskapen var förvisso tidigt på plats, långt före Avangos undersökningsperiod, men detta berättigar den inte till någon primär och oskuldskraftig roll i detta historiska skeende, anser Avango. I all synnerhet är det en falsk och för vetenskapen alldeles för smickrande position att placeras i ett överhistoriskt och intresselöst nordligt rum av "expeditioner" och "upptäckter", ett rum som sedan kontamineras av de i alla avseenden smutsigare gruvintressena. Så går vetenskaplig, teknisk och industriell utveckling inte till, säger Avango med eftertryck, och ansluter sig därmed till en växande rad av forskare som påvisat hur vetenskapen måste förstås som betydligt mer inbäddad i politiska och ekonomiska intressen och, framförallt, kontinuerliga rumsliga praktiker, än vad teknik- och vetenskapshistoriker förut velat göra gällande.

Bland de tidigare forskare som Avango ansluter till kan det vara särskilt värt att nämna Urban Wråkberg, vars studier av såväl vetenskap som gruvdrift och, kanske allra viktigast, kartografiska och rättshistoriska aspekter på utnyttjandet av ingenmanslandet i norr, haft stor

inverkan på Avangos analys. Wråkberg har även haft en klar blick för vetenskapens roll som symbolisk och reell förtrupp in i resursrika men folktomma trakter. Förhållandet är medgivet; Wråkberg tillhör de oftast åberopade i denna avhandling, jämte bland andra Roald Berg, som studerat norsk utrikespolitik under samma period.

Avango förmår icke desto mindre göra ett självständigt arbete baserat på ett omfattande material. Han faller inte heller för den frestelse som ständigt finns med att skildra vetenskap och teknik i polartrakterna, nämligen att tala om vetenskapsmän som hjältar och först och främst berätta om deras strapaser. Snarare visar han hur det omvända här är extra angeläget. Avango tar centrala och allmängiltiga problem på STS-fältet och placerar dem i ett arktiskt sammanhang, men det är problemen som är det viktiga, inte Arktis. Till de ytterligare förtjänsterna med denna avhandling hör att den är tydligt frågedriven, med stöd i ANT och annan modern STS-teori.

Som framgår är det alltså åtskilligt som Avango lyckas med, trots en krävande bredd i anslaget och trots en väldig empiri att handskas med. Fast det finns en del som kunde ha gjorts annorlunda. Det som mest faller i ögonen – särskilt med tanke på avhandlingens monumentala form: fyrfärgstryck på kvalitetspapper, generösa marginaler, hundratals bilder, figurer och tabeller – är undersökningens inre konsistens och sammanhang. Denna avhandling innehåller, enkelt uttryckt, litet för mycket. Sidospåren blir många,

exemplen blir ibland övernog, bilder och kartor svämmar över, och den ekonomisk-historiska redovisningen, som inte har någon särskilt central plats i analysen, får i utformningen, kanske oavsiktligt, en ornamental roll, som om alla figurer och tabeller (som inte fått någon förteckning och varav några genom sin litenhet är nästan oläsliga) skulle göra oss mer övertygade (så är det inte i detta fall). Ett appendix hade varit en bra idé, en personförteckning likaså.

Mer allvarlig är möjligen frågan om vad som egentligen är en aktant. Att använda begreppet är strålände påhittigt, och torde för alltid ha förändrat vår syn på arktiska artefakter i fält. Avangos lyckade försök kommer säkerligen också att betyda mycket för att öka intresset för fältforskning i de teknik- och vetenskapshistoriskt inriktade disciplinerna. Men frågan om var gränsen för detta begrepp går behöver ställas för att dess trovärdighet skall bestå. Med en travesti av Aron Wildavskys bekanta 1970-talsartikel om planering, kan man fråga: "If an actant could be anything, maybe it's nothing." Så tror jag inte det är, just därför är det viktigt att fasthålla att begrepp måste ha gränser.

Med detta sammanhänger Avangos ambitioner att dra in de sociala förhållandena för gruvarbetarna i analysen. Missnöjesyttringar i form av strejker, blockader, maskning och facklig organisering under syndikalisterna använder han för att konstruera ett aktörnätverk även på arbetarsidan. Den teoretiska analys som fungerar väl på

avhandlingens huvudfråga känns här mer umbärlig. Syftet är gott, att visa att även levande och vanliga människor kan ha en roll i ANT-analysen. Men resultatet visar att det stundom varit svårt för Avango att skilja mellan huvudsak och bisak. Någon social skildring av gruvarbetarnas villkor blir det heller aldrig, de monteras in i teoribygget, vilket i viss mån förtar avsikten med att behandla arbetarfrågorna överhuvud. Det är heller ingen tvekan om var hans eget fokus ligger, när han, närmast som en retrospektiv programförklaring, på bokens sista sida konstaterar: "Genom att analytiskt jämföra dylika artefakter [de värvade aktanterna] med individer och institutioner öppnas vägar för industriminnesforskningen att ställa nya frågor till det materiella i studiet av industriella och tekniska projekt." Just häri ligger onekligen Avangos viktiga bidrag, men att jämföra individer med artefakter gör inte nödvändigtvis historikerns uppdrag lättare. Frågan är inte bara historiografisk utan även etisk.

Denna avhandling representerar, som varje doktorsavhandling, författarens första rejäla införing i ett ämne. Det är imponerande, men möjligen också värt att kritiskt begrunda, att den getts en så anspråksfull – och mycket formsäkra – yttre gestalt. Den första införingen måste med nödvändighet

innehålla en lång rad oavslutade resonemang, kvardröjande rester från trägnas mödor i arkiven, överskott i form av text, hypoteser, fotografier. Nu är allt med i avhandlingen, och därmed i boken. Om man valt en tvåstegslösning, med "boken" som en senare uppgift, hade den förmodligen blivit en mer koncentrerad produkt, kanske på engelska. Några av resultaten bör i alla händelser föras ut till den internationella tidskriftsmarknaden, där de verkligen försvarar sin plats.

Dessa anmärkningar kan emellertid på inget sätt ta loven av en utmärkt forskningsprestation. Detta arbete representerar något av det bästa som åstadkommit i den samtidsarkeologiska genren, där skilda historiska perspektiv fruktbart kan kombineras med en förståelse av de materiella kulturlämnningarnas bestående betydelse också i den industriella epoken – ja, förmodar jag, i varje skeende där människor deltar. Till dess förtjänster hör också att historieskrivningen så tätt sammanflätats med frågor om makt, politik och ekonomi, utan att något känns påklistrat eller konstigt. Om detta arbete säger något om vart svensk teknik- och vetenskapshistoria är på väg, så bådär det gott.

Sverker Sörlin

DEN VÄGER 1,573 kilo och består av 683 innehållsrika sidor. *Fabrikken*, med sex huvudförfattare från Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet i Trondheim, är i flera avseenden en tung bok.

I ett drygt århundrade har fabriken utgjort en central del av vår verklighet och författarna har utifrån denna grundföreställning valt att använda fabriken som ett prisma till att belysa det moderna samhällets historia. Genom att se fabriken som en kulturell referens såväl som en artefakt, som ett ideal såväl som en kognitiv modell kan författarna sätta fokus på en mängd olika sidor av verkligheten och ändå göra mångstämmigheten berättartekniskt möjlig.

Boken kan beskrivas som en slags fabriksinstitutionens idé- eller kulturhistoria där författarna vill ge en förståelse av fabriken som social institution, produktionsenhet och kulturellt element utan att återupprepa redan etablerade berättelser t.ex. ur ett socialhistoriskt, ekonomihistoriskt eller innovationsorienterat perspektiv.

Fabriken – en tvetydig figur

Boken innehåller fyra delar: "Ideer", "Bilder", "Steder" och slutligen "Røyk, damp, ingenting", där de tre första upptar huvudsakligt utrymme. Som rubrikerna antyder finns en rörelse från abstrakt till konkret i bokens uppläggning vilket ger det abstrakta en relativt sett större tyngd. Dispositionen gör även att den tredje något mer traditionella delen om fabriken platser kan läsas mot en nyansrik fond av idéer och bilder.

R E C E N S I O N

Håkon W. Andersen et al.

Fabrikken

Oslo: Scandinavian Academic Press/Spartacus Forlag AS, 2004
683 s.

ISBN 82-304-0004-0

I den första delen om idéer är ett återkommande tema fabriken dubbelhet och författarna identifierar fabriken som "en tvetydig figur i vår kulturs selvforståelse" (s. 50). Sådana dubbelheter handlar t.ex. om hur fabriken är något bekant och samtidigt något främmande; hur lönearbetet i fabriken kan bli en väg till frihet och självständighet, samtidigt som det kan utplåna individens egenart i en rationalitetens lovsång; samt hur fabriken och maskinen å ena sidan utgör sinnebilder för det anti-estetiska och å andra sidan fungerar som inspirationskällor i en förändrad estetik.

Hur kan man förstå fabriken dubbelhet? Författarna söker svar bland annat i språkhistorien och i antikens världsbild, t.ex. genom en diskussion utifrån begreppen *theoria*, *praxis* och *poiesis* (ung. vetenskap, etik/politik och produktion). De analyserar en förskjutning från antikens huvudsakliga uppdelning mellan det naturliga och det konstgjorda till en modern uppdelning mellan det nyttiga och det sköna, som ju båda kan vara uttryck för det konstgjorda, av människan skapade.

En annan tanke som genomgått en förskjutning och kan förklara något av fabriken dubbelhet är föreställningen

om maskinen som en ersättare i arbetet att tillfredsställa människans basala behov. Då maskinen kunde utföra det hårda arbetet för brödfödan var det tänkt att människan istället skulle kunna ägna sig åt andra mer meningsfulla aktiviteter. De många maskinerna längs det löpande bandet i fabriken avlastade dock inte bara människan utan gjorde henne också till en del av maskineriet, en utbytbar kugge där effektivitet och rationalitet ställdes i motsättning till individualitet. Än idag är frågan om varför de energi- och arbetsbesparande maskinerna inte entydigt resulterade i den tänkta avlastningen i högsta grad aktuell.

I anknytning till tanken om maskinen som den nya tidens tjänstefolk skaver den borgerliga uppfattningen om att det är arbetet som gör individen. Det är genom arbetet en människa får identitet och social status och när arbete allt mer sällan betyder "uppgift" och allt oftare "anställning" blir också arbetet något man *har* istället för något man *gör*. Författarna illustrerar denna tvetydighet med hur Karl Marx betraktade fabriken, nämligen som en plats där människan både förverkligar sig själv och blir främmande för sig själv.

Även i bokens andra del, om bilder, är fabriken dubbelhet närvarande i det faktum att den har väckt både vår fascination och vår avsky. Fabriken och produktionen sågs länge som det nyttiga och anti-estetiska medan det sköna och meningsbärande uttrycktes genom konsten med stort K. Med 1900-talet utmanades romantiken av modernismen och fabriken fick härigenom också ett posi-

tiv symbolvärde som uttryck för framsteg och rationalitet. Bilden av fabriken är dock inte alltid svart-vit; konstnärer kan på samma gång både bejaka och kritisera den. Till exempel analyseras Elmer Diktonius dikt "Maskinsång" där passager som "många män har gjort mig/släggat och putsat och hamrat och filat/fin är jag fin" kombineras med "Såg du mannen som kom i går? - /han krälar i dag på kryckor".

Fabriken bilder handlar inte bara om motivval och symboliska laddningar utan även om hur industriell produktionsteknik förändrade konsten och spridningen av densamma. Ett av exemplen diskuterar Andy Warhol, vars ateljé för övrigt bar namnet "The factory", och popkonsten. Denna kan ses som ett sätt att kritisera och ifrågasätta kravet på att konst, för att kunna göra anspråk på att vara konst, måste vara autentisk och originell. Ett annat exempel knyter an till strävan efter demokrati och hur massproduktion och massreception av konst i ett offentligt rum kan kontrasteras mot den exklusiva konstens slutenhet. Den mest industriella av alla konstarter kan ur det perspektivet sägas vara filmen. Film produceras och distribueras industriellt och för den stora massan av människor.

I den tredje delen, om platser, operationaliserar författarna några analysverktyg som presenterats tidigare i boken. De resonerar kring tre typer av fabriker (bruksfabriken, enhetsfabriken och nätverksfabriken) och kring fabriken fyra funktionaliteter (fysiska och mänskliga komponenter, taktiska kom-

ponenter, strategiska samt logistiska förhållanden). Med hjälp av bland annat dessa redskap får läsaren följa fabriken förändringar fram till dagens internationella arbetsdelning och nätverksfabrikens så kallade flexibla specialisering.

Ett givande grepp som författarna tillämpar i denna del är att i några fall berätta flera historier om samma händelseförlopp eller samma plats utifrån olika perspektiv. Det om något tydliggör hur valet av perspektiv och frågeställning styr den historia som blir resultatet.

Form och perspektiv

Fabriken är inte bara innehållsmässigt en imponerande produkt. De sex huvudförfattarna har åstadkommit något så ovanligt som en samskriven text. En person har skrivit det första utkastet till varje avsnitt och även om det går att hitta skarvar och ojämnheter har boken inga som helst likheter med t.ex. en antologi. Den utgör en odiskutabel helhet såväl vad gäller innehåll som språkbehandling och disposition.

I förordet skriver författarna att målet med boken är att nå en bred läsekrets. Tyvärr anser jag att dessa lovordade intentioner motverkas av åtminstone tre faktorer. Den första är valet att skriva boken på norska. Med eventuell undantag av ett par Norgespecifika avsnitt torde bokens innehåll vara intressant för betydligt fler än den norskspråkiga alternativt nordiskspråkiga allmänheten.

Ett annat val som gissningsvis gjorts

i syfte att bjuda in icke-akademiska läsare är att inte förse texten med not-hänvisningar. Författarna för, som jag läser det, också en del resonemang med andra forskare utan att explicit redogöra för detta. Dessa val föreställer jag mig i ringa grad underlättar för ovana läsare och i väsentlig grad stör de akademiska dito. Båda grupperna kan dock glädja sig åt ett mycket bra saksregister.

Ett tredje förhållande som försvårar bokens spridning är att den inte är särskilt lätt att få tag på. En sökning i sju stora bokhandlar på nätet gav i skrivande stund, augusti 2005, inget resultat. För att kunna beställa *Fabriken* måste den som söker veta vilket förlag som gett ut boken, och den som överhuvudtaget inte känner till bokens existens har liten chans att träffa på den.

Författarna har medvetet valt att frångå en traditionell kronologisk berättelsestruktur för att göra det möjligt för läsaren att börja läsa var som helst. Syftet är också att genom en tematisk disposition försöka bryta upp och sammanfoga perspektiv på nya sätt och åstadkomma en syntes av kulturhistoriska och idéhistoriska angreppssätt. I stort tycker jag att det tematiska berättandet fungerar bra, även om fördelarna är tydligast i den första delen och sannolikt var svårare att genomföra i de följande. För den traditionella från pärm till pärm-läsaren medför dispositionen ett antal upprepningar då vissa saker behöver skrivas in i flera olika sammanhang, men helheten störs inte nämnvärt av detta.

TVå saker tycker jag kunde gjorts betydligt bättre i *Fabrikken*. Den ena är bildtexterna och användningen av bilder. Boken är full av spännande bilder som kunde ha fyllt en långt viktigare funktion som illustration – och inte minst analys – om bildinnehåll och textinnehåll knutits tättare samman. Den andra är att sex forskare (samtliga manliga) i början av 2000-talet borde kunna lita till sin förmåga att skriva integrerat om manligt och kvinnligt, och inte lägga kvinnorna i ett kapitel för sig ("Kvinnene ved porten – det kjønnsdelte fabrikkarbeidets historie" s. 485). Sådana integrerade resonemang finns i boken, t.ex. i en beskrivning av vespan och dess genusrelaterade betydelser, men det är som att författarna inte tror att det riktigt räcker till.

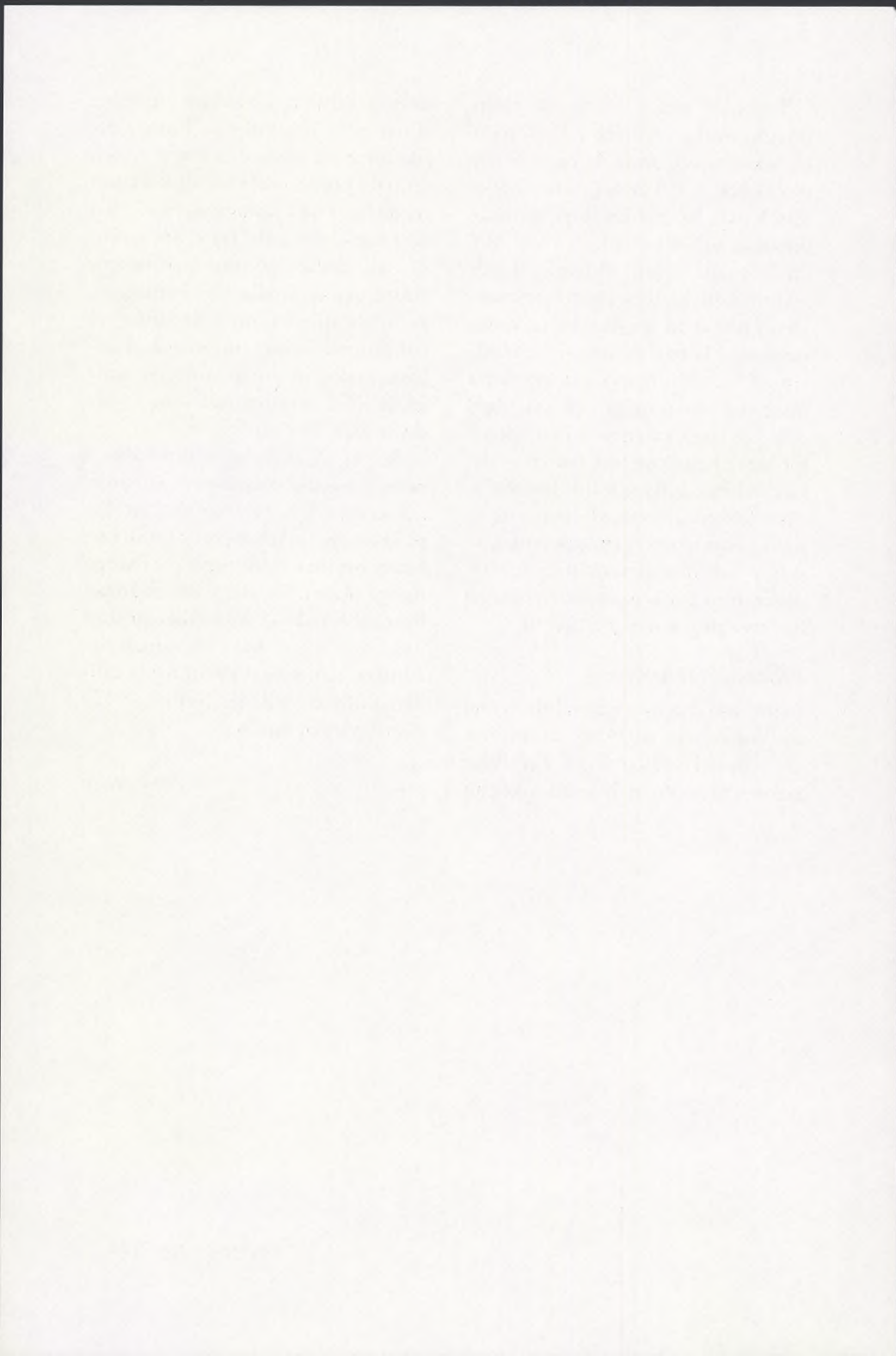
Fabrikens tid är över

Fabrikens tid är över och vi behöver nu nya redskap för att förstå världen och oss själva. Författarna till *Fabrikken* menar i sitt avslutande resonemang att

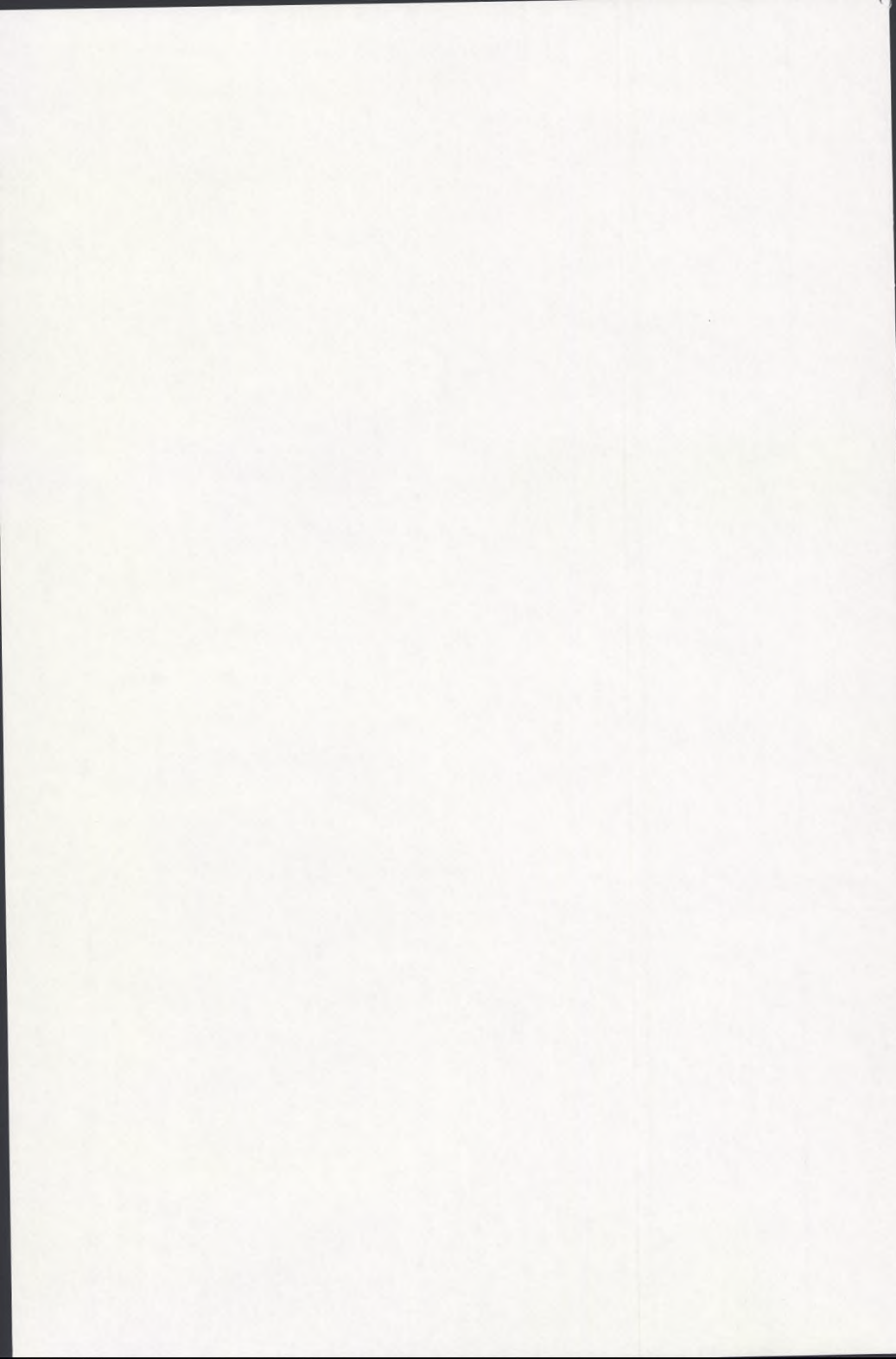
en era är till ända och att den utmaning vi står inför idag gäller att hantera det faktum att fabriken inte längre är den centrala producenten av diskurs och verklighet i den västliga världen. Eller med deras egna ord: "De vi noe nølende vil kalle postindustrialismens utfordring, ligger ikke bare i utflagging av arbeidsplasser og i årelating av industriproletariatet, men også i å etablere tanke kategorier som gjør oss i stand till å orientere oss som sosiale eksistenser" (s. 636).

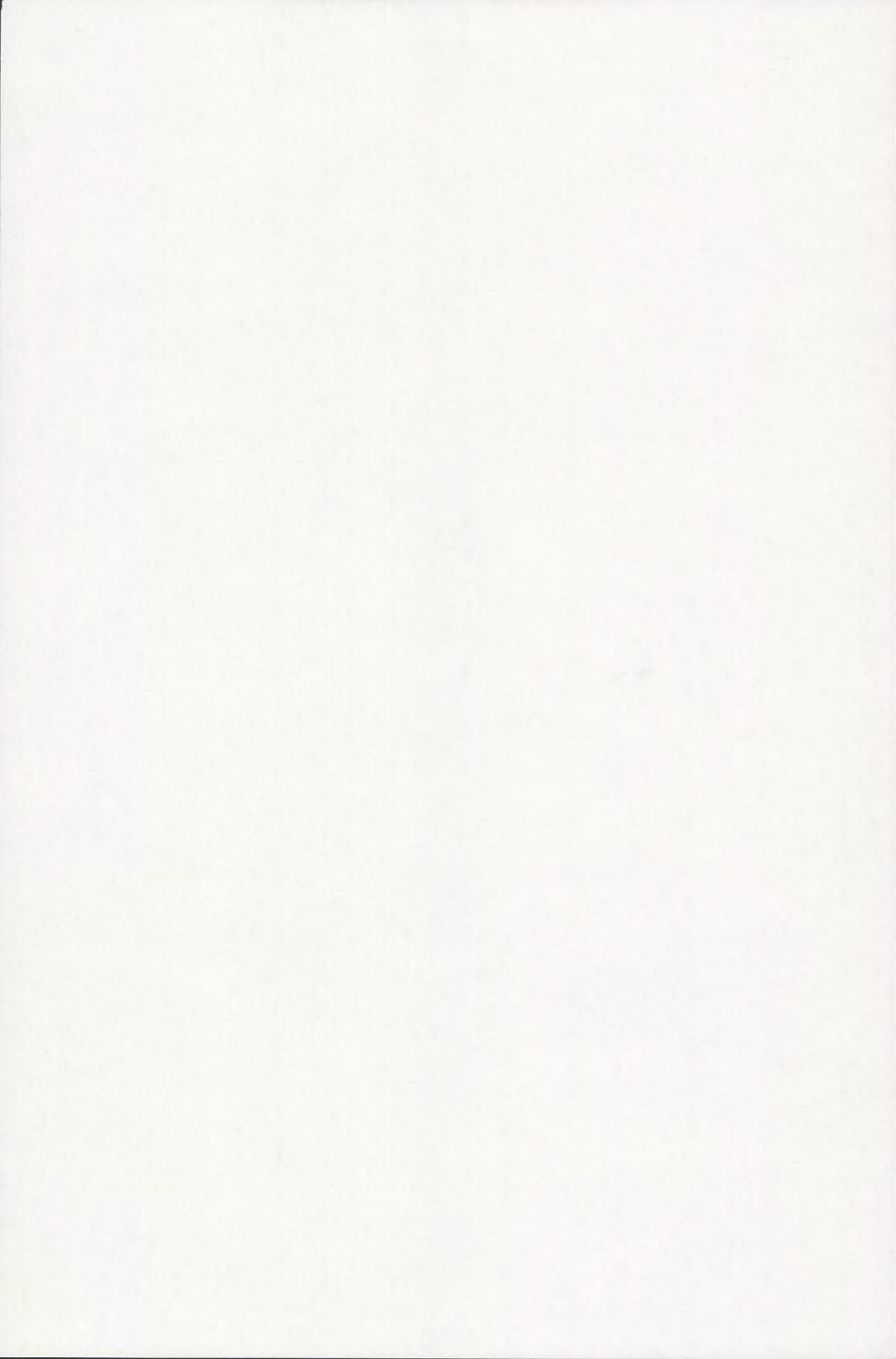
Är det så? *Fabrikken* innehåller i princip ingen diskussion om avindustrialisering och hur arbetet med att skapa dessa nya tanke kategorier för att orientera oss i samtiden pågår för fullt på många platser. Kanske är det en annan historia? Kanske är det faktiskt ett slags bokslut som görs här i vår samtid där fabriken som nyckel till att förstå världen förflyttas till det förflutna? Läs *Fabrikken* och fundera!

Anna Storm











Medarbetare

Johan Cronehed, FD i socialantropologi, Lunds universitet

David Dunér, FD i idé- och lärdomshistoria, Institutionen för kulturvetenskaper, Lunds universitet

Olle Edqvist, civilingenjör, TeknD, Institutet för studier av utbildning och forskning (SISTER)

Per-Olof Grönberg, FD i historia, post doc vid inst. for historie og klassiske fag, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Leif Gerward, docent, Institutionen för fysik, Danmarks tekniska universitet (DTU), Lyngby

Alf Hornborg, professor i humanekologi vid avd. för humanekologi, Lunds universitet

Anders Houtz, FD, avdelningen för teknik och vetenskapshistoria, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm

Erland Mårwald, FD i idéhistoria och vik. univ. lektor i miljöhistoria vid inst. för historiska studier, Umeå universitet

Christer Nordlund, docent i idéhistoria och univ. lektor i miljöhistoria vid inst. för historiska studier, Umeå universitet

Henrik Olsson, historiker, FD Innovatum Kunskapens Hus, Trollhättan

Anna Storm, doktorand, avdelningen för teknik och vetenskapshistoria, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm

Bo Sundin, professor i idéhistoria vid inst. för historiska studier, Umeå universitet

Kristina Söderholm, fil. dr i teknikhistoria och verksam vid inst. för industriell ekonomi och samhällsvetenskap, Luleå tekniska universitet

Sverker Sörlin, prof. Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm

Pål Thonstad Sandvik, doktorand, Historisk institutt, Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet, Trondheim

Polhem är en årsbok i teknikhistoria som ges ut av Svenska nationalkommittén för teknikhistoria.

Polhems syfte är att presentera ny forskning inom ämnet teknikhistoria samt spegla aktuell teknikhistorisk debatt.

Polhem 2005 innehåller ett temablock kring ämnet Teknik och miljö, artiklar om det internetuppkopplade kylskåpet, Christopher Polhem och om industrialiseringen av norra Göta älvdal, samt recensioner av avhandlingar och böcker inom ämnesområdet teknikhistoria.

ISSN 1653-4964

ISBN 91-631-8237-8